



A Casa Gandaresa do Distrito de Aveiro

Contributo para a sua reabilitação como património cultural

Luís Fernando Ferreira Branco Santiago
Arquitecto

Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e
Paisagístico

Orientador: Mestre Arquitecta, Maria Aleixo Fernandes

Universidade de Évora

2007



A Casa Gandaresa do Distrito de Aveiro

Contributo para a sua reabilitação como património cultural

Luís Fernando Ferreira Branco Santiago
Arquitecto



168 230

Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e
Paisagístico

Orientador: Mestre Arquitecta, Maria Aleixo Fernandes

Universidade de Évora

2007

Aos meus filhos, João e Luís

AGRADECIMENTOS

A execução da presente dissertação não seria possível sem a colaboração e os impulsos das seguintes pessoas e entidades, a quem dirijo os meus agradecimentos.

À minha orientadora, Arquitecta Maria Aleixo Fernandes pelo acompanhamento metodológico, pela oportunidade das suas sugestões, observações, tolerância e rigor científico.

Ao director do Mestrado de Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Professor Virgolino Ferreira Jorge pelo seu apoio e conselhos oportunos bem como pelo encorajamento.

À Doutora Isabel Pereira, Directora do Museu Regional de Aveiro, pelo apoio dado no enquadramento histórico e arqueológico da humanização do entre Vouga e Mondego e pela disponibilidade no reconhecimento do Sítio Arqueológico de Santa Olaia.

Ao Museu Regional Dr. António Santos Rocha, em especial na pessoa da Doutora Sónia Pinto pelo apoio bibliográfico, acompanhamento e facilidades de acesso ao espólio museológico.

Ao Engenheiro Manuel Frazão (Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Divisão de Planeamento do Regadio e Solos), pelos esclarecimentos e apoio bibliográfico sobre a análise e classificação de solos, imprescindíveis para o desenvolvimento da caracterização efectuada.

À Universidade Nova de Lisboa, à Professora Teresa Santana e à Doutora Paulina Rodrigues, pela preciosa ajuda no acompanhamento teórico e prático, associado aos ensaios laboratoriais dos solos, quer pela disponibilização do Laboratório de Geotecnia e Mecânica dos Solos do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, quer pela colaboração do Ensaaiador Sr. José Lemos, cujos ensinamentos e sensibilidade de prática laboratorial, igualmente se agradece.

Ao Doutor Carlos Manuel de Oliveira Gregório, pela colaboração disponibilizada sobre a produção tradicional de cal na região de Cantanhede e pelos contactos facultados.

Ao Doutor Idalécio Cação, pelo testemunho e disponibilidade no reconhecimento de importantes aspectos locais para a caracterização da “casa gandraesa”.

À Câmara Municipal de Vagos, na pessoa do Arquitecto Pedro Castro, pelas informações e levantamentos disponibilizados.

À Câmara Municipal de Ílhavo, particularmente à D. Susana Julião (“Casa Gafanha, Museu Municipal”).

Aos proprietários que, não obstante se tratar do seu reduto familiar, permitiram que visitasse e registasse aspectos das respectivas casas, nomeadamente:

D. Maria Emília Polónio Balseiro (São Bernardo, Aveiro);

D. Ascensão Teixeira, D. Luísa Teixeira e Sr. Carlos Fartura (Gafanha da Nazaré, Ílhavo);

Sr. José Pata (Gafanha da Nazaré, Ílhavo);

D. Rosa Pata (Gafanha da Nazaré, Ílhavo);

D. Maria e Sr. Manuel Lavrador (Gafanha da Boa-Vista, Ílhavo).

A António Marques Ribeiro, Artur Leite, Mário Branco Sucena, José Carlos R. Sucena, David Carlos Pereira, pelos seus testemunhos sobre a actividade dos areiros e as práticas tradicionais da produção regional de adobos.

A Ana Carranca, Benjamim Alves, Carlos Macário, César e Manuel Madaleno, Dorindo da Rocha Alves, Faustino de Jesus, Fernando Pires, João Carlos Ruela, Jorge Abelho, Lara Morgado, Manuel António Carvalhais, Manuel Costa, Manuel Vechina, Maria dos Anjos Miranda, Maria do Céu, Olinda Pimenta e Rui Barreto, cuja colaboração ou depoimentos muito contribuíram para o estudo desenvolvido.

À colega Isabel de Matos pelo incentivo e apoio à prossecução do trabalho.

À amiga Maria de Fátima Resende Gomes pela colaboração na revisão bibliográfica.

À Ana Sofia dos Santos, pela disponibilidade e dedicação na revisão final do trabalho.

Em particular à minha Mãe e à minha irmã Margarida pelo incentivo e por todo o apoio e colaboração dispensados para a elaboração e conclusão do presente estudo.

“...o meu ponto de partida [...] é a realidade que me cerca.” *

RESUMO

A presente dissertação decorre da análise dos principais aspectos que concorrem para o enquadramento histórico-cultural, geográfico, tipológico e material da “casa gandraesa” e sobre a construção em adobo que caracteriza a sua “fábrica”, casos de estudo dos séculos XIX e XX, característicos do território litoral entre o Vouga e a Serra da Boa Viagem.

No Vouga-Sul a produção de adobos foi uma actividade que, embora extinta há algumas décadas, ainda hoje é possível constatar nas inúmeras construções que persistem. Os testemunhos sobre a produção tradicional de adobos e a observação de edifícios construídos com esse material, permitiram identificar locais de extracção das terras empregues nas respectivas alvenarias e as unidades de paisagem associadas a esses tipos de solos. Para a sua caracterização procedeu-se à recolha de amostras, execução de ensaios de campo e análises laboratoriais.

O estudo efectuado pretende contribuir para o desenvolvimento de uma consciência patrimonial alargada, sobre o potencial da casa gandraesa enquanto referência cultural e para a revitalização do uso da terra e do adobo, numa perspectiva de recuperação do edificado e face à mais-valia da sua reintrodução no processo construtivo regional contemporâneo.

Palavras-Chave:

Arquitectura em terra, Conservação, Adobo, Casa Gandraesa.

The Gandaresa House of the Aveiro District

Contribution to its rehabilitation as a cultural heritage

The present dissertation aims to carry out the main aspects concerning historical, cultural, geographical, typological and material framing of “Gandaresa House” and also concerns adobe construction, study cases from the 19th and 20th century, characteristic of the coastland between Vouga and Serra da Boa Viagem.

The production of adobe in south-Vouga was an activity, although extinct for some decades, which still persists in several constructions. The reports about traditional production of adobe and the observation of constructed buildings with this kind of material allowed to identify land extraction points for masonry units production and the landscape units associated with this type of soils.

Its characterization was made by collecting samples, executing field test and laboratorial analysis.

This survey aims to contribute for the development of a patrimonial conscience on the capabilities of “Gandaresa house” as a cultural reference and also for the resurgence of the use of the soil and adobe blocks in terms of recuperation of what is already built, as well as to enhance the gains of its reintroduction in the contemporary process of regional construction.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
Objectivos	1
Justificação	1
Metodologia	3
1 O TERRITÓRIO	9
1.1 Situação geográfica	9
1.2 Definição do território	10
1.3 Caracterização física	12
1.4 Estrutura geológica	19
1.5 Aspectos climáticos	22
1.6 Hidrografia	24
2 A HUMANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO	26
2.1 Ocupação humana do território	26
2.2 A Idade dos Metais	29
2.3 Da Romanização ao período visigodo	37
2.4 A influência islâmica	44
2.5 O período medieval	50
2.6 Do século XVIII aos nossos dias	55
3 A EVOLUÇÃO DA ARQUITECTURA DOMÉSTICA REGIONAL	61
3.1 A casa de planta circular no NW português	62
3.2 A arquitectura castreja do NW português	64
3.3 A arquitectura de influência “oriental” a sul da região	71
3.4 Das influências de Roma e do legado Árabe aos nossos dias	80
3.5 As principais referências da arquitectura doméstica regional	83

4	A PAISAGEM	85
4.1	O quadro regional	85
4.2	A paisagem rural	87
4.3	Caracterização do povoamento vegetal	90
4.4	O “Agrus” e a “Mata”	91
4.4.1	O agrossistema	92
4.4.2	O “ager” e o “saltus”	92
4.4.3	O emparcelamento – Da “mata” à “sebe”	93
4.4.4	Casos concretos de emparcelamento na região. O <i>valado</i>	97
4.5	A unidade nuclear de paisagem do Vouga-Sul	100
4.5.1	A casa e o lote fundamental	100
4.5.2	A horta, o pomar e a mata	101
5	OS SOLOS - ASPECTOS DA PEDOLOGIA REGIONAL	103
5.1	O Solo	103
5.2	Factores de formação	103
5.2.1	A “rocha-mãe”	104
5.2.2	O coberto vegetal	104
5.3	A constituição do solo	105
5.3.1	Cor	106
5.3.2	Estrutura	107
5.3.3	Textura	108
5.4	O perfil dos solos	110
5.5	A pedologia da sub-região em estudo	113
5.5.1	Unidades-solo regionais	114
5.6	Análise dos principais solos da sub-região	122
5.6.1	Regossolos	123
5.6.2	Podzois	125
5.6.3	Cambissolos	131
5.7	Caracterização granulométrica das principais unidades pedológicas regionais	134

6	A “TERRA CRUA” COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	137
6.1	Os componentes da “terra”	137
6.2	Características materiais. Conceitos e parâmetros de análise	140
6.3	As “terras” em análise	145
6.4	Recolha de amostras	147
6.5	Análises de campo	147
	6.5.1 Exame visual e ao “toque” (ao tacto e ao sujar das mãos)	148
	6.5.2 Sedimentação simplificada	149
	6.5.3 Prova da pastilha	150
	6.5.4 Síntese dos resultados obtidos nas análises de campo	150
6.6	Ensaio em laboratório	151
	6.6.1 Análise granulométrica e sedimentométrica	151
	6.6.2 Limites de consistência	155
6.7	Síntese das análises efectuadas	160
7	A ESTABILIZAÇÃO - O RECURSO À CAL	161
7.1	A utilização da cal na região	162
7.2	A matéria prima	162
7.3	Tipos de cal usados tradicionalmente	168
7.4	Os fornos de cal	169
7.5	A calcinação	176
7.6	A hidratação da cal viva	177
	7.6.1 Formas de extinção locais	180
7.7	A carbonatação	182
7.8	Aspectos das formas de estabilização locais com cal	183
	7.8.1 A prática regional do uso da cal aérea nas argamassas de terra	185
8	O ADOBO	187
8.1	Do “adobo de barro” ao “adobo de cal”	187
	8.1.1 “Adobos de barro”	188
	8.1.2 “Adobos de cal”	189

8.2	A preparação das argamassas para o “adobo de cal”	191
8.2.1	As terras	191
8.2.2	A cal	194
8.2.3	O “traço”	194
8.3	Aspectos da produção regional de adobos	196
8.3.1	As formas e os adobos produzidos	197
8.4	Ciclos de produção	201
8.4.1	Aspectos da produção em contexto de autoconstrução	201
4.4.2	A produção nas “olarias” ou “areais”	204
9	A CASA DE LAVOURA E ESTRUTURAS DE APOIO À PRODUÇÃO	213
9.1	A casa-pátio	213
9.2	Definição dos principais tipos considerados	215
9.3	Caracterização morfológica	217
9.3.1	A “casa de Mira”	218
9.3.2	A “casa de lavrador”	221
9.4	Construções em adobo de apoio à produção	224
9.4.1	Muros	224
9.4.2	Poços	227
9.4.3	Aquedutos e levadas de água	229
9.4.4	Diques	230
10	CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DA CASA GANDARESA	231
10.1	A implantação	231
10.2	O modelo	233
10.3	Métodos construtivos	239
10.3.1	Fundações	240
10.3.2	Pavimentos	243
10.3.3	Paredes	245
10.3.4	Coberturas	249
10.3.5	Vãos	256
10.3.6	Revestimentos	258

11	PATOLOGIAS	263
11.1	Factores de decaimento	263
11.2	Processos de decaimento – a acção da água	264
	11.2.1 Humidades por infiltração	266
	11.2.2 Humidades por capilaridade	267
11.3	Patologias observadas	268
11.4	Principais tipos de decaimento	270
12	A EVOLUÇÃO DA CASA GANDARESA	273
12.1	Os processos de transformação – A evolução da casa	273
12.2	Aspectos para a sua salvaguarda	278
	CONCLUSÕES	281

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICES

Índice de fotografias

Índice de figuras

Índice de quadros

ANEXOS

Anexo A – Principais espécies vegetais observadas

Anexo B – Análises de campo – Locais de recolha

Anexo C – Análises de campo – Procedimentos de ensaio

Anexo D – Análises laboratoriais – Registos dos ensaios efectuados

INTRODUÇÃO

A proposta de trabalho de dissertação, sob o título, *A Casa Gandaresa do Distrito de Aveiro - Contributo para a sua reabilitação como património cultural*, tem por objectivo contribuir para um melhor conhecimento das variantes à tipologia gandaresa no contexto da casa de lavoura, de construção em adobo, existentes no Noroeste da Beira Litoral, nomeadamente entre o Vouga e a Serra da Boa Viagem e, através do estudo do seu enquadramento histórico e evolutivo, destacar a importância que a sua materialidade detêm na definição e caracterização física e emocional do “habitat”.

Objectivos

O trabalho a desenvolver procura de uma forma analítica e explicativa, abordar os aspectos considerados mais relevantes para o enquadramento da casa gandaresa e da utilização da terra para fins construtivos na região em estudo. Para o efeito propõe-se identificar as soluções tradicionais do construir local, dos materiais, das técnicas, dos sistemas construtivos e da arquitectura, através da análise e levantamento de casos concretos observáveis ao longo do território, realizações que, consequência de uma cultura construtiva intimamente relacionada com o ambiente natural e cultural, resultam de uma profunda adequação do construído às necessidades e à natureza das formas de vida regionais.

Desse modo, pretende-se sensibilizar os diversos parceiros regionais para a valia cultural da salvaguarda formal e material da casa gandaresa e para o potencial económico, ambiental e de conforto, decorrente da reutilização da terra crua, factores fundamentais para o relançamento dos saberes e boa prática, necessários à salvaguarda e recuperação do património construído em terra que nos foi legado.

Justificação

Ao adoptar-se por objecto de trabalho o estudo da casa-pátio rural tradicional do noroeste da Beira Litoral, objectiva-se a abordagem dos aspectos relacionados com o recurso à terra como material de construção, nomeadamente os que presidiam à manufactura do adobo e apresentar o caso

mais representativo da arquitectura popular associada à lavoura - a casa gandaresa.

O carácter destas arquitecturas e a sua identificação com as tecnologias construtivas tradicionais, constituem um dos mais significativos aspectos regionais da humanização da paisagem, correspondendo à materialização de “vidas” intimamente ligadas à utilização da terra, nos seus diversos aspectos tecnológicos, culturais e históricos, que levariam Veiga de Oliveira a considerar a sua especificidade no contexto do litoral norte, entre o Vouga e o Mondego¹.

Considerando que, “...as técnicas e os materiais tradicionais são um património de valor intrínseco que importa preservar e que muitas vezes constituem as soluções mais apropriadas para a conservação do património...”,² o presente trabalho propõe-se, através do enquadramento geomorfológico e humano do território, contribuir para a recolha, avaliação e divulgação da arquitectura de terra no noroeste da Beira Litoral, consubstanciando-se na análise da tecnologia que melhor se adaptou a essa regionalidade - o adobo.

O estudo a realizar filia-se, assim, na linha de investigação actual sobre a utilização da terra na arquitectura tradicional portuguesa, pretendendo contribuir para um melhor conhecimento e divulgação do importante papel que a casa gandaresa e o recurso ao adobo encerram e nas suas congéneres internacionais, preconizadas nas recomendações da Conferência Terra 2000³, nas linhas de investigação *chaire UNESCO architecture de terre*⁴, e nos princípios do projecto TERRA⁵.

¹ Ernesto Veiga de OLIVEIRA – *Persistência e Evolução da Habitação Tradicional*. Lisboa: Associação Portuguesa para o Progresso das Ciências, Colóquio 2, Actas do XXIX Congresso Luso/Espanhol, Tomo III, 1970, Cf. Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: 4ª ed., Publicações Dom Quixote, 2000, p. 364.

² Sociedade para a Preservação do Património Construído (SPPC) - *Declaração de Princípios, Art.º 6º*. [S.l.]: [1995].

³ 8ª Conferência Internacional sobre o estudo e a conservação da arquitectura em terra, teve lugar de 11 a 13 de Maio de 2000 em Torquay, Devon, Reino Unido.

⁴ O programa “chaire” UNESCO é um plano de acção e uma dinâmica a favor da solidariedade internacional à escala Mundial lançado pela UNESCO em 1991. Destina-se a reforçar a cooperação entre Universidades e particularmente a sustentar o ensino superior nos países em vias de desenvolvimento. A “chaire” UNESCO *architecture de terre*, foi criada em 1998, entre o Ministério da Cultura Francês / Direcção de Arquitectura e a UNESCO. A sua sede é no CRATerre – École d’Architecture de Grenoble, em Grenoble, França.

⁵ O projecto TERRA, é um programa internacional e institucional, do qual fazem parte o ICCROM, CRATerre-EAG e o Getty Conservation Institute. O seu principal objectivo é desenvolver a conservação do património arquitectónico em terra, através da cooperação institucional nos domínios da investigação, da formação, da planificação e da difusão.

Metodologia

Tendo por objectivo a investigação dos aspectos que contribuem para o conhecimento e caracterização da construção tradicional em terra e da casa-pátio de vocação rural no Vouga-Sul, o trabalho realizado foi programado segundo a seguinte metodologia:

Pesquisa de campo

Levantamento e recolha, *in situ*, de dados passíveis de contribuir para caracterizar os aspectos materiais, técnicos e estéticos da casa gandraesa, nomeadamente:

- pesquisa junto de associações locais, autarquias e particulares de dados relativos a aspectos históricos, antropológicos, materiais e tecnológicos, que consubstanciam as opções tipológicas e arquitectónicas tradicionalmente adoptadas;
- estudo dos materiais e das tecnologias construtivas tradicionais;
- recolha de amostras de terras e de materiais para análise.

Pesquisa documental

Levantamento e análise, em bibliotecas e centros de documentação, de dados científicos ou trabalhos de investigação sobre diversos aspectos do conhecimento realizados sobre a região, que permitam uma abordagem pluridisciplinar das realidades física, humana e arquitectónica observáveis.

Análise dos materiais recolhidos.

Realização de análises práticas e laboratoriais para determinar as características das terras e dos materiais tradicionalmente empregues na arquitectura tradicional da região.

A metodologia utilizada será baseada no reconhecimento visual, levantamento fotográfico e registo de aspectos relacionados com a construção tradicional em terra crua no noroeste da Beira Litoral, do Vouga a Sul de Mira e nos territórios que lhe fazem fronteira.

Além da recolha de depoimentos de pessoas que conviveram com as técnicas da produção do adobo, produzidos em casa ou em areiros, de que restam apenas o local e a memória dos que nele trabalharam, serão analisados aspectos relativos às tipologias, fábrica e estado de conservação de diversas

casas-pátio localizadas ao longo do território, bem como as estruturas agrícolas a elas associadas.

Estrutura

A presente investigação está estruturada em 12 capítulos. O trabalho segue a NP 419 – *Informação e Documentação. Referências bibliográficas para documentos impressos*. [Lisboa]: IPQ, Janeiro de 1995, sendo a numeração das notas, fotografias, figuras e quadros sequenciados por capítulo.

A título introdutório, serão enunciados os motivos gerais que levaram ao desenvolvimento do estudo proposto, sobre a casa gandraesa e a construção regional em terra, os objectivos e a estrutura da dissertação.

O capítulo um abordará os aspectos caracterizadores do território, o contexto geográfico à escala do País, a sua delimitação e caracterização em termos físicos, geoclimáticos e hidrográficos.

No capítulo dois propõe-se uma perspectiva geral sobre a humanização do território do Entre Vouga e Mondego, de forma a permitir o enquadramento histórico das principais referências culturais que a região terá experimentado.

Mediante a análise histórica desenvolvida, no capítulo três procurar-se-á verificar a importância da presença desses povos e das respectivas culturas materiais e construtivas na evolução da arquitectura doméstica regional e, em particular, do seu potencial contributo para a definição da casa-pátio regional.

No capítulo quatro será estabelecida a caracterização da paisagem regional e o papel do lote fundamental em que se integra a casa gandraesa na sua definição. A paisagem, como consequência do relacionamento das condições naturais, do substrato geológico e do coberto vegetal, constitui o primeiro ponto de partida para a localização e interpretação da natureza das “terras” adequadas à construção em adobo.

No capítulo cinco, atendendo a uma perspectiva ecológica de relacionamento e equilíbrio entre os diversos factores que concorrem para a escolha de um solo para a construção, serão abordados aspectos da pedologia do Vouga-Sul, características e tipos de perfil das principais unidades-solo regionais, de forma a caracterizar os tipos de solos da sub-região e respectivos estratos tradicionalmente utilizados para fins construtivos.

Tendo por base a extracção de amostras de terras em locais referenciados, como zonas onde tradicionalmente se procedia à obtenção de terras para a produção de adobos, no capítulo seis, pretender-se-á, depois de especificar os procedimentos a ter na recolha das amostras e de se referirem os objectivos e elementos caracterizadores de cada ensaio, desenvolver um plano que permita, através de ensaios de campo efectuados *in situ* e análises laboratoriais das respectivas amostras de terra obtidas em locais tradicionais, a análise das características das terras referenciadas.

No capítulo sete será abordada a estabilização das terras com recurso à cal, generalizada na região, identificando a origem das cals utilizadas, formas de produção e o ciclo da cal, métodos utilizados na produção de adobos e no processo construtivo tradicional.

No capítulo oito desenvolver-se-á a avaliação das principais características dos adobos utilizados na região e os respectivos ciclos de produção, abrangendo os rituais associados à mesma, os materiais utilizados, os traços e formas de preparação das argamassas e os tipos e fins a que se destinavam os adobos produzidos.

No capítulo nove propõem-se uma análise e caracterização da arquitectura regional em adobo, das casas-pátio e das estruturas de apoio à produção que com elas constituem a mais importante referência para a caracterização do recurso à terra a Sul do Vouga.

A abordagem prevista pretende, através da observação de casos concretos existentes ao longo do território em estudo, detectar as particularidades locais (tipológicas, materiais e construtivas) da casa-pátio regional, de modo a permitir a sua possível sistematização.

Na sequência do levantamento anteriormente referido, no capítulo 10 serão objecto de análise aspectos relativos à concepção e sistemas construtivos detectados na casa-pátio, bem como as principais soluções tendentes à estabilidade e boa construção, adoptados pelos antigos construtores.

Após a abordagem dos factores e principais processos de decaimento das construções, nomeadamente os promovidos pela acção das águas, no capítulo 11 serão considerados os principais factores e fenómenos de decaimento

detectados nas casas, estabelecendo um diagnóstico sobre as suas potenciais causas e enunciadas as principais acções tendentes à sua conservação.

No capítulo 12 serão analisados os principais processos evolutivos da casa-pátio regional e os factores de ordem cultural e prática (construtiva e material) que têm contribuído para a descaracterização das soluções originais ou, através de processos de abandono, correntes na região, levado à sua ruína.

Face aos objectivos propostos, na conclusão serão salientados, de modo sintético, os principais aspectos que o trabalho permitiu apurar, nomeadamente históricos, matérias, bio-climáticos, tipológicos e culturais que corroboraram para que por toda a região do Vouga-Sul a construção em adobos e a sua expressão mais característica, a casa gandraesa, se tivessem generalizado.

A validação das formas tradicionais do construir local pelo conhecimento científico, a reutilização da terra como material de construção e a retoma crítica da tradicional tipologia da casa gandraesa, além de potenciarem a preservação do conhecimento e prática necessárias à salvaguarda do considerável legado cultural e arquitectónico que ainda persiste, serão um indubitável contributo para a economia de construção e qualidade de vida das famílias e para o relançamento de uma arquitectura doméstica, eminentemente regional e que persiste no arquétipo do espaço doméstico das populações do Vouga-Sul.

Referências monográficas

O trabalho de dissertação proposto enquadra-se nos estudos recentes em Portugal relativos à Arquitectura de Terra, nomeadamente:

- Carla Patrícia Abreu BRUNO – *A Fortaleza de Juromenha. Contributo para o estudo e conservação da muralha islâmica de taipa militar*. Évora: 2000. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.
- Filipe Alexandre Duarte Gonzalez Migães CAMPOS – *Sustentabilidade geométrica das construções em terra*. Évora: 2005. Dissertação de Mestrado em Ecologia Humana, Universidade de Évora.
- Mariana CORREIA – *Le pise d'Alentejo, Portugal*. Grenoble, França: 2000. Mémoire du Diplôme Propre aux Écoles d'Architecture-Terre, École d'Architecture de Grenoble. Reconhecida em Portugal em 2002 pela Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa.

- José António Amaral Trindade CHAGAS – *O Castelo de Alcácer do Sal e a utilização da taipa militar durante o domínio Almóada*. Évora: 1995. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.
- António Paulo Jacinto EUSÉBIO – *Reabilitação e melhoramento de paredes de terra crua: taipa*. Lisboa: 2001. Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Luís Manuel FIGUEIRA – *Arquitecturas de terra: subsídios para o seu estudo*. Tomar: [S.n.], 1998. Dissertação para a apresentação a concurso de provas públicas para recrutamento de um professor coordenador na área de museografia e conservação do património cultural, Instituto Politécnico de Tomar.
- Patrícia Mendes LOURENÇO – *Construções em terra: os materiais naturais como contributo à sustentabilidade na construção*. Lisboa: 2002. Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Victor MESTRE – *Levantamento da arquitectura popular do arquipélago da Madeira. Bases para a sua reabilitação enquanto património cultural*. Évora: 1997. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.
- Maria Manuela Banza MOTTA - *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*. Lisboa: 1997. Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Cybéle Celestino SANTIAGO – *Estudo dos materiais de construção de Vitruvius: uma visão crítico-interpretativa à luz da ciência contemporânea*. Évora: 2000. Dissertação de Doutoramento em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.
- Isa Landeiro SEQUEIRA – *O adobe na arquitectura do Barlavento Algarvio, um estudo para a sua recuperação como material de construção*. Évora: 2005. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.
- Ângelo Costa SILVEIRA – *A Casa-pátio de Goa*. [Porto]: 2ª ed., FAUP Publicações, 1999.

Por último cabe ainda salientar a importância para o presente estudo dos trabalhos de Antropologia e Etnologia de Jorge Dias, F. Galhano e Veiga de Oliveira ou Leite de Vasconcelos, Geográficos de Jorge Gaspar e de Amorim Girão, geológicos e biofísicos de António Campar de Almeida e de ensaístas como Carlos de Oliveira, Vital Moreira, João Reigota e Idalécio Cação, cujos testemunhos e sensibilidades ajudaram a realçar a razão de referências de infância, desse legado que também o autor teve o privilégio de receber dos Seus.

1 O TERRITÓRIO

O território abrangido pela presente dissertação situa-se no centro litoral de Portugal Continental e corresponde a um trecho da área meridional da Beira Litoral, uma vasta região sob a influência da Ria de Aveiro que será designada por Vouga-Sul¹.

1.1 Situação geográfica

Limitado a norte pelo Vouga e a sul pela Serra da Boa Viagem, a área em estudo engloba as sub-regiões que Jorge Gaspar² denominou de “Ria”, “Gafanha” e “Gândara”, abrangendo ainda parte das sub-regiões da “Ribeira” e “Bairrada”, até Fermentelos, mais interiores, segundo uma linha irregular que acompanha, sensivelmente, a transição da zona de planície aluvial para os contrafortes dos sistemas montanhosos das serras da Gralheira e do Caramulo.



Foto 1.1 – Fotografia de satélite de Portugal continental. Localização do território em estudo. Fonte: CNIG³.



Fig. 1.1 – Sub-regiões da Beira Litoral. Fonte: Jorge Gaspar⁴.

¹ A expressão Vouga-Sul adoptada para designar o território litoral a sul do Vouga já era utilizada; no entanto não foi possível determinar o autor ou os limites geográficos considerados.

² Jorge GASPAR – *As feiras de gado na Beira Litoral*. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, 1970, pp. 23-36.

³ Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG). <http://ortos.igeo.pt/ortofotos/Landsat5TM>

⁴ Jorge GASPAR. *Ob. Cit.*, p. 51, fig. 4.

A definição do território gandarês como entidade geográfica sub-regional tem vindo assim a ser alvo de discussão entre autores, variando no contexto geográfico do Vouga-Sul, consoante os objectivos, preocupações e as sensibilidades dos mesmos.



Foto 1.2 – O limite Sul do território, visto do Miradouro da Bandeira na Serra da Boa Viagem.

No presente estudo, face ao trabalho que se propõe, considera-se a gândara segundo o enquadramento geográfico de Paulo Choffat, a perspectiva etnológica de autores como Leite de Vasconcelos (Comportamento dos grupos - Tipologia do vestuário) ou Jorge Dias, Fernando Galhano e Veiga de Oliveira que dão especial relevo à tipologia da habitação considerando a casa gandraesa.

Conforme é ainda possível constatar, a Gândara não se esgota nos terrenos pliocénicos peri-litorais mais meridionais da sub-região, abrangendo um considerável território onde se verifica a manutenção de padrões culturais, sociológicos e etnológicos que revelam uma grande homogeneidade cultural; região onde, até há poucas décadas, se assistiu à persistência da utilização quase exclusiva da terra crua como material de construção e do adobo como tecnologia construtiva principal; território em que a casa pátio rural, apesar de algumas variações decorrentes do condicionamento da propriedade e dos regimes de produção à natureza dos solos, constitui uma referência cultural, tipológica e material locais.

1.2 Definição do território

Neste contexto destaca-se a sub-região da Gândara ou “Gandra” conforme também é ouvido aos locais.

Sandra Santos, citando António Campar de Almeida realça que “...a Gândara existe há séculos. Pelo menos, desde o século XVI, quando já se considerava que os rebanhos da Serra de Montemuro, ou seja, do interior beirão, desciam em transumância para, de Setembro a Maio, pastarem na gândara junto ao mar entre Aveiro e Coimbra”⁶. A propósito o Autor salienta ainda que a “...Gandra, surge em vários pontos do País, em especial no Centro e Norte, mas é na área a norte da Serra da Boa Viagem até um pouco a norte de Mira que ela dá o nome a uma sub-região do Centro Litoral de Portugal”⁶. No entanto como reconhece Campar de Almeida, “...não lhe é exclusiva”⁷.

Sintetizando, Campar de Almeida refere que “...o termo anda quase sempre associado a terrenos arenosos e incultos ou pouco produtivos. A sub-região desenvolve-se a Norte da Serra da Boa Viagem mas a sua delimitação tem variado bastante consoante os objectivos e a formação dos autores que sobre ela escreveram. Assim, Paulo Choffat (1900), Amorim Girão (1922) e G. S. Carvalho (1964), dando primordial importância aos aspectos físicos, consideram a Gândara como a área arenosa a Norte da Serra da Boa Viagem, a ocidente dos terrenos margosos da Bairrada, a oriente das dunas litorais recentes e até ao Vouga [...] Outros autores, preocupados mais com os aspectos humanos, quer etnográficos, casos de Leite de Vasconcelos (1936 e 1946) e Jorge Dias «et al» (1959), quer geográficos como A. Fernandes Martins (1949), Jorge Gaspar (1970) e Fernanda D. Cravidão (1988), restringem o seu limite setentrional a um pouco a norte de Mira, mas incluem as areias dunares litorais; os seus limites Oriental e Sul são semelhantes aos dos outros autores”⁸.

⁵ Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS – *Vagos. Memórias de um povo lutador*. [Vagos]: 2ª ed., Reviver Editora, 2003, p. 19

⁶ *Idem*, p.18.

⁷ *Ibidem*.

⁸ António Campar de ALMEIDA - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*. [Lisboa]: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, 1997, p. 26.

1.3 Caracterização física

Do ponto de vista morfológico trata-se de uma região *baixa, aplanada* ou de *baixa altitude*⁹, predominando as cotas inferiores a 200 metros de altitude¹⁰.

Orientada no sentido norte-sul, corresponde a uma extensa faixa longitudinal com cerca de 40Km e uma largura variável que ronda os 20Km (Fig. 1.1). A zona litoral, mais ocidental, é marcada por uma hierarquia de canais, esteiros e mouchões, sendo os terrenos do interior ligeiramente mais elevados e caracterizados pela existência de alguns vales pouco profundos, frequentemente associados ao processo erosivo das linhas de água.

No território considerado é incontornável a influência da *laguna de Aveiro*, designação científica a que os locais chamam “Ria”¹¹ e que, segundo Rocha e Cunha, corresponde a “...um dos acidentes mais notáveis da costa portuguesa”¹². Este acidente litoral, onde desaguam o Vouga, o Antuã e o Boco, é constituído por uma intrincada rede de esteiros e canais que se ramificam a partir de quatro braços principais: “...ria de Ovar a N, ria de Mira a S, ria da Murtosa a NE e a ria de Vagos a SE O primeiro desses braços, que é o principal, tem cerca de 2 Km de largura e 6 a 10 m de profundidade”¹³ compreendendo “...11.000 hectares, dos quais 6.000 estão permanentemente alagados”¹⁴.

⁹ Carlos TEIXEIRA e Georges Zbyszewski – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 16-A (Aveiro)*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 1976, p.6 e Bernardo P. BARBOSA – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 16-C (Cantanhede)*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 1988, p. 6.

¹⁰ Um dos pontos mais altos que definem o limite sul do território é a Serra de Buarcos com 253m de altitude.

¹¹ Amorim Girão refere-se à palavra «Ria», como um termo introduzido no vocabulário geográfico por F. Von Richtuofen (designando: “...uma espécie típica de reentrância em costas escarpadas, como caracteristicamente sucede na Galiza. São antigos vales abertos pelos cursos de água no afloramento das rochas menos duras, que, em virtude de um movimento gradual de abatimento da zona costeira, deram lugar à invasão progressiva das águas marinhas”). In Amorim GIRÃO – *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1922, p. 53.

Trata-se pois de uma designação que se viria a generalizar, que pode referir a configuração da costa (embora não seja a terminologia mais adequada para descrever a situação em presença) ou a região correspondente ao território litoral noroeste da Beira Litoral. A referida zona húmida apresenta um traçado complexo, estruturado segundo quatro braços principais – Ovar, Murtosa, Vagos e Mira – não correspondendo, em rigor, a uma “ria” mas antes a um delta interior, onde desaguam vários cursos de água, nomeadamente os rios Vouga e Boco, abrigado por uma laguna com ilhotas, fechado ao mar por uma restinga, cordão de areias litorais que inicialmente apenas abriam ao oceano de forma intermitente.

¹² S. R. da Rocha e CUNHA – *Notícias Sobre as Indústrias Marítimas na Área de Jurisdição da Capitania do Porto de Aveiro*. [S.l.: s.n.], 1939. In Ana Maria LOPES e Rogério Petinga – *Moliceiros, a Memória da Ria*. Lisboa: Quetzal, 1997, p. 15.

¹³ Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, p. 54.

¹⁴ Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS. *Ob. Cit.*, p.16.

“...Toda a ria corre entre Ovar e Mira, numa extensão aproximada de 47Km, medindo cerca de 3,5Km em frente da Barra Nova e o dobro na sua maior largura; compreende um grande número de ilhas separadas por canais, como a da Testada e a do Monte Farinha, que são as maiores. [...] O Vouga entra na ria em frente da ilha de Perrechil. Todo o terreno em volta é de sedimentação quaternária, sendo constituído na sua maior parte de areias, cascalhos e lodos depositados pelo rio. Do lado ocidental fica a comprida faixa de “medos” com pouco mais de um Km de largura, apenas interrompida por uma estreita barra, por onde se estabelece a comunicação com o mar”¹⁵.

A análise do mecanismo de formação da laguna, os dados bibliográficos e as referências arqueológicas de que dispomos permitem reconstituir a antiga configuração do litoral e a sua evolução.

Conforme refere João Luís Cardoso, na Era dos caçadores recolectores, há cerca de 28.000 anos, o nível do mar localizar-se-ia 60 metros abaixo do actual. Com a evolução do período glaciário, as temperaturas frias terão tido a sua fase de máximo rigor climático no Solutrense (à cerca de 20.000 a 16.000 mil anos), período em que, face à grande quantidade de água retida sob a forma de gelo nos glaciares continentais do Hemisfério Norte, o nível do mar terá atingido o seu mínimo absoluto (120 a 140m abaixo do actual nível médio das águas do mar) após o que, com o crescente aquecimento pós-glaciário, evoluiria gradualmente para a linha batimétrica dos 100m¹⁶.

Entretanto, entre os 13 e 11.000 anos, a evolução das condições climatéricas, decorrentes do aquecimento global e de alterações no regime de circulação das correntes oceânicas, por acção da Corrente do Golfo, cujo efeito se passou a sentir até ao mar de Barrents, a Frente Polar, então ao nível da Península, terá recuado para o Atlântico Norte, assistindo-se à fusão dos gelos glaciares, e conseqüente subida generalizada do nível médio das águas do mar cerca de 60m, passando para a batimétrica de menos 40m. Este processo de transgressão marinha, provocado por um contínuo aquecimento global, continuaria a sua acção. O nível eustático que há 8.000 anos se encontraria na

¹⁵ Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, p. 54.

¹⁶ João Luís CARDOSO – “Oeiras o Tejo e o Mar: uma relação ancestral. Da pré-história à época romana”. In AAVV – *Oeiras o Tejo e a Expansão*. [Oeiras]: Actas do V Encontro de História Local do Concelho de Oeiras, Ed. Câmara Municipal de Oeiras, [2003], pp. 27-29.

cota de menos 20m, viria a estabilizar, há cerca de 5.000 anos, já na fase do Neolítico Final, na cota actual¹⁷.

Na região em estudo, face à evolução descrita, terá ocorrido um lento processo de acumulação de sedimentos fluviais e de areias marítimas, o qual terá sido mais efectivo a partir do início do segundo milénio a.C.¹⁸ (Fig. 1.2).

A propósito Rocha e Cunha salienta que, “...num passado relativamente distante, o litoral teria um aspecto muito diferente daquele que hoje apresenta; a partir da Barrinha de Esmoriz, seguia por Cabanões (povoação de onde provém a cidade de Ovar), Estarreja, Salreu, Angeja, Cacia, Aveiro, Ílhavo, Vagos, Portomar, Mira, até ao Cabo Mondego, formando uma extensa chanfradura com alguns recortes”¹⁹.

Em tempos históricos mais recuados a ria de Aveiro não existiria²⁰. Em frente à foz do Vouga, Avieno, no poema *Orla Marítima*²¹, baseando-se nos relatos sobre a costa ocidental da Península de um antigo

¹⁷ Segundo J. M. Alveirinho Dias e colaboradores. In *Idem*, p. 28.

¹⁸ Álvaro REIS – *Ria de Aveiro: Memórias da Natureza*. [Ovar]: Câmara Municipal de Ovar, 1993, p. 17.

¹⁹ S. R. da Rocha e CUNHA. *Ob. Cit.*, p. 15.

²⁰ Amorim Girão, em estudo geográfico sobre a Bacia do Vouga, refere que, no período pré-histórico, antes dos ventos e as correntes marítimas de Norte acumularem o cordão litoral predominantemente rectilíneo de Ovar à Serra da Boa Viagem, que levaria à formação da Ria, o primitivo estado da costa marítima nesta região seria muito mais recortada. As águas do Vouga entravam em contacto com a maré mais para montante. “...O rio cortaria na zona costeira uma profunda e ampla chanfradura que ainda hoje pode apreciar-se na escarpa que bruscamente sobe a sua margem esquerda entre Eirol e S. João de Loure, e não longe de Aveiro. Esse antigo esteiro espécie de mar interior, [...] evidencia-se bem aos nossos olhos na zona alagada e pantanosa onde assentam as pântanos de Fermentelos, Frossos e Taboeira. Era aí que as águas torrenciais do Vouga experimentavam as águas das marés”. Acrescenta ainda que os estudos geológicos existentes mostram que essa antiga linha de costa seria parcialmente coincidente com a via-férrea, “...tirada de Esmoriz por Ovar, Estarreja, Salreu, Fermelã, Anjeja, Esgueira e Aveiro até Vagos, atravessando o Vouga muito para o interior, separará duas zonas geologicamente diversas, tanto pela sua idade, como pelo seu modo de formação. A Oriente, ficam os terrenos antigos, triássicos, cretácicos ou ainda pliocénicos, e a Ocidente, sobrepondo-se a estes com mais ou menos evidência, formações recentes, quaternárias, de sedimentação marinha e em parte fluvial. [...] Essa antiga zona costeira devia ser em parte plana e pouco inclinada sobre o mar. Com efeito, na zona litoral ao N. do Vouga, as formações arenosas modernas recobrem os terrenos mais antigos, embora seja difícil distingui-las por vezes das areias do Pliocénico. O mesmo não sucede, porém, ao S. do mesmo rio, onde a antiga linha de costa era em certos pontos talhada em escarpa, como se verifica nas encostas do vale do Cojo em Aveiro, [...] onde as sondagens efectuadas indicam uma «altura de vasa» e lodo de 18 metros. [...] As grandes profundidades da vasa junto às encostas que orlam a ria, a maneira como se encontram interrompidas as camadas de calcário, e ainda a elevação dos bancos e a sua alteração notável, levam-nos à convicção de que o Oceano bateu por ali durante muitos séculos”. In Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, pp.55-58.

²¹ Para uma análise mais pormenorizada, vide AVIENO, trad. José Ribeiro FERREIRA – *Orla Marítima*. Lisboa: 2ª ed., Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos Clássicos da Universidade de Coimbra, 1992, pp. 21, 22, 46 e 47.

navegador fenício ou cartaginês, do século V a.C., descreve o que seria uma “ilha”, a *plágia Insula*.



Foto 1.3 – «*Erbarum abundans*» – Ecossistema estuarino do Vouga; Zonas de transição, *sapais*, comunidades vegetais onde predominam o junco (*Juncus maritimus*) e o caniço (*Phragmites communis*) que associados a outras espécies promovem a acumulação de grandes quantidades de materiais de vasa. Fonte: SIMRIA²², [Autor não identificado].

Para Martins Sarmento, que traduziu e comentou o referido texto latino, a *plágia Insula* seria “...formada por uma vegetação marinha muito densa, “*erbarum abundans*”, mas ao mesmo tempo de equilíbrio muito instável, por sorte que bastava a compressão das águas produzida pelo andamento de um navio que dela se aproximasse, para lhe imprimir uma oscilação muito sensível, devendo assim tratar-se dalguma acumulação de plantas marinhas, a que o adicionamento de matérias terrosas, trazidas quer pelo mar, quer pelo rio, deu consistência e feição insular²³.”

Tal como o observado por Alberto Souto, “A *plágia Insula* de Festus Avienus”, corresponderia ao estuário do Vouga, extensão de “...grandes planícies inundadas na maré alta, onde crescem «a bajunça, a canizia e o junco com outras plantas que se erguem a quase um metro de altura e formam um prado enorme de vegetação alta, densa e cerrada. Quando a maré alastra por esses campos verdejantes e um barco passa no esteiro erguendo a mareta, toda essa vegetação ondeia, se agita e move, como que se uma verdadeira onda nela se produzisse e como se o próprio solo se deslaçasse, ondeando também infirme e liquefeito»”²⁴, realidade que, ainda nos nossos dias poderá

²² SIMRIA – Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro. [Imagem publicitária].

²³ Segundo Martins Sarmento. In Amorim GIRÃO, *Ob. Cit.*, p. 59.

²⁴ Alberto Souto - *A plágia Insula de Festus Avienus*. In AVIENO (trad. José Ribeiro FERREIRA). *Ob. Cit.*, pp. 46, 47.

ser constatada na Ria de Aveiro, “ilhas” de vegetação, bancos de vasa e lodos, sapais, formações vegetais próprias do ecossistema estuarino, adaptadas à salinidade das águas e à submersão das marés.

Segundo as observações *in loco*, Amorim Girão, acerca da provável directriz da antiga linha de costa, constatou que a “...distribuição dos monumentos pré-históricos, e ainda de vários monumentos antigos que ao assunto interessam, rebuscados sobretudo nos «Port. Mon. Histórica»”²⁵ permite o estabelecimento de um esboço claro (Fig. 1.2).

A propósito desses documentos, o autor destaca, pelo seu teor, “...um de 1059 referente à existência de salinas em Alquerubim, outros de 1050 e 1077 em que se denomina ainda «costa marítima» o local onde assenta Aveiro, e outro de 1095, que, falando de uma antiga igreja de S. Cristóvão, junto a Ilhavo, faz alusão à «occidentalem plagam in ripa maris ubi vicant ripas altas inter villas sociam (Soza) et ilauum (Ilhavo)», mostrando como perdurará a lembrança da primitiva extensão do domínio marinho para o interior”²⁶.

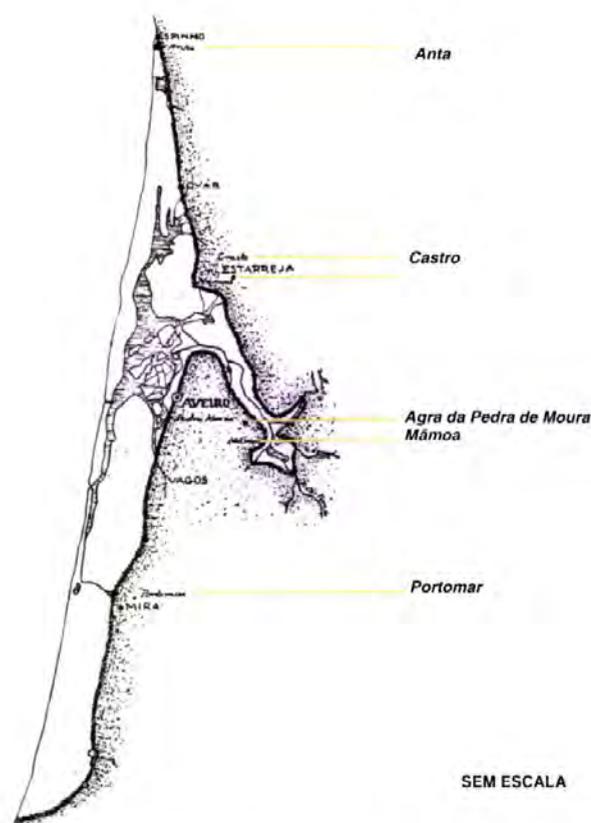


Fig. 1.2 – Reconstituição da antiga linha litoral, junto da foz do Vouga. Fonte: Amorim Girão²⁷.

²⁵ *Idem*, p. 58.

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ *Ibidem*.

As evidências estruturais de sítios arqueológicos como a Marinha Baixa, Cacia, Aveiro, indiciam, segundo Sarrazola, uma evolução litoral segundo a qual Mantas salienta «...parecer evidente ter-se verificado um processo geral de transgressão marítima sobre o habitat costeiro da época romana [...] O carácter geral do fenómeno leva-nos a admitir uma subida do nível médio das águas do mar não superior a 1,5m em relação ao nível do Alto Império»²⁸, situação que, face aos dados do litoral português permite deduzir que «...a transgressão marítima teve um pico no século V, descendo em seguida até se fixar no nível actual»²⁹.



Fig. 1.3 – Formação da laguna de Aveiro. Evolução do séc. X ao séc. XX. Fonte: ICN³⁰.

A respeito desta temática Vasco Mantas refere que “...as alterações geomorfológicas que se verificaram na costa lusitana desde o século I fizeram-se sentir de forma mais evidente em determinados sectores do litoral, englobando numerosas situações de colmatagem de reentrâncias, progressão de cabedelos, alterações de lagunas, assoreamento de parte vestibular de rios e ligação a terra firme de ilhotas”³¹.

²⁸ Segundo Mantas. Cf. Alexandre SARRAZOLA – “Tentativa de enquadramento histórico dos contextos de abandono da Marinha Baixa / Torre (Cacia; Aveiro) – séc. V-VI”, *Revista Era-Arqueológica. Revista de divulgação científica de estudos arqueológicos S.A.*. Dafundo: Colibri, n.º 5, (Abril) 2003, p. 155.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ Rui Cunha Fotografia e Audiovisuais (Prod.) - *Dunas de São Jacinto. Reserva Natural*. [Lisboa]: Instituto da Conservação da Natureza, pp. 2, 3.

³¹ *Idem*, pp. 154-155.

XVII, a laguna estaria completamente formada. Essa bolsa de água te sucessivas saídas para o mar, que foram caminhando no sentido norte/sul; ligação começou por se fixar por volta de 1500 em S. Jacinto e acabou por localizar nas proximidades de Palheiros de Mira, cerca de 1756”³⁴.

Ao longo desse processo evolutivo, a abertura e refechamento da lagura ao mar terá provocado na região a alternância de períodos de prosperidad quando a ligação com o oceano era franca ou, se essa ligação se torna insuficiente, fases de insalubridade e declínio económico e humano³⁵.

1.4 Estrutura geológica

A análise das diferentes formações geológicas regionais evidenciam un separação nítida entre as zonas a oriente, granítica, de terrenos arcaicos precâmbrios e os secundários, terciários e quaternário, a ocidente, segun uma linha quase recta entre Espinho e Albergaria-a-Velha, e daí até Tom flexura, que estabelece o limite entre os dois principais elementos morfológic do noroeste peninsular, a meseta ibérica e a orla mesozóica ocident portuguesa³⁶ (Fig. 1.5).

Estruturalmente, a zona considerada no presente estudo integra um trech entre o Vouga e a serra da Boa Viagem, compreendido na parte norte da Or ocidental da Península Ibérica³⁷, complexo sedimentar mesocenozóico, que s estende desde as proximidades de Ovar até ao Baixo Mondego, co progressivo alargamento para sul. Tratam-se de terrenos resultantes c processos sedimentares iniciados na Era Terciária Superior, onde se encontra algumas das rochas mais recentes de Portugal continental.

“...Estas alterações são particularmente importantes na zona da chamada Ria de Aveiro, onde os cordões litorais e os esteios se avolumaram e multiplicaram enquanto a foz do Vouga se deslocou de forma significativa para jusante da embocadura antiga”³².

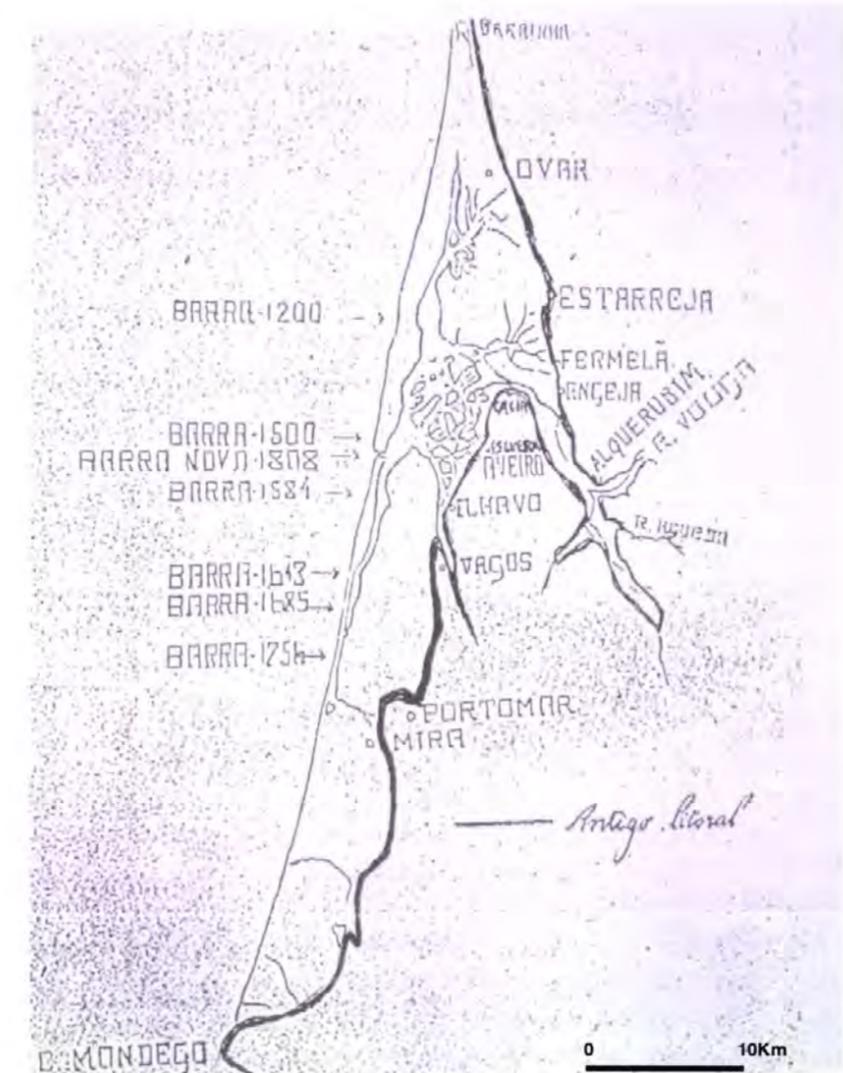


Fig. 1.4 – Evolução da localização barra entre 1200 e 1808. Fonte: João Reigota³³.

Conforme salienta João Barrosa a “...ria resultou de uma volumosa deposição de aluviões numa extensa baía que se desenvolvia sensivelmente entre Espinho e o Cabo Mondego. Há notícias que esses aluviões, cerca do século X, começaram a emergir das águas do oceano e que por volta do século

³⁴ João de Oliveira BARROSA – “Breve Caracterização da Ria de Aveiro”. In Ana Maria LOPI e Rogério Petinga – *Moliceiros, a Memória da Ria*. Lisboa: Livros Quetzal, 1997, p. 16.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, p. 1.

³⁷ Carlos Alberto MEDEIROS – *Introdução à Geografia de Portugal*. Lisboa: Editorial Estampa, 1987, p. 38.

³² *Idem*, p. 155.

³³ João REIGOTA - *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*. Cantanhede, Mira e Vagos: Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, 2000, p. 199.

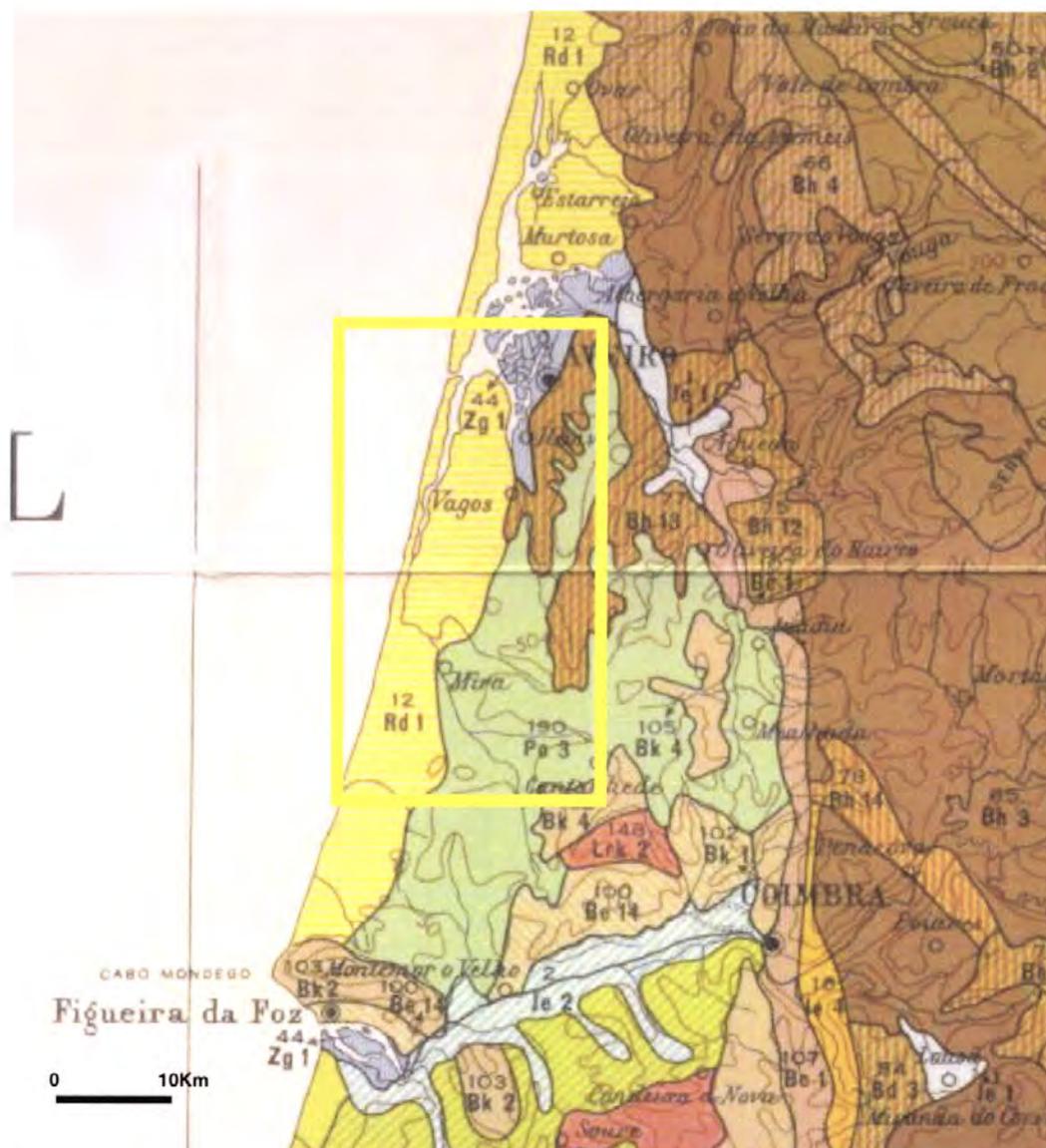


Fig. 1.5 – A transição entre a meseta ibérica, arcaica e precâmbrica e a orla mesozóica ocidental portuguesa, no centro do País, de terrenos secundários, terciários e quaternários. Fonte: Cardoso *et al.*³⁸.

A Oriente, afloram estruturas do *maciço antigo*, terrenos Primários, em que os xistos, gnises e granitos são as rochas mais significativas³⁹.

No interior do território, arrasado e modelado por inúmeros cursos de água, predomina o Pliocénico com afloramentos dispersos de terrenos triássicos, jurássicos e a importante mancha cretácica (Senoniano) dos arredores de Aveiro⁴⁰. Conforme observado por Amorim Girão⁴¹, confrontando com a mancha cretácica de Aveiro, essas formações arenosas do Pliocénico

³⁸ J. Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado – *Carta dos solos de Portugal*. [Lisboa]: Secretaria de Estado da Agricultura, S.R.O.A., Esc. 1: 1 000 000, 1971.

³⁹ Amorim GIRÃO - *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Ob. Cit., pp. 9-11.

⁴⁰ *Idem*, pp. 5, 12.

⁴¹ *Idem*, p. 13.

compreendem afloramentos importantes junto a Estarreja, Albergaria e Águeda e assumem, mais para Sul, uma grande superfície, pontualmente interrompida, que se estende até junto à serra de Buarcos⁴².

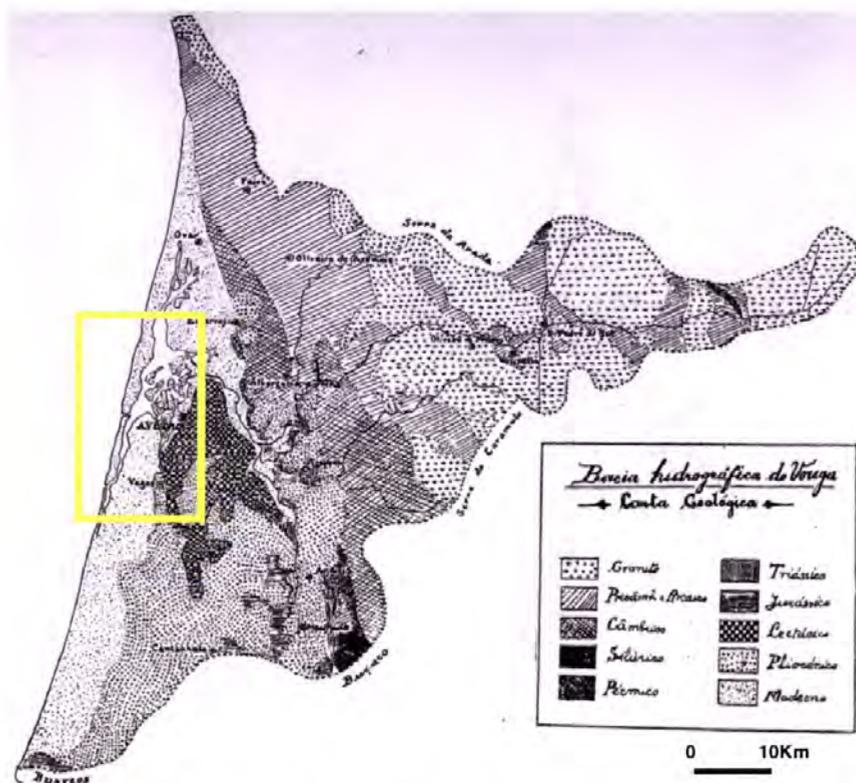


Fig. 1.6 – Esboço Geológico da Bacia Hidrográfica do Vouga. Fonte: Amorim Girão⁴³.

A faixa mais litoral, por sua vez, é constituída por estruturas características dos últimos períodos da Era Terciária – areias pliocénicas e depósitos, resultantes de várias fases de transgressão e recuo das águas sobre o território e do Quaternário e Moderno “...representados nas aluviões e lodos do curso inferior dos rios e nos medos de areia litoral, que, em faixa contínua de alguns quilómetros de largura, se estendem entre Espinho até ao cabo Mondego”⁴⁴, carregados pelas águas e pelos ventos dominantes.

Não obstante tratar-se de uma região relativamente homogénea, ocorrem afloramentos do Jurássico Inferior e do Cretácico, “...formações mais antigas como os arenitos e as argilas mais produtivas do Senoniano ou ainda calcários

⁴² Amorim Girão salienta que a Sul do Vouga, “... Esta zona Pliocénica, conhecida pelo nome de «gândara», [...] põe-se em contacto com os medos de areia fina do litoral, com os quais se confunde, apenas podendo separar-se deles pelo carácter da sua vegetação e por uma aptidão cultural acentuada. Enquanto as areias dos «medos» são incultas, ou apenas semeadas de pinhal, a zona pliocénica apresenta uma ainda que pouco remuneradora cultura intensiva, própria para fixar uma população numerosa e sedentária”. *Idem*, pp. 13, 14.

⁴³ *Idem*, p. 6.

⁴⁴ *Idem*, p. 14.

liássicos ou turonianos, que fornecem a cal necessária para ligar as areias grossas do Senoniano no fabrico de «adobes», especialmente em volta de Aveiro, «adobes» que substituem a pedra em todas as construções da região⁴⁵.

1.5 Aspectos climáticos

A Beira Litoral corresponde a uma zona de transição climática entre os climas mediterrânico e temperado marítimo, caracterizado por estações do ano definidas, estios quentes e Invernos chuvosos.

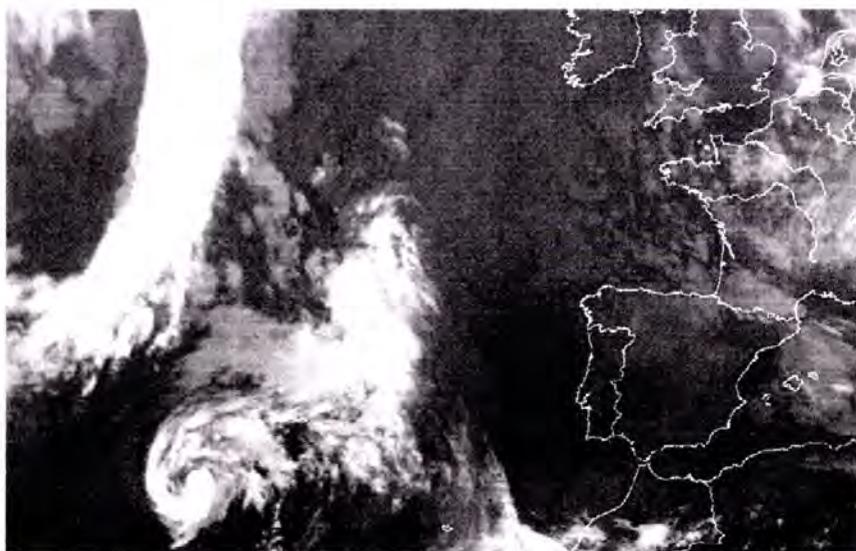


Foto 1.4 – Imagem de satélite do continente português sob a influencia das massas de ar do Mediterrâneo e do Atlântico (17/SET/01 07:30).
Fonte: Força Aérea Portuguesa, Serviços de Informação Meteorológica.

Face à proximidade do Atlântico e da laguna, a acção termo reguladora⁴⁶ das águas permite um clima mais ameno, que se caracteriza por temperaturas médias anuais moderadas (14,6°C⁴⁷). Apesar de se observarem temperaturas

⁴⁵ *Ibidem*.

Esta mesma realidade é mencionada por Jorge DIAS, Ernesto Veiga de Oliveira e Fernando Galhano – *A Região e a Casa Gandaresa*. Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Faculdade de Ciências do Porto, Imprensa Portuguesa, 1959, p. 418.

⁴⁶ Conforme salienta Manuela Magalhães a natureza termoreguladora das massas de água decorre “...da sua capacidade calorífica ser duas vezes superior à da terra, originando maiores quantidades de vapor de água à superfície o que diminui a irradiação nocturna e a radiação directa recebida durante o dia. Assim, as temperaturas do ar junto às superfícies de água são menores de dia e maiores de noite, do que à superfície da terra. No Verão os valores máximos da temperatura também não são tão elevados e no Inverno não são tão baixos”. In Manuela Raposo MAGALHÃES – *Morfologia da Paisagem*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1996, p. 259.

⁴⁷ Valores médios anuais obtidos na Estação Meteorológica Aveiro /Barra no período de 1931 a1960. In *O clima em Portugal. Normais climatológicas do Continente, Açores e Madeira correspondentes a 1931–1960*. Lisboa: Fascículo XIII, 2ªed., Serviço Meteorológico Nacional, 1970, p. 186.

significativamente altas no período estival, as amplitudes térmicas diárias e anuais são baixas.

A presença de grandes massas de água, associada à evapo-transpiração do coberto vegetal⁴⁸, contribuem para que a humidade relativa seja elevada durante todo o ano, superior a 85%, e para que a ocorrência de nevoeiro seja frequente, registando-se uma média de 53 dias de nevoeiro/ano⁴⁹.

Os ventos predominantes são de “...NW (10 dias/ano com velocidade superior a 55 Km/h e 73 dias/ano com velocidades inferiores a 55 Km/h, mas superiores a 36 Km/h)”⁵⁰, sendo “...a precipitação média anual de 914 mm/m², distribuída por cerca de 118 dias”⁵¹. Caracterizada por uma grande luminosidade a região apresenta uma insolação média anual de 2500 a 2600 horas/ano⁵².



Foto 1.5 – A água estabelece uma importante acção termoreguladora do clima e uma luminosidade particular, que caracteriza toda a região. Rua da Pêga, Aveiro.

Um outro aspecto que importa realçar é a acção das águas face à reflexão solar, cujo comportamento difere do da terra.

“...Relativamente à incidência zenital a água apresenta um albedo⁵³ mais baixo do que a terra, ou seja, nas horas de radiação mais intensa a água

⁴⁸ Francisco Caldeira CABRAL e Gonçalo Ribeiro Telles – *A Árvore em Portugal*. Lisboa: 2ª Ed., Assírio & Alvim, 1999, pp.34, 128.

⁴⁹ Álvaro REIS. *Ob. Cit.*, p. 17.

⁵⁰ *Ibidem*.

⁵¹ *Ibidem*.

⁵² *Ibidem*.

⁵³ “Albedo” – “...Razão entre a energia luminosa reflectida difusamente em todas as direcções por um elemento de superfície e a energia luminosa total que incide nesse elemento”. In João

*profunda absorve a maior parte das radiações. Mas quando a altura do Sol está abaixo dos 40° a reflexão vai aumentando até atingir 100% com o Sol no horizonte*⁵⁴.

O aumento da inércia da água face à terra, provoca níveis de radiação solar mais intensos ao amanhecer e no final do dia, fenómeno que, associado a uma humidade relativa elevada, ocasiona uma intensa luminosidade vespertina e ao pôr-do-sol, decorrente da radiação e irradiação intensas, que caracterizam a região⁵⁵.

1.6 Hidrografia

A zona considerada abrange todo o território da margem direita do *Baixo Vouga* e respectiva rede hidrográfica, que culmina na Ria de Aveiro onde, na sua vertente sul, desaguam o Bouco⁵⁶ e inúmeras ribeiras de dimensão variável, que revelam uma forte dispersão hidrográfica do interior em direcção à laguna, nomeadamente originada no território Cretácico.

O curso do Vouga estabelece-se em três secções distintas – “*Vouga Superior; Médio e Inferior*”⁵⁷.

de Almeida COSTA e Sampaio Melo – *Dicionário da Língua Portuguesa*. Porto: 7ª Ed., Porto Editora, 1996, p. 71.

⁵⁴ Manuela Raposo MAGALHÃES. *Ob. Cit.*, pp. 259, 260.

⁵⁵ *Devido aos fenómenos descritos, a diferença da temperatura do ar sobre a água e a terra geram brisas ditas «do mar» durante o dia e «de terra» durante a noite. Dado que as maiores amplitudes térmicas ocorrem durante o dia, a «brisa do mar» é mais forte que a «brisa da terra», chegando a atingir, no caso do mar, 15 a 25Km/h e 20 a 50Km de penetração em relação à linha de costa. Idem. 260.*

⁵⁶ O braço de ria correspondente ao Rio Bouco é um canal que, no seu auge, devido à sua largura e profundidade, terá tido um importante papel na circulação de galés e barcos de comércio. Servindo povoações como Vagos, Ouca, Boco e Soza, chegava até muito perto do actual concelho de Mira, do Covão do Lobo ou dos Covões. Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS. *Ob. Cit.*, p. 21.

⁵⁷ Segundo Amónim Girão, ao longo do seu percurso o Vouga atravessa regiões geomorfológicas distintas: Da nascente a S. Pedro do Sul cruza o planalto granítico que integra a Serra da Lapa, e tem um carácter torrencial bastante acentuado, com um leito quase rectilíneo, encaixado e com diversas quedas de água, terminando este primeiro troço de forma abrupta; Entre S. Pedro do Sul e Pessegueiro. Após atravessar uma zona de depósitos argilosos, em Vouzela, recebe as águas do Zela, o Vouga toma-se de novo encaixado, mas agora com um percurso entre os granitos e os xistos, mais sinuoso, frequentemente com meandros, onde ocorrem estreitas faixas marginais de terrenos aluviários, mas mantendo um carácter torrencial. De Pessegueiro até à foz, “...na última secção do seu percurso, o Vouga muda por completo: estende-se por um mais vasto álveo, toma-se navegável, e começa o seu trabalho de sedimentação, deixando lateralmente línguas de areia e campos cultivados, por onde as águas se espraiam durante a época das cheias”. De Samada para jusante, entra definitivamente numa zona plana e, em direcção a foz, passa a assumir os seus meandros divagantes característicos até Eirol, zona em que, reforçado pelos caudais do Águeda e do Cértoma, inflecte para Norte, ao longo de um percurso que, entre Eirol e Eixo, contorna “...a escarpa, por vezes muito elevada, de arenitos triássicos e cretácicos, seguindo depois com um

Com origem na Serra da Lapa (a 950m de altitude), o Vouga percorre 135Km até atingir a laguna de Aveiro, sendo navegável nos últimos 50 Km, desde Pessegueiro.

Com um regime hidrográfico muito irregular, torrencial em épocas do ano em que o volume de precipitação é mais pronunciado, no seu curso inferior era muito sujeito a inundações, mais significativas quando as torrentes provenientes de montante se associam ao efeito das marés. Na época das grandes cheias, normalmente em Setembro, ainda frequentes nos anos 70 do séc. XX, antes das obras de regularização entretanto levadas a efeito, as águas chegavam a subir mais de um metro⁵⁸, a inundar ciclicamente as zonas baixas.

percurso mais ou menos incerto por Angeja e Cacia, até terminar em dois braços no coração da Ria de Aveiro". Amorim GIRÃO. Ob. Cit., pp. 42-54.

⁵⁸ José Gonçalves VENÂNCIO – *Esgueira, aldeia medieval; suas raízes e origens.* [Esgueira]: Ed. Junta de Freguesia de Esgueira, 1998, p. 66.



2 A HUMANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

A presença humana na sub-região considerada, terá sido efectiva desde tempos muito recuados¹.

Face às características dinâmicas do território, susceptível a grandes variações ao nível dos estratos geológicos, bem como às dificuldades existentes na realização de estudos arqueológicos que abrangem de um modo sistemático e contextualizado a região, a elaboração de modelos explicativos dos alvares da sua humanização tem-se afigurado difícil. No entanto, conforme salienta João Reigota, “...apesar de toda a dificuldade de pesquisa [...] os vestígios arqueológicos existem”², ocultos ou dissimulados, não nos territórios mais litorais que hoje calcorreamos, mas mais para o interior, no limiar das orlas marítimas de então, contemporâneas dessas ocupações antigas³.

2.1 A ocupação humana do território

A existência de grupos que deambularam ou se fixaram neste vasto espaço hidrográfico, tem vindo, nas últimas décadas, a ser comprovado pela descoberta de sítios arqueológicos localizados em zonas de “geologia arcaica” cujos espólios testemunham a presença de caçadores recolectores e documentam que a humanização do peri-litoral e litoral Beirão, terá sido efectiva desde o Paleolítico⁴.

A melhoria das condições ecológicas que se viriam a registar, no Mesolítico (3º milénio a.C.), terá induzido também no território litoral e estuarino em estudo uma gradual fixação das populações de “caçadores-pescadores-

¹ As condições ambientais do território, tal como o observado por F. da Silva e V. Gomes em situações similares de interface de zonas lagunares e estuarinas da faixa ocidental da Península (mais abertas à circulação de pessoas e bens e que proporcionavam durante todo o ano, em abundância, peixe, crustáceos ou moluscos) desde cedo terão atraído o estabelecimento de comunidades humanas. Cf. Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes – *Proto-história de Portugal*. [S.l.]: Universidade Aberta, [1992], p.18.

² João REIGOTA – *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*. Cantanhede, Mira e Vagos: Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, 2000, p.121.

³ *Ibidem*.

⁴ A nível regional Reigota salienta as estações de Sepins (Calcolítico), Vacariça (Idade do Bronze); o megalitismo de Outil, na Serra da Boa Viagem e a Norte do Mondego (como os machados neolíticos exumados por Santos Rocha na freguesia de Alhadas ou o dólmen da Moita em Cantanhede. A Norte, na zona do Vouga, os vestígios repetem-se por Castrovães, Cristelo, Travassô, Cacia e Verdemilho; e menciona o levantamento de Raquel Vilaça em “Subsídios para o estudo da Pré-história recente do Baixo Mondego”, em que a Autora referencia na zoria do Mondego, «123 localidades com vestígios Pré-históricos, com várias estações do Paleolítico, quer em terraços quer em grutas». *Idem*, pp. 80, 81.

recolectores” e uma humanização mais efectiva do território⁵. Ao mesmo tempo ter-se-á assistido a uma diversificação dos recursos alimentares e a importantes inovações técnicas, nomeadamente ao nível instrumental. Com o apogeu dessa fase exclusivamente dedicada à depredação dos recursos naturais acentua-se “...a interdependência entre o Homem e a Paisagem e desenvolve-se um conhecimento empírico de práticas proto-agrícolas e de domesticação de animais. [...] As actividades económicas diversificam-se e tornam-se mais especializadas⁶, num prenúncio de um estadio em que, a partir do 3º milénio a.C., levaria, gradualmente, à sedentarização do Homem, ao Neolítico.

Este processo de neolitização⁷, “...um «continuum» onde às tradições culturais locais se irão aliar, em contextos ecológicos diversificados, as primeiras sociedades agrícolas⁸, conduziu “...ao desigual desenvolvimento das capacidades de produção e acentuou os regionalismos e a variabilidade dos grupos humanos”⁹, levando a que os mais apetrechados, económica e tecnologicamente, ganhassem ascendente sobre os restantes na procura de melhores condições de vida e do controlo político-económico dos principais recursos naturais, encetando frequentes migrações, colonizações e até invasões, fenómenos comuns na proto-história europeia¹⁰.

⁵ Ocorrências que, nos últimos anos, têm vindo a ser detectadas também na região vouguense, como em Santiago/Aveiro, estação ainda em estudo, cujo espólio evidencia a presença de artefactos e de outros indicadores da presença humana com registos de recolha de bivalves. M. Isabel S. Pereira, Museu Regional de Aveiro, entrevista, Outubro de 2004.

⁶ O território, integrado na faixa ocidental da Península, desde o Solutrense - a corrente cultural mais significativa do Paleolítico Superior Final na Europa Ocidental (de 18 a 15 mil anos a.C.) - terá sido palco do relacionamento de esferas culturais distintas, uma Cantábrica e uma Mediterrânica, particularizadas por um conjunto de utensílios líticos característicos e diferenciados: Pontas típicas do Levante em forma de folha de loureiro com base pedunculada e duas alhetas; e folhas de salgueiro e pontas de pedúnculo lateral características das culturas do Norte. In AAVV – *Portugal das origens à época romana*. Lisboa: Ed. Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia e Instituto Português do Património Cultural, 1989, pp. 22, 24.

⁷ “...A neolitização da Europa tem sido tradicionalmente explicada através de duas teorias distintas: como resultado de evoluções locais sem a intervenção de quaisquer factores exógenos (Evolucionismo), ou através de transferências culturais efectuadas em bloco, a partir de um foco difusor, neste caso o Próximo-Oriente (Difusionismo). Deste processo resultaria uma verdadeira «Revolução Neolítica» operada no seio das comunidades de caçadores-recolectores”. *Idem*, pp. 30, 31.

⁸ *Idem*, p. 31.

⁹ *Idem*, p. 40.

¹⁰ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p.15.

No Noroeste Peninsular, tal como se verifica na “...Europa Atlântica a partir do 5º milénio a.C.”¹¹, a par dessa evolução material, terá decorrido também uma gradual sedentarização e complexidade económica e social.



Fig. 2.1 - Distribuição das zonas de ocorrência de monumentos megalíticos na Europa ocidental. Fonte: Renfrew e Bahn¹².

O espaço vital desses grupos passa a ser demarcado em termos físicos e simbólicos pela edificação de monumentos megalíticos¹³, assumindo-se o litoral do Noroeste peninsular um dos seus mais importantes e antigos núcleos¹⁴ onde o *megalitismo* irá perdurar do Neolítico Médio ao Calcolítico ou à Idade do Bronze¹⁵.

¹¹ AAVV – *Portugal das origens à época romana. Ob. Cit.*, p. 34.

¹² Colin RENFREW e Paul Bahn - *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. London: 3ª ed., Thames, 2000, p.488. Tradução livre.

¹³ Amorim Girão refere a distribuição de vários monumentos megalíticos ao longo dessa antiga zona costeira, nomeadamente: “...Um, situado a SE. de Aveiro, na Agra da Pedra Moura, onde são bem evidentes os vestígios que marcam o antigo litoral; outro junto do sinal trigonométrico de Mâmoa (79 m.) não longe da Pateira de Fermentelos; outro, ou outros junto da povoação de Mâmoa (Estarreja)”. In Amorim GIRÃO - *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1922, pp. 54-58.

¹⁴ No Norte de Portugal, o 4º milénio a.C. correspondeu ao período em que se assistiu ao desenvolvimento da maior parte da arquitectura megalítica e um aumento considerável das comunidades sedentárias, praticantes de uma agricultura avançada e dos sítios habitados, situados em locais elevados, próximos de vales férteis que ladeiam os principais rios desta região. No entanto a sua cultura material parece caracterizar-se por uma dualidade de factores: Por um lado os sepulcros megalíticos – verdadeiros marcadores territoriais e simbólicos – em cujo espólio predominam as cerâmicas lisas; Por “...outro lado, as comunidades calcolíticas, as quais, na apropriação que fazem do território, dão maior ênfase aos seus próprios espaços habitados, valorizando-os através da exuberância das suas produções cerâmicas [...] profusamente decoradas com motivos variados e estatisticamente muito próximos do mundo meridional e mediterrânico”. AAVV – *Portugal das origens à época romana. Ob. Cit.*, p. 47.

¹⁵ *Idem*, p. 34.

Segundo as fontes existentes, desde o Neolítico Final, o território terá sido palco da acção de povos continentais e de contacto com civilizações marítimas atlânticas e orientais¹⁶ que, desde o período pré colonial, por influência dos “Povos do Mar”, por intermédio da civilização tartéssica ou, já na Idade do Cobre, sob a égide da diáspora fenício púnica se estabeleceram a ocidente¹⁷.



Fig. 2.2 - A navegação de altura no Atlântico Norte no período Romano corresponde a um processo de continuidade que remonta, pelo menos à Idade do Bronze ou mesmo ao Neolítico; 1 - Gesoriaco; 2 - Burdigala; 3 - Brigantium; 4 Gades. Fonte: Naveiro Lopez¹⁸.

2.2 A Idade dos Metais

Com o advento dos metais, a existência de recursos mineiros no interior do território, com importantes jazidas de estanho mas também o cobre, ferro, ouro, prata e o chumbo¹⁹, a relativa facilidade em aceder a essas regiões,

¹⁶ As fontes literárias greco-latinas remetem o início do período colonial fenício no Ocidente para o século XI a.C., fase em que terá ocorrido a fundação das principais colónias fenícias no Ocidente; Utica no Norte de África mediterrânico (actual Tunísia), Lixus na costa atlântica africana (no actual território de Marrocos) e Gadir (sob a actual cidade de Cádiz) já na costa atlântica da Península Ibérica, após o Estreito de Gibraltar. Cf. Carlos FABIÃO – “O passado Proto-Histórico e Romano”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I (“Antes de Portugal”). [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, pp. 124, 125.

¹⁷ Carlos Fabião salienta que ao longo da Antiguidade se terão constituído duas rotas distintas associadas ao comércio de estanho: uma marítima, que abarcava o Ocidente Peninsular; “...outra setentrional, terrestre, por onde se escoava o minério das ilhas Britânicas. A primeira dominada pelos Fenícios, depois pelos Cartagineses, a segunda nas mãos dos Massaliotas” [gregos]. Carlos Fabião. *Idem*, p. 158.

¹⁸ Juan L. Naveiro LOPEZ - *El Comercio Antigo en el N.W. Peninsular. Lectura Histórica del Registro Arqueológico*. Coruña: Museu Arqueológico e Histórico de A Coruña. Monografias urgentes do museu, nº5, 1991, pp.133-135.

¹⁹ Conforme salientado por M. Isabel Pereira, no decurso de entrevista tida em Junho de 2004 no Museu de Aveiro, o chumbo era utilizado na metalurgia, nomeadamente do ouro. Trata-se de um metal que, no contexto regional, apenas ocorria a Norte, nos territórios interiores associados

nomeadamente por via fluvial, a existência de terrenos férteis e a ocorrência de sal à foz do Vouga e do Mondego²⁰, terão constituído factores determinantes para o desenvolvimento de redes de intercâmbio local e regional.



Fig. 2.3 - As origens da metalurgia europeia do cobre. No contexto europeu, era comum considerar como pólo difusor da metalurgia do cobre as civilizações antigas do Próximo Oriente. No entanto, os dados resultantes da análise das evidências arqueológicas com recurso à cronologia calibrada por radiocarbono, evidenciam através de linhas isocronicas não a existência de uma, mas de três regiões independentes onde a experiência calcolítica teria ocorrido mais precocemente: o Próximo Oriente, os Balcãs e a Península Ibérica. Fonte: Renfrew e Bahn ²¹.

Essa esfera de relacionamento levaria a que no noroeste se viesse a assistir a uma significativa evolução social económica e cultural, resultante do crescente relacionamento das sociedades locais com os mercadores do Norte da Europa e do Mediterrâneo²².

à rede hidrográfica do Vouga. Sendo um material arqueológico frequente nos registos das estações associadas à zona de influência deste rio, nas áreas afectas ao Mondego a sua ocorrência já não é tão evidente. Sendo um material necessário ao processo metalúrgico, deveria ser adquirido no âmbito dos circuitos comerciais regionais.

²⁰ A Beira Litoral "...é beneficiada por numerosos cursos de água de que se destacam os rios Vouga e Mondego, o «Vácua» e o «Munda» dos autores antigos, que terão servido de vias de comunicação, com contactos meridionais comprovados arqueologicamente desde períodos anteriores à colonização fenícia na Península Ibérica, relacionados com a procura do estanho e metais preciosos bem documentados na bacia do Vouga por jazidas mineiras e numerosos achados arqueológicos [...] e do Mondego, onde as minerações de ouro e prata da Serra da Lousã (Furados de Pombeiro, Arganil e Escádia Grande, Góis) e de estanho como as áreas de Castro de S. Romão (Seia), poderão ter influído no seu desenvolvimento". Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes, *Ob. Cit.*, p.13.

²¹ Colin RENFREW e Paul Bahn. *Ob. Cit.*, p.340. Tradução livre.

²² Nos finais do 3º milénio, com o incremento comercial com o Mediterrâneo Oriental e com o Egeu, por um lado, e com o estabelecimento de relações regulares com o Norte da Europa, quer por via marítima («Rota da Bretanha»); quer através de rotas terrestres como a «rota do estanho» (que transitava da foz do Ródano à foz do Garoma e deste até ao Mar da Cornoalha), o sudoeste peninsular passou a constituir "...um importante espaço económico, situado na charneira entre mundos e áreas de influência diferentes". In AAVV – *Portugal das origens à época romana. Ob. Cit.*, p. 51.

Esta situação que, nomeadamente ao longo da Idade do Bronze (finais do 3º milénio e o século VIII a.C.), iria ocasionar uma significativa concentração e reforço do poder em hierarquias familiares restritas, que assumem a manutenção da ordem social através das armas, protagonizado no culto dos antepassados e dos grandes chefes guerreiros.

Terá sido neste quadro do Bronze Final, que na região beirã, paralelamente à manutenção da maioria dos habitats calcólíticos que continuam a ser utilizados²³, se assista a um significativo crescimento e hierarquização da rede de povoamento²⁴.



Foto 2.1 - Fragmento de cerâmica grega encontrada em Santa Olaia junto de argilas de decomposição de alvenarias de adobo. Espólio do Museu Municipal Dr. Santos Rocha, Figueira da Foz ("Santa Olaia, Sond. III-3"). Segundo Mattoso, "*...A presença fenícia manifesta-se em diversas transformações de índole cultural no quotidiano das populações locais, a presença grega é detectável apenas em alguns artefactos isolados, o que nos parece ser bem significativo da efectiva dimensão de uma e de outra*" e acrescenta que a ocorrência de materiais de procedência ática em contextos arqueológicos fenícios, pelo seu carácter de excepção face ao contexto material semita onde foram encontrados, seriam produtos comercializados no âmbito das acções fenícias²⁵.

Diferenciando-se definitivamente, no Bronze Final os centros proto-urbanos surgem frequentemente implantados em locais estratégicos, associados ao controlo territorial e das rotas do comércio dos minérios²⁶ e associados a entrepostos orientais²⁷.

²³ *Idem*, p. 52.

²⁴ *Idem*, p. 119.

²⁵ Carlos FABIÃO. *Ob. Cit.*, p. 159.

²⁶ Conforme Senna-Martinez e Ivone Pedro, "*...o Bronze Final constitui mesmo o primeiro momento em que nas plataformas hidrográficas das Bacias do Médio e Alto Mondego e Médio e Alto Vouga (SENNA-MARTINEZ, 1989:7-14 e 1995b), encontramos um sistema complexo de povoamento com "lugares centrais", regularmente dispostos no espaço e com implantações*

Este terá sido o momento em que “...as particularidades que o Noroeste peninsular foi registando cumulativamente desde os tempos pré históricos vão evidenciar-se com a emergência, a partir do final da Idade do Bronze, de uma cultura original, fundamentalmente caracterizada pelo seu tipo peculiar de habitat em povoados fortificados em posições elevadas e vulgarmente conhecidos pelo nome geral de «castros», donde deriva a sua designação [...] de cultura castreja²⁸, “...que, constituindo já um intenso foco de densidade humana, ocupa um lugar bem individualizado na Proto-História peninsular e é sem dúvida uma das manifestações mais significativas da identidade regional²⁹ cuja emergência, na viragem do II para o I Milénio, assinala uma ruptura de reconhecida repercussão no processo organizativo da sociedade indígena, a qual vinha a constituir-se como um elemento de referência, por contraste, com as culturas e habitantes litorâneos de fâcies cultural exógena.

Relativamente à Idade do Ferro, no Noroeste peninsular, a metalurgia do ferro terá sido introduzida gradualmente por duas vias e em dois momentos: uma mais precoce, nos territórios litorais em que se integra a sub-região em estudo, por influência marítima, fenícia e cartaginesa³⁰ e uma segunda rota de

denotando uma manifesta preocupação com o controle da paisagem envolvente e, entre eles, sítios subsidiários (SENNA-MARTINEZ, 1994c e 1995b). Idem, p. 120.

²⁷ Dos quais, no quadro regional, Santa Olaia/Ferestelo, no Baixo Mondego, descoberta por Santos Rocha nos finais do século passado e objecto de escavações pela equipa de Isabel Pereira, em 1982, constitui o principal entreposto fenio-púnico conhecido, contemporâneo da chegada dos Fenícios, que poderá datar-se do século VII a inícios do VI a.C. Cf. M. Isabel S. PEREIRA – “Figueira da Foz, Santa Olaia”. In AAVV - *Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Revista Estudos Orientais IV, 1993, p. 285.

²⁸ “... A cultura castreja do Noroeste peninsular apresenta uma forte personalidade no quadro da Proto-História europeia. [...] Durante o seu desenvolvimento, que percorre o primeiro milénio a. C. desde pequenos povoados do Final da Idade do Bronze, até ao aparecimento dos grandes povoados da Idade do Ferro, como a Citânia de Briteiros, esta cultura conheceu, do mesmo modo que as civilizações europeias congéneres, importantes inovações [...] a complexificação da sociedade [...]; os movimentos migratórios e as relações entre os povos, com alargamento dos intercâmbios de longa distância, atlânticos, mediterrânicos e continentais [...]; os processos de proto-urbanização e urbanização; a especialização do artesanato, nomeadamente da metalurgia e da cerâmica”. In J. Santos SIMÕES et al. – *A Arte Castreja do Norte de Portugal*. Catálogo da Exposição. Guimarães: Sociedade Martins Sarmento, 1999, p. 9.

²⁹ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p.23.

³⁰ Ana Arruda salienta que, em determinadas áreas litorais do Ocidente Peninsular, nomeadamente o estuário e curso inferior dos principais rios da costa portuguesa, como o Sado, Tejo e Mondego, e pelas evidências existentes, o Vouga, “...apresentam durante a primeira metade do Iº Milénio a.C. uma Idade do Ferro «orientalizante»”. Com efeito, os espólios encontrados nessas zonas, datados dos séculos V, IV, III e até II a.C., fase que abrangem a designada «II Idade do Ferro», caracterizada pela invasão, a partir do século V a.C., da Meseta por populações celtas e por uma nova cultura material, consubstanciada fundamentalmente na cerâmica estampilhada, quer em sítios preexistentes quer em assentamentos cuja ocupação terá tido início nesta segunda fase, a persistência e predominância de espólios de cariz

difusão mais tardia, “...associada à expansão dos povos centro-europeus, designados, normalmente como «Célticos» ou «Indo-Europeus de segunda vaga»”³¹, cuja cultura material é particularmente referenciada no interior, vai revelando indícios de influências *orientais* à medida que nos aproximamos dos territórios costeiros, já referenciados no Entre Douro e Vouga, mas mais significativos no território do Médio e Baixo-Vouga e a sul, onde, face à predominância das sociedades de influência fenícia púnica instaladas, acaba por não ser significativa³².

Esse legado cultural “orientalizante” devido fundamentalmente à influência fenícia, directa ou por via tartéssica³³ e à subsequente influência de Cartago³⁴, viria a induzir “...um conjunto de transformações de capital importância no quotidiano das populações locais”³⁵, promovendo o estabelecimento nos territórios litorais e peri-litorais de sociedades de forte cariz orientalizante, cujas evidências arqueológicas demonstram encontrarem-se num estadio mais evoluído que os povos do interior.

No contexto regional, se parece inegável que, na rota de penetração do vale do Mondego, Santa Olaia seria o interface comercial que, directamente, ou através das elites instaladas em Conímbriga, assegurava o comércio atlântico de bens e matérias primas provenientes da rota do estanho e do ouro da Beira Alta, a presença de chumbo no povoado³⁶, cujas jazidas regionais se encontram mais a norte, indicia um relacionamento de contactos com esse território mais setentrional, referenciado pelo eixo de penetração do vale do Vouga que conduzia ao cobre do Baixo Vouga e ao estanho e ouro do

orientalizante, revelam que essa filiação cultural terá sido dominante nos povoamentos do litoral até à romanização, assumindo uma continuidade cultural num contexto peninsular em que a dominação indo-europeia por parte dos Celtas é evidente. Cf. Ana Margarida ARRUDA – “A ocupação da Idade do Ferro da Alcáçova de Santarém no contexto da expansão fenícia para a fachada atlântica peninsular”. In AAVV - *Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Revista Estudos Orientais IV, 1993, pp. 205-208.

³¹ Carlos Fabião. *Ob. Cit.*, p. 161.

³² *Idem*, pp. 146-149

³³ Em consequência da rota terrestre entre a foz do Guadiana com a desembocadura do Tejo, explorada por comerciantes tartéssicos e que constituiria um caminho alternativo à rota marítima, via privilegiada de contacto entre as duas regiões em épocas do ano menos favoráveis à navegação e assegurava as ligações de Tartessos com as rotas atlânticas do comércio dos metais. *Idem*, p. 157.

³⁴ Antiga colónia tária do Norte de África que, “...Com o progressivo abandono das colónias fenícias durante a Segunda metade do século VI a.C”, se tornaria a “...principal potência do Mediterrâneo Ocidental, desenvolvendo o seu domínio até à Península Ibérica” e às rotas atlânticas. *Idem*, p. 164.

³⁵ *Idem*, p. 160.

³⁶ M. Isabel S. PEREIRA, Museu Regional de Aveiro, entrevista Outubro de 2004.

noroeste³⁷, onde será de considerar, entre outros, um entreposto junto à foz (possivelmente na região de Cacia) e as estações de Cabeço do Vouga e Baiões. Segundo Ana Margarida Arruda, estes territórios ribeirinhos constituiriam uma *“...área político-administrativa que teria sido imposta, primeiro por um processo de anexação por parte do reino de Tartessos e depois pela migração em massa e consequente conquista do território português pelos povos celtas”*³⁸, num processo de transição lento, em que se assistiu a persistência no território de *“...uma cultura material aparentemente leste mediterrânica”*³⁹.

Com a transição para a Idade do Ferro, a região Beirã experimentaria um significativo crescimento demográfico e dispersão da população, dedicada à exploração agrícola sistemática dos vales, organizada em pequenos povoados de baixa altitude, a par de um crescimento nuclear proto-urbano, com a ocupação do território, manifesto na proliferação nuclear de grandes citânias, que passariam a desempenhar um papel fundamental na organização política e económica regional⁴⁰

*“...«os lugares centrais» onde estavam instalados os grupos sociais dominantes, que estabelecem preferencialmente relações comerciais com os sítios costeiros”, sendo frequente a existência de núcleos mais interiores que mantêm relações privilegiadas com os povoados litorais, o que “...acentua as relações entre centros económicos de importância desigual, lidas em diferentes índices de presença de artefactos importados”*⁴¹.

No Noroeste peninsular o crescimento demográfico, o clima de instabilidade decorrente das investidas dos povos continentais e o colapso da metalurgia do Bronze face à tecnologia sidérica, levaria a que, por necessidades estratégicas ou económicas, se assistisse a alterações significativas na ocupação espacial do território ao mesmo tempo que se intensifica o agrupamento em povoados de altura, recorrendo-se à sua fortificação sistemática. Em paralelo, assiste-se à criação de novos habitats de pequenas dimensões, mais vocacionados para a actividade agro-pastoril⁴².

³⁷ Carlos Fabião. *Ob. Cit.*, p. 149.

³⁸ Ana Margarida ARRUDA. *Ob. Cit.*, pp. 205-208.

³⁹ *Idem*, pp. 207.

⁴⁰ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p.56.

⁴¹ Ana Margarida ARRUDA. *Ob. Cit.*, p. 212.

⁴² Os espólios de sítios arqueológicos em diferentes zonas geográficas definidos como unidades político-administrativas, tem revelado diferenças significativas quer de implantação,

A propósito da ocupação e organização dos povoados castrejos no Norte de Portugal, Silva e Gomes, salientam que os mesmos constituíam uma mancha na ordem do milhar, sendo significativa a percentagem de castros na zona litoral e peri-litoral, nomeadamente os implantados em posições de baixa altitude (entre os 200 e os 500m), *“...com excepção para a Beira Litoral, com áreas mais planas e onde a transição para o interior acontece com menor gradação, sendo raras as estações que ocupam pontos muito elevados”*⁴³.

Com os avanços da investigação arqueológica – arqueologia dos habitats, e segundo uma perspectiva antropológica (*etnoarqueológica*), enceta-se um novo reconhecimento do habitat castrejo, revelando-o como subunidade cultural individualizada do sudoeste português e zona meridional galega cuja área de referencia localizam entre *“...as cadeias montanhosas das imediações dos rios Navia e Esla, a Oriente, e do rio Vouga a Sul, e como limites naturais, a Norte e a Este o Oceano Atlântico e caracterizam, genericamente, como uma província geográfica com características bem definidas por uma posição atlântica, vincados sistemas orográficos, uma densa rede hidrográfica e uma grande riqueza de recursos naturais”*⁴⁴.

No entanto, os autores salientam que a cultura castreja do noroeste é uma unidade complexa que incorpora situações extra peninsulares, levando a que o megalitismo se relacione com os *contributos exógenos resultantes de movimentos demográficos e relações de carácter económico diversificadas*⁴⁵.

E acrescentam: *“...Uma leitura pormenorizada do meio e dos núcleos de povoamento, em termos de análise locacional em articulação com uma ergologia tipificada e as referências clássicas à área do Noroeste português, poderá esclarecer a problemática da territorialidade desta região que se evidencia como uma subunidade da área territorial castreja e ainda mais distanciada das áreas, interior e litoral do Centro do país, respectivamente*

desenvolvimento urbano, como ao nível da cultura material, entre os povoados comerciais do litoral, e os das zonas metalúrgicas interiores, sendo evidente em áreas sujeitas a estudos mais desenvolvidos, a existência de *“...um comércio que acentua a relação entre centros económicos de importância desigual, lidas em diferentes índices de presença de artefactos importados”*. Sistemas em que os povoados mais importantes de cada núcleo político «lugares centrais» seriam a sede dos grupos sociais dominantes, controlando as fontes de matéria-prima, a circulação de bens e as relações comerciais na respectiva área de influência. *Ibidem*.

⁴³ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p.37.

⁴⁴ *Idem*, p.35.

⁴⁵ *Idem*, p.36.

identificadas, «*in genere*», como de matriz lusitana e de influência túrdula⁴⁶. Apesar da sua localização, particularmente excêntrica, os Túrdulos enquadram-se em populações de âmbito mediterrânico⁴⁷ que, em consequência da ocupação romana do meio-dia Peninsular, das perturbações ocorridas no sul da Península após a batalha de Alalia (535 a.C.)⁴⁸ ou, segundo uma outra perspectiva, enquadrados num “...movimento de mobilização de populações para a instalação de estabelecimentos coloniais ou entrepostos comerciais, bem característicos das comunidades da área mediterrânica⁴⁹, em meados do primeiro milénio a.C se terão estabelecido na franja meridional da cultura castreja, a sul do Douro, conferindo a estes territórios particularidades que os diferenciam da zona nuclear castreja, num movimento migratório que associado ao comércio púnico, levaria ao estabelecimento de um fácies de matriz meridional paralelo ao de influência céltica a Norte na Corunha⁵⁰.”

Este movimento de *Turdili Veteres* integraria um conjunto de povos, “...os «*Turduli*» «*Veteres*», os «*Haberi*», os «*Hiberi*» provavelmente os «*Paesuri*» [...] portadores de uma cultura superior, salientada nas fontes clássicas [...] devem estes povos terem promovido o desenvolvimento das comunidades célticas, com quem terão tido um bom relacionamento⁵¹.”

“...Sendo prematuro estimar o alcance desta migração, não se poderá, de qualquer modo, ignorar a amplitude do reordenamento territorial sequente às vicissitudes desta expedição, que terá resultado em verdadeiras formas de colonização de âmbito regional⁵². Atendendo às suas aptidões naturais, aos recursos que visavam explorar e às actividades características nas zonas de onde eram originários, Silva e Gomes referem que “...o grupo dos «*Hiberi*» se terá implantado para o interior, na Beira Alta, visando a exploração metalúrgica, designadamente de ouro e estanho. [...] Já a implantação do outro grupo (*Haberi*) na Beira Litoral, numa zona lagunar como a de Huelva, sugere, entre outros móveis possíveis, a exploração do sal, de reconhecida importância económica nas sociedades proto-históricas⁵³.”

⁴⁶ *Ibidem*.

⁴⁷ Carlos FABIÃO. *Ob. Cit.*, pp. 178,179.

⁴⁸ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, pp. 45, 46.

⁴⁹ Carlos Fabião. *Ob. Cit.*, p. 180.

⁵⁰ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p. 46.

⁵¹ *Idem*, p. 47.

⁵² *Ibidem*.

⁵³ *Ibidem*.

2.3 Da romanização ao período visigodo

No final da Idade do Ferro, as influências itálicas já se faziam sentir na sub-região Beirã⁵⁴, existindo mesmo, como refere João Reigota, “...uma esfera cultural pré-romana nas vertentes da serra da Boa Viagem e no Baixo Mondego que se estenderia pelas Gândaras até ao Vouga⁵⁵, território que, no final do século I a.C., após a conquista romana, seria integrado, tal como todo o Ocidente Peninsular entre o Douro e o Tejo, no *conventus scalabitanus da Lusitânia*⁵⁶, e no município *Interaniense*, cujo centro, presumivelmente em Viseu, administrava os territórios entre o Vouga e o Mondego⁵⁷.

À chegada dos Romanos, o litoral a norte do Tejo até ao Douro⁵⁸ era ocupado pelos túrdulos, povo cuja cultura essencialmente mediterrânica detinha já uma significativa componente proto-urbana, organizando o território em função desses aglomerados. “...Talábriga⁵⁹ era a que ficava mais a norte, já na região do Vouga.[...]. A norte do Vouga e para o interior, o espaço era ocupado por povos com uma cultura agro-pastoril, de tipo castrejo predominantemente de matriz indo-europeia⁶⁰.

⁵⁴ “...Dos resultados obtidos para a globalidade do território a Norte do Tejo, maioritariamente referentes à faixa costeira, em razão da investigação levada a cabo, se conclui pela observação de um desenvolvimento das comunidades indígenas, sob a acção de estímulos continentais, de cariz post-hallstático, segundo a designação de P. Bosch-Gimpera (1932, 1975), ou dos campos de umas da Idade do Ferro (Zapatero, 1995), de migrações internas, como a dos Túrdulos, e do comércio púnico, a que se seguiram as primeiras importações itálicas prenunciadoras dos contactos directos entre os romanos e indígenas, que irão assinalar momentos de apogeu e declínio das culturas autóctones no quadro da romanização”. *Idem*, p. 45.

⁵⁵ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 92.

⁵⁶ Manuel Sílvio Alves CONDE – *Uma paisagem humanizada. O Médio Tejo nos finais da Idade Média*, Vol I e II, Patrimónia Histórica, Cascais, 2000, p. 39.

⁵⁷ Carlos Fabião. *Ob. Cit.*, p. 185.

⁵⁸ Conforme Sarrazola, citando António Manuel da Silva “...É sabido que os castros da região do Entre Douro e Vouga Litoral foram «profundamente romanizados», tendo «precisamente o seu momento de maior expansão e relevância em época tardia do Império» (Silva, 1993: 430). In Alexandre SARRAZOLA – “Tentativa de enquadramento histórico dos contextos de abandono da Marinha Baixa /Torre (Cacia; Aveiro) – séc. V-VI”. *Revista Era-Arqueologia, revista de divulgação científica de estudos arqueológicos S.A.*. Dafundo: Colibri, nº5, Abril de 2003, p. 156.

⁵⁹ “...Talábriga foi a capital romana da região do Vouga. [...] O território de Talábriga devia estender-se do rio Antuã até à Mealhada e do mar até às faldas serranas. Neste território se situam as modernas sedes concelhias de Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Ílhavo, Mealhada, Oliveira do Bairro, Sever do Vouga e Vagos. In Luís Seabra LOPES – *Talábriga. A Capital Romana do Vouga*. <http://sweet.ua.pt/~lsl/talabriga/talabriga-index.html>, pp. 1, 4

⁶⁰ Embora controversa, a localização exacta de Talábriga, cuja fundação será anterior à chegada dos romanos, é estabelecida por Seabra Lopes no Marnel, a sul do Vouga, numa elevação entre este rio e o rio Marnel, na encruzilhada das principais vias regionais (estação arqueológica do Cabeço do Vouga). *Idem*, p. 1

Toda a sub-região considerada se achava a escassa distância de importantes centros regionais pré-romanos e romanos como *Talábriga*, *Aiminium*, *Conimbriga*, e a poucos quilómetros da via *Olissipo* a *Bracara Augusta*, principal eixo regional da *Lusitânia*⁶¹, e da respectiva rede viária⁶².

Face aos inúmeros vestígios arqueológicos encontrados, a romanização terá sido efectiva na região, levando ao estabelecimento de uma nova ordem, em que a *praxis* romana, através de um processo de aculturação, induziria à criação de sociedades diversificadas mas com uma matriz cultural comum⁶³, estabelecendo nos territórios conquistados uma uniformização⁶⁴, um novo *modus vivendi*, baseado na adopção de novas relações políticas, sociais e económicas, bem como na adopção dos modelos arquitectónicos imperiais, novas tecnologias e estratégias de ocupação do solo.



Foto 2.2 – Vista aérea da Citânia de Sanfins, Paços de Ferreira. Muitos dos principais povoados autóctones que persistiram viriam a ser objecto de uma reestruturação urbana, passando a sua tradicional organização orgânica a ser estruturada e hierarquizada pelo sistema ortogonal romano (*cardus/decomanus*) e por “...quarteirões residenciais, repartidos por núcleos familiares de habitações”, cujas extremas enquadram como unidades modulares, grupos autónomos de algumas habitações. Fonte: Silva e Gomes⁶⁵. Foto: Armando Coelho.

⁶¹ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 124, 163.

⁶² João L. Inês VAZ – “A Romanização”. In AAVV - *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, 2000, p. 163.

⁶³ “...os Romanos quando chegaram, embora respeitando os hábitos e crenças das populações indígenas, acabaram por impor paulatinamente uma nova forma de pensar, agir e fazer, surgindo uma nova cultura e uma nova civilização”. *Idem*, p. 165.

⁶⁴ Carlos FABIÃO. *Ob. Cit.*, p. 201.

⁶⁵ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, pp. 51, 222, Fig. 13.

Em termos da ocupação do território⁶⁶, a romanização levaria a que se processassem alterações do habitat, com o abandono de alguns núcleos preexistentes e eclosão ou reforço de centros urbanos, políticos e administrativos, que capitalizavam as diferentes áreas de influência⁶⁷, mantendo-se, todavia, uma certa dispersão característica da região⁶⁸.

Conforme salienta Inês Vaz, com a romanização, muitos dos castros preexistentes na região terão sido abandonados enquanto que outros evoluiriam para *civitas* capitais regionais (algumas das quais, tal como Viseu, capital dos *Interannienses*, seriam fundadas de raiz) em torno das quais se foram instalando inúmeras *villae*⁶⁹ aproveitando as potencialidades dos terrenos agrícolas.

As *civitas* como pólos urbanos passaram a deter no território sob a sua jurisdição uma estrutura agrária baseada na “centuriação” organizando-se o povoamento rural em volta das *villae*, granjas e eventualmente alguns casais⁷⁰.

A romanização da sub-região, que os estudos arqueológicos de João Reigota demonstram ter sido efectiva, parece reflectir a dualidade característica da ocupação romana do território, mais precoce nos centros urbanos do que nos campos, onde, segundo Reigota, face aos vestígios detectados, esta terá sido mais significativa no período tardo-romano.

Assiste-se a uma significativa ocupação dos territórios de meia encosta e das zonas planas, que permitiam uma exploração mais favoráveis ao novo tipo de vida e de agricultura. Nessas zonas, de cotas altimétricas bastante baixas, entre os 400 e os 60 metros, instalaram-se, preferencialmente, *villas* e *vici*, e o sistema viário principal, estruturante do território, assegurando a ligação entre os diversos habitats, fossem eles *villae* ou povoações⁷¹.

⁶⁶ “...à primeira vista, o padrão disperso de povoamento no Noroeste não sofreu grande alteração ao longo deste processo. Contudo, vários dos antigos núcleos castrejos foram-se despovoando, em proveito de novos centros urbanos [...] A partir do século III, quando a estrutura Imperial entra em degradação e se instala a agitação social, os velhos redutos [...] dos antigos núcleos castrejos [...] voltam a animar-se”. In Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p. 255.

⁶⁷ *Idem*, p.38.

⁶⁸ Carlos Fabião salienta que, “... não sendo de atribuir à conquista e pacificação romana mais do que uma desconcentração do habitat e a criação de alguns núcleos novos, em consideração aos seus objectivos de ordem política e militar, administrativa e económica”. Carlos FABIÃO. *Ob. Cit.*, p. 252.

⁶⁹ Na região “itenariense”, até ao momento, “... a única «villa» que foi explorada é a da Raposeira, no actual concelho de Mangualde”. Cf. João L. Inês VAZ. *Ob. Cit.*, p. 160.

⁷⁰ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 163.

⁷¹ João L. Inês VAZ. *Ob. Cit.*, p. 163.

À imagem dos estudos existentes sobre o distrito de Viseu e face às evidências arqueológicas detectadas por Santos Rocha e por Reigota no entre Vouga e Mondego, no final do Império Romano, o povoamento da região seria efectivo, baseado “...maioritariamente por habitats de tipo rural. A maior percentagem era constituída por pequenos casais e, em número mais reduzido, por algumas «villae» e «vicus»⁷².

Entretanto, revitalizando o interface marítimo ancestral do eixo de penetração do Vouga, ter-se-á desenvolvido, ou retomado, junto da foz uma estrutura portuária, que asseguraria o abastecimento por mar das forças romanas na região e o escoamento das matérias primas da bacia do Vouga.

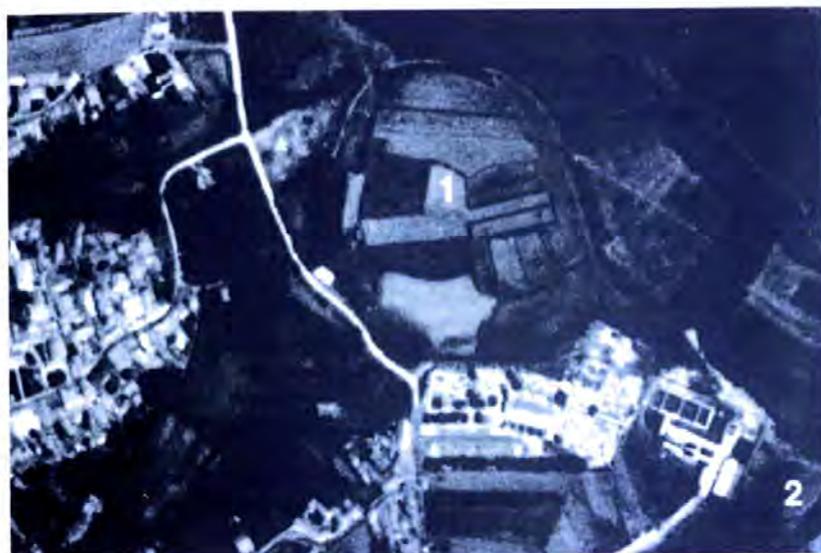


Foto 2.3 - Cacia. 1 - Outeiro da Torre e 2 - Marinha Baixa segundo Sarrazola. Note-se o perfil da antiga margem do Vouga e a posição em esporão do povoado da Torre, estratégia de situação típica dos povoados costeiros de cariz oriental. Foto CINIG.⁷³

Para João de Almeida, este centro portuário terá sido estabelecido por Décimo Junio Bruto (137 a.C.), “... em Aveiro, ainda banhada directamente pelo mar, como único porto capaz, que para tal fim existiria a Norte do Cabo Mondego, uma forte base marítima, pela qual passaram a fazer-se as várias comunicações e transportes de toda a espécie. Sabe-se também que nesse

⁷² Tal como salienta Jorge Marques, “...não se têm realizado escavações em número suficiente em habitats rurais que nos permitam conhecer melhor este tipo de estações. Nas poucas onde tal se verificou, como na Quinta da Raposeira, em Mangualde, ou na Chieira, em Cinfães, constata-se que a ocupação se prolongou até ao período tardo-romano”. Cf. Jorge Adolfo de Meneses MARQUES – “O distrito de Viseu da Antiguidade Tardia à Baixa Idade Média”. In AAVV - *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, 2000, p. 181.

⁷³ Alexandre SARRAZOLA. *Ob. Cit.*, p. 153.

ano, fazendo de Aveiro base de operações foi tomar Viseu, seguindo a estrada lusitana que ligava Aveiro à Lancia Oppidana (Guarda), a capital da Vetónia⁷⁴.

No entanto, conforme Romero Recio, os dados sobre as características de instalação de tais infra-estruturas portuárias⁷⁵ e os vestígios encontrados reforçam a tese de que o referido povoado se localizaria não na zona de Aveiro, mas, a alguns quilómetros, numa área mais protegida, na margem esquerda do Vouga, na actual região de Cacia, no Povoado da Torre / Marinha Baixa.

Esta estrutura, cuja localização costeira-estuarina tem vindo a ser associado a funções portuárias⁷⁶ e o seu potencial relacionamento com o Cabeço do Vouga⁷⁷, “...aliás ambos com evidências de ocupação desde o período pré-romano até à alta idade média⁷⁸ terão constituído um importante pólo urbano “...continuamente ocupado durante o período romano e a antiguidade tardia, desempenhando funções portuárias e um papel activo no âmbito de um processo centrifugo de gestão territorial supostamente ocorrido no Noroeste peninsular⁷⁹”.

“...Com a desagregação do império Romano, a partir do século III avigoraram-se os particularismos e acentua-se a desarticulação dos circuitos económicos supra-regionais, com o declínio consequente dos agregados

⁷⁴ João de ALMEIDA - *Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses*. Lisboa: Ed. do Autor, Vol. II, 1946, p. 16.

⁷⁵ Millene Romero RECIO – “Los Puertos Fenicios y Púnicos”. In *Rutas, navios y puertos fenicio-púnicos*. XI Jornadas de arqueología fenicio-púnica. Eivissa: Ed. Benjamí Costa y Jordi H. Fernández, 1996, pp.105-126.

⁷⁶ Segundo Vasco Mantas, a Sul do Porto (Cale) e de Gaia (Cerro Oppido), “...o primeiro local identificável como uma povoação de certa importância, junto à costa é Cacia, na margem esquerda do curso terminal do Vouga. Esta estação pertencia ao território de “Talábriga” e corresponde provavelmente ao porto de embarque dos minérios provenientes da exploração das minas de cobre e ferro da zona de Albergaria-a-Velha e de Sever do Vouga”. In Alexandre SARRAZOLA. *Ob. Cit.*, p. 156.

⁷⁷ A “...questão da importância estratégica de Cacia, do seu posicionamento costeiro na desembocadura do Vouga, e da sua ligação fluvial a Cabeço do Vouga, povoado fortificado sobranceiro à via «ad Bracara Augusta»” poderá enquadrar-se num contexto do litoral Noroeste que Quiroga define como um “...âmbito espacial extremamente ligado a uma forte actividade comercial de importação durante toda a antiguidade tardia e que não se interrompe nem se contrai com a instalação e chegada dos suevos» e supondo a existência de «razões de tipo geo-económico para a ocupação e reocupação dos antigos castros, uma vez que estes contribuiriam para manter e, sobretudo, proteger a intensa actividade comercial que se observa durante este período por meio de uma série de sítios fortificados de altura localizados em antigos castros com relação com os eixos principais da rede viária e hidrográfica (L Quiroga, 2001: 84). Os paralelos com a Torre, em particular, e genericamente as suas implicações com o Baixo Vouga parecem ainda que hipoteticamente, susceptíveis de uma extensão regional do modelo de Quiroga para o Entre Douro e Vouga Litoral”. In Alexandre SARRAZOLA. *Ob. Cit.*, p. 160.

⁷⁸ *Idem*, p. 159.

⁷⁹ *Ibidem*.

urbanos e da sua polarização⁸⁰, situação que viria a atingir o seu auge na primeira metade do século V da Era, com a invasão peninsular pelos contingentes germânicos⁸¹.

Com efeito a perturbação provocada pela entrada e instalação de Alanos, Vândalos, e Suevos, que terão chegado à Península em 409, no âmbito “...de um pacto efectuado na sequência da guerra civil, em que, numa primeira instância, eram oponentes as facções de Constantino III / Constante / Gerônimo e de Honório (Fabião, 1992: 293)⁸², numa segunda fase, viriam a ter repercussões mais políticas do que económicas, ou mesmo de inovação cultural⁸³.

Na região em estudo, mais periférica face aos principais centros existem vestígios da romanização, patentes no número significativo de achados arqueológicos encontrados, nomeadamente do final do Império (século IV/V d.C.). A afluência de núcleos populacionais a estas zonas, na época tardo-romana e as situações de “abandono” e “entesouramento” detectadas a nível regional, deve estar relacionada com as convulsões do fim do Império romano no Ocidente e com as invasões dos Bárbaros a centros importantes da região e suas imediações (os Suevos invadiram Conímbriga e a região de 465 a 468 d.C.)⁸⁴.

⁸⁰ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 42.

⁸¹ Segundo Jorge Marques, “...A chegada destes povos ao extremo ocidental do Império Romano, nos inícios do século V, consumou os maiores receios [...] populações hispano-romanas, sobretudo as que habitavam nas cidades. Foi precisamente aí que a partir dos finais do século II e durante o Século III se começaram a edificar muralhas de carácter defensivo, sacrificando por vezes, como em “Conímbriga [...], áreas residenciais que ficavam fora do novo perímetro urbano. Esta política sistemática de construção de muralhas tardo-romanas, que parece ter sido extensiva a todo o Império [...], o clima de grande instabilidade que se viveu nos séculos III e IV e que se agudiza com as invasões do século V, terá também levado as populações a procurarem refúgios em antigos castros, [...] boas condições de defesa [...] afastados das linhas de comunicação utilizadas pelos invasores [...] Embora se tenha confirmado este “encastelamento” tardo-romano na região Entre-Douro e Minho, para o espaço a sul do rio Douro, os dados ainda não são suficientes, [...] para concluir que as populações terão reagido de forma semelhante”. Jorge Adolfo de Meneses Marques. *Ob. Cit.*, p. 177.

⁸² Alexandre SARRAZOLA. *Ob. Cit.*, p. 157.

⁸³ A propósito, relativizando o conceito instituído de “invasão”, Sarrazola acrescenta mesmo que, “...do ponto de vista demográfico, a importância destas populações exógenas (30 000 pessoas na melhor das hipóteses) (Costa Pereira, 1988: 223), as quais, num primeiro momento integrariam «tropas de choque no contexto de contendidas entre organizações mistas no âmbito de situações de guerra civil», não terá sido relevante para a alteração do quadro humano ou económico regional” e à manutenção “... «dos circuitos de distribuição e de intercâmbio litoral/interior e centros urbanos / meios rurais, como se verifica noutras zonas peninsulares [...] regional» (Fabião, 1996: 338) [...] assistindo-se [...] «à permanência do extremo ocidente peninsular na rede de intercâmbios mantida nos espaços controlados pelo Império Romano ao longo dos séculos V e VI» (Fabião, 1996: 338)”. *Idem*, pp. 157, 158.

⁸⁴ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 105.

Jorge Marques refere que, “...passados os tempos de maior perturbação, vemos emergir no território dominado pelos Suevos, um conjunto de bispados e de paróquias”⁸⁵, situação que teria continuidade com a criação das dioceses visigóticas. Jorge Marques salienta ainda que “...a existência de um número significativo de paróquias, que funcionaram como centro de culto de territórios relativamente amplos, leva-nos a pensar que o povoamento rural continuou a ser tónica dominante na paisagem. Este era maioritariamente disperso, com excepção das zonas montanhosas e agrestes onde se encontrava concentrado”⁸⁶.

Durante cerca de século e meio o noroeste peninsular vinha a apresentar-se dividido em dois reinos antagónicos, o Visigodo e o Suevo⁸⁷, ficando a sub-região em estudo sob influência dos Suevos, sedeados em Braga, mas cuja fronteira meridional do território passava por Coimbra⁸⁸.

Esta situação só viria a ser ultrapassada com a unificação política, em 585 por Leovigildo, monarca visigodo e a unificação religiosa ao catolicismo ocorreria por acção de Recaredo em 589, período a que estará associada a fundação de um significativo número de mosteiros e os templos cristãos⁸⁹ e em que às dioceses corresponderiam áreas territoriais alargadas⁹⁰.

A par da transição do poder das *civitates* para a estrutura condal, assiste-se desde o século III a uma gradual ruralização da sociedade, em detrimento do poder das cidades, o que levaria no ocidente de influência germânica, viesse apurar a tradicional tendência hispânica para uma organização económica de “autoconsumo”, assistindo-se a uma redução significativa dos intercâmbios comerciais intra e inter-regionais⁹¹.

⁸⁵ Jorge Adolfo de Meneses MARQUES *Ob. Cit.*, p. 177.

⁸⁶ *Idem*, p. 181.

⁸⁷ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 43.

⁸⁸ Após a Segunda metade do século V, verificou-se uma situação de acalmia, sendo os “...territórios ocupados pelos Suevos, na Galécia e na Lusitânia setentrional e pelos Visigodos, na Bética e na Lusitânia Meridional. Os primeiros teriam as suas praças de fronteira em Astorga, Idanha e Coimbra, enquanto que os segundos se apoiariam em Palência, Cória, Salamanca, Santarém, Lisboa e Mérida”. José MATTOSO – “A época sueva e visigótica”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, p. 310.

⁸⁹ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 43.

⁹⁰ Antes da redefinição territorial ocorrida no século VI, ao tempo de Lucêncio, a diocese de Coimbra (então Conímbriga) terá chegado a abranger quase a totalidade das dioceses de Aveiro, Guarda e Leiria. Cf. António Garcia Ribeiro de VASCONCELOS – *A Sé Velha de Coimbra. Apontamentos para a sua história*. Coimbra: 2ª ed., Ed. Arquivo da Universidade de Coimbra, Vol I, 1993, p. XIII.

⁹¹ José MATTOSO. *Ob. Cit.*, p. 350.

Paralelamente, o poder na sociedade hispano-goda militariza-se e passa a terder para a descentralização, com uma crescente desarticulação da autoridade administrativa e política das cidades das cúrias municipais para os condes⁹², enquanto que, as terras senhoriais, ou das comunidades rurais, cujas colectividades passam a adquirir uma efectiva autonomia face aos antigos centros urbanos, assumem uma crescente importância, formando grupos tendencialmente autónomos, que produzem tudo o necessário para o respectivo agregado populacional.

Consequência da decadência da autoridade e da fragilidade política das estruturas condais, “...a monarquia visigótica revelava-se no início do século VIII, frágil e vulnerável, tanto às pressões da hierarquia cristã, como às conspirações da nobreza. Por isso seria bem débil a resistência que oporia aos exércitos muçulmanos, que facilmente submeteriam boa parte da península, em escassos cinco anos (711-716)”⁹³.

2.4 A influência islâmica

No início do século VIII, a monarquia visigótica estaria já em processo de decadência. Fragilizada pelas pressões da hierarquia cristã, pelas conspirações da própria nobreza e pelo crescente descontentamento das “comunidades gentílicas”, o estado de desorganização política seria tal que viria a permitir que em 711, em escassos cinco anos, a influência muçulmana se estendesse à quase totalidade do território peninsular⁹⁴.

À excepção da região norte, das Astúrias, a sua influência, maior no centro sul do que no norte, foi efectiva. No entanto, após uma muito lenta reestruturação do poder dos monarcas do Norte, viria a ser confrontada com as acções de reconquista cristã, iniciadas numa primeira fase, por Afonso I das Astúrias que, libertou a Galiza em 719. Sucederam-se as razias de Afonso III das Astúrias que, aproveitando a instabilidade decorrente das revoltas berberes que do Norte de África se estenderam à Península, em 740 se lançou para sul até à região de Viseu, vindo a conquistar Coimbra em 878⁹⁵.

⁹² *Idem*, p. 354.

⁹³ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 44.

⁹⁴ *Ibidem*.

⁹⁵ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 171-173.

Estas disputas *“...acabariam por cindir o Ocidente peninsular em três zonas distintas delimitadas pelos rios Douro e Tejo. A Norte do primeiro destes rios, o domínio muçulmano seria efémero e pouco marcante. Ao contrário, seria intenso e duradouro nos territórios ao Sul do Tejo. Na zona intermédia, [...] a linha divisória entre o Norte cristão e o Sul muçulmano sofreu múltiplas oscilações, fruto da correlação de forças entre os dois contendores: ora se recortava em torno do Douro e do Vouga, ora se aproximava do Mondego e da Cordilheira Central, ora se acercava do Tejo para de novo voltar, mesmo que temporariamente ao Mondego”*⁹⁶.

Após a investida muçulmana iniciada em 711 e a contra ofensiva de Afonso I e Afonso III das Astúrias, o território nacional ficou dividido em três grandes zonas de influência, delimitadas pelo Douro e pelo Tejo. Localizada entre o Vouga e o Mondego que gradualmente se viria a assumir como fronteira natural entre as partes beligerantes, a sub-região em estudo desde cedo foi palco de coexistência das culturas hispano-godas e islâmica, revelando um importante processo de aculturação face à cultura muçulmana. Fonte: João Reigota⁹⁷.

A norte do Mondego as populações teriam uma forte componente cristã. No entanto, *“...quando Afonso III subiu ao trono em 866, toda a região compreendida entre o rio Lima e uma faixa até ao Vouga, estava muito despovoada. Ao Sul do Vouga, [...] a quase totalidade das vilas já existia anteriormente à reconquista de Afonso III, pois apresentava-se fortemente romanizada”*⁹⁸, num contexto em que, na região considerada, tal como o observado na de Viseu a propósito das “Inquirições de Afonso III” (1258), o casal e a aldeia, enquadrados na densa malha paroquial, representariam as unidades básicas da estrutura do povoamento.⁹⁹

Os árabes instalados no território, apesar de certamente serem em menor número que a população autóctone, dominaram *“...uma densa população hispano-goda ou cristã.[...] Muitos desses núcleos populacionais permaneceram nas suas terras depois da ocupação árabe. Alguns*

⁹⁶ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 45.

⁹⁷ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 189.

⁹⁸ *Idem.*, pp. 173, 174, .

⁹⁹ Jorge Adolfo de Meneses MARQUES. *Ob. Cit.*, p. 182.

converteram-se à nova religião, - “muladis”¹⁰⁰, “...mas uma grande parte não renegou a fé cristã, embora sujeita a tributação imposta pelo dominador. Estes últimos foram os “moçárabes”¹⁰¹, herdeiros da cultura hispano-romana em área de ocupação muçulmana que, por necessidade de sobrevivência, terão adoptado a língua e a cultura árabes, mantendo a religião cristã¹⁰².

Assim como no restante Al-Andaluz, a estratégia de ocupação territorial da administração muçulmana ter-se-á baseado mais no estabelecimento de uma ordem política e económica do que religiosa, baseada em acordos e consensos com as populações autóctones do que em mudanças radicais¹⁰³.

É dentro desta ordem que no entre Vouga e Mondego, se terá assistido à manutenção das comunidades cristãs, coexistindo com a civilização islâmica, mais evoluída e cuja influência, tal como refere João Reigota, viria a ser avassaladora¹⁰⁴.

Ainda no século VIII, a revolta das tribos berberes do norte de África que se alastrou à Península, levaria à invasão do território por comunidades não peninsulares (situações como a ocupação de Faro e Beja por Sírios e Egípcios), o que viria a precipitar a queda da dinastia Omíada, e a fundação do emirato independente de Córdoba¹⁰⁵ e iria estender a sua influência a toda a zona ocidental, em que se integra a sub-região em estudo¹⁰⁶.

Entretanto, o clima de instabilidade teria continuidade com as violentas incursões normandas que em 844 assolaram o litoral nortenho e dirigindo-se para sul, viriam a afectar Lisboa, o Garbe, estendendo os seus ataques ao mediterrâneo, chegando a saquear Sevilha¹⁰⁷.

¹⁰⁰ José MATTOSO – “1096 – 1325”. In José Mattoso (Dir.) - *História de Portugal*. Vol II, “A Monarquia Feudal”. [Lisboa]: Ed. Círculo de Leitores, 1992, p. 213.

¹⁰¹ “... Alexandre Herculano considerou os Moçárabes a camada étnica que verdadeiramente assegurou a continuidade cultural entre a época romana e a Idade Média Cristã. Teriam constituído como que o elemento permanente, preservador das instituições municipais, do direito Romano, de língua e mentalidades latinas. Autores mais recentes viram na cultura islâmica as verdadeiras raízes da originalidade nacional nos Moçárabes os portadores, não tanto das tradições romanas, mas dos Árabes”. In João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 183.

¹⁰² José MATTOSO – “1096 – 1325”. *Ibidem*.

¹⁰³ Cláudio TORRES – “O Garb-Al-Andaluz”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, p. 417.

¹⁰⁴ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 182.

¹⁰⁵ O Emirato de Córdoba seria fundado por Abd Al-Rahname, que desembarcou a no al-Andaluz em 755. *Idem*, p. 173.

¹⁰⁶ *Ibidem*.

¹⁰⁷ José MATTOSO – “Portugal no reino Asturiano-Leonês”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, p. 532.

Conforme salienta Mattoso¹⁰⁸, as acções dos Vikings, frequentes até ao século IX, terão perturbado profundamente as zonas litorais e as populações instaladas nas imediações dos cursos fluviais, onde frequentemente as povoações se viram na necessidade de se fortificar, ao mesmo tempo que no litoral se terá assistido ao abandono das que se encontravam mais expostas.

Em 987, Almançor reconquista Coimbra, dando um novo ênfase à presença árabe no Entre Vouga¹⁰⁹ e Mondego, numa região que, na sequência das campanhas de Afonso III, em 878, se havia tomado cristã num contexto populacional já profundamente arabizado¹¹⁰.

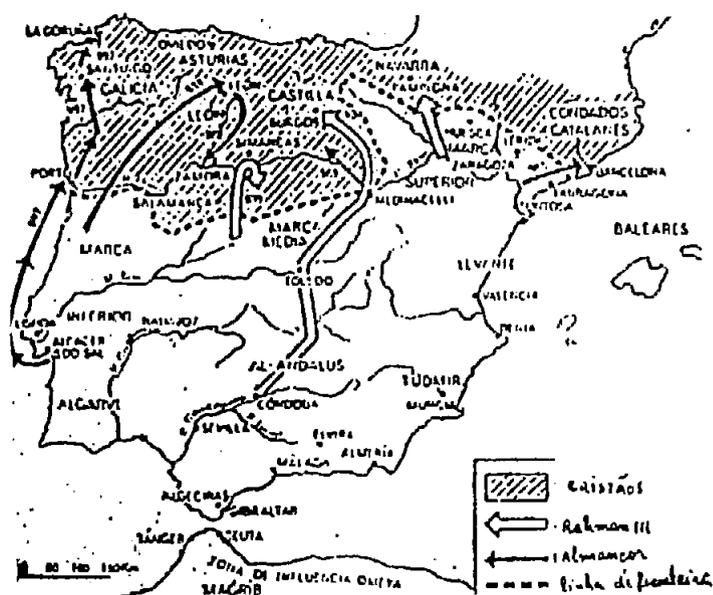


Fig. 2.4 - Com Almançor, o exército cordovês em pouco mais de duas décadas viria a percorrer toda a Península apenas resistindo às campanhas, as regiões cantábricas, mais setentrionais. Fonte: João Reigota¹¹¹.

“...Depois da tomada de Coimbra por Almançor muitos dos seus habitantes fugiram para a linha do Douro. E foi nesta zona que se fez alguma frente às tropas árabes”¹¹².

¹⁰⁸ *Ibidem*.

¹⁰⁹ João Reigota salienta que, “...a ocupação e a presença árabe na região do Vouga está claramente atestada, com a presença de termos árabes, como Abelaciz e Ablaciz, nas zonas do rio Antuã. Almançor ao avançar até ao Porto, em 997, não o teria feito sem deixar ocupada a beira-mar (Padre Miguel de Oliveira). Parece pois claro o domínio árabe na região. E, segundo alguns autores, as correrias de Cristãos e Árabes, nos territórios compreendidos entre Douro e Mondego, não teriam conseguido perturbar a ocupação dos sarracenos nas arribas do Antuã”. Cf. João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 181.

¹¹⁰ *Idem*, p. 171.

¹¹¹ Carlos FABIÃO. *Ob. Cit.*, pp. 180, 191.

¹¹² *Idem*, p. 181.

As populações que habitavam esses territórios intermédios estariam assim sujeitas ao desgaste das guarnições que por elas alternavam, sendo um período em que se terá assistido a migrações em massa para Norte ou para Sul, e ao estabelecimento de esquemas defensivos por parte das populações que optavam por se manter uma certa autonomia face às partes beligerantes¹¹³.

Apesar da instabilidade e violência, associadas à acção dos normandos e à investida almorávida, terem despovoado por algum tempo os principais centros urbanos, o restante território, os campos e as regiões mais seguras relativamente próximas dos centros, permanecia povoado¹¹⁴. Entre o Mondego e o Douro¹¹⁵ o domínio árabe viria a ser ainda mais reforçado¹¹⁶ “...com os contingentes, Árabes, Persas, Sírios, Egípcios, Berbéres, [...] que, por via terrestre e muitos por mar, chegavam em vagas intensas, [...] povos de muitas e diferentes língua: congregados na conquista pelo laço da religião”¹¹⁷.



Fig. 2.5 - Com as acções de reconquista de Fernando, Magno o Mondego passa a assumir a linha de charneira entre o Norte cristão e o Sul islâmico. Fonte: Cláudio Torres¹¹⁸.

Com a morte de Almançor o califado fracciona-se em pequenos reinos árabes, as Taifas, que se digladiaram. “...O território que constituía a antiga província da Lusitânia era dominado por uma única Taifa: a de Badajoz”¹¹⁹.

¹¹³ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p. 45.

¹¹⁴ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 195.

¹¹⁵ “... Um documento de 1019, dá-nos a seguinte informação: «... e naquele tempo levantaram-se os esmaelitas, filhos da perdição, e apoderaram-se da terra em que estava o Mosteiro de Sever e de toda a terra desde o Douro até Córdoba»”. João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 223.

¹¹⁶ *Idem*, p. 180.

¹¹⁷ *Idem*, p. 182.

¹¹⁸ Cláudio TORRES. *Ob. Cit.*, p. 370.

¹¹⁹ Jorge Adolfo de Meneses MARQUES. *Ob. Cit.*, p. 180.

A partir de 1037, Fernando I, o Magno, empreende ataques sistemáticos à Taifa de Badajoz, fazendo avançar a fronteira meridional cristã para a linha do Mondego, ao mesmo tempo que empreende a reorganização territorial dessas zonas (delimitadas de acordo com as suas características geomorfológicas), *“...surgindo no lugar das antigas «civitates» de Afonso III, territórios mais pequenos, designados na nossa documentação medieval por Terras”*¹²⁰.

O Mondego passa a constituir a linha de fronteira meridional do norte cristão e a grande charmeira cultural entre o norte e o sul, existindo entre ambas uma vasta área de transição cultural e política, em cujo litoral norte a sub-região em estudo se integra.

Não obstante a tomada da Praça de Coimbra pelos Francos (1064), *“...a tomada de uma fortaleza, não implicou de imediato o domínio cristão de toda a região, até porque se seguia o governo de Sisnando”*¹²¹, um moçárabe que dava continuidade à presença islâmica na região¹²². *“...O Domínio Árabe em Portugal durou mais de cinco séculos (711 – 1249) e em Espanha cerca de oito (711 – 1491). Quando terminou o domínio político, persistiu a influência cultural sobre a civilização cristã da Península”*¹²³.

No território em estudo, no entre Vouga e Mondego, tal como em Coimbra, esse domínio iniciado nos alvares da invasão muçulmana, haveria de prevalecer às campanhas de Afonso I, às razias de D Afonso III e à reconquista de Fernando Magno, em 1064, e que se prolongaria sob o governo de Sisnando. Cristãos e árabes coexistiram no território de uma forma de acentuada interrelação¹²⁴.

As inovações culturais e tecnológicas introduzidas, levariam à revitalização das sociedades locais e dos mecanismos de mercado¹²⁵, que terá tido inevitáveis repercussões na estabilidade e desenvolvimento do povoamento da sub-região, estabelecendo uma matriz cultural, aspectos regionais que persistiram até à actualidade, nomeadamente na vida campesina, nas

¹²⁰ *Idem*, pp. 180, 181.

¹²¹ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 177, 181.

¹²² *Idem*, pp. 177, 181.

¹²³ Cláudio TORRES. *Ob. Cit.*, p. 392.

¹²⁴ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 175.

¹²⁵ Conforme Cláudio Torres, *“...durante o processo de islamização, e de uma ponta a outra do Mediterrâneo, é notório um acréscimo significativo dos intercâmbios comerciais. As próprias vias fluviais sobrepõem-se a muitos dos percursos do interior, que tinham sido prioritários durante o Império Romano. A crescente e quantidade e volume das mercadorias em circulação, uma*

actividades primárias, no léxico, no vestuário e na própria arquitectura popular que assume neste litoral do Noroeste do País aspectos tão particulares que a distingue das soluções e da materialidade da observáveis na arquitectura doméstica das regiões limítrofes.

2.5 O período medieval

Ao longo dos séculos XI e XII o entre Vouga e Mondego terá constituído um importante interface entre os dois mundos culturais peninsulares; uma vasta área de transição fronteiriça com uma forte acção comercial entre cristãos e árabes, em que muçulmanos e moçárabes assegurariam um comércio marítimo e fluvial de produtos vindos do sul com os principais centros urbanos regionais¹²⁶ e, onde, a referência à navegabilidade no Baixo Mondego, em Mira ou no Vouga corrobora a perspectiva de que “...durante séculos, este litoral foi palco de movimentações de soldados, mercadores e aventureiros”¹²⁷, uma encruzilhada de culturas orientais e setentrionais que irá moldar a vida da região, nomeadamente das populações dos territórios baixos do litoral.

Após a “reconquista” cristã de 1064, D. Sisnando terá promovido o repovoamento da região entre o Mondego e o Vouga, com doações já referenciadas em “...notícia escrita do povoamento [...] em pleno século X”¹²⁸

Na passagem do século X para o XI e nomeadamente neste último, a transição dos poderes senhoriais, até então exclusivos dos condes, para os nobres e a influência Franca, terão assim introduzido alterações profundas nas relações sociais e de produção, as quais viriam a levar à eclosão do feudalismo.

maior segurança nos fretes e principalmente a rapidez das viagens favorecem, naturalmente, o transporte naval”. Cláudio TORRES. Ob. Cit., p. 392.

¹²⁶ Conforme referido por Jaime Cortesão (*Factores Democráticos na Formação de Portugal*) “...Frei António Brandão, no seu livro “*Monarquia Lusitana*” aludindo ao “*Livro de Testamentos de Santa Cruz*” referiu que «antes de 112, navios de comércio entravam no Mondego e em Mira, [...] O estado de guerra não impediu as trocas comerciais nesta zona entre Muçulmanos e cristãos» [...] *As posturas municipais de Coimbra de 1145 taxam, entre outros produtos, o preço da pimenta, o que significa relações comerciais, bastante seguidas com os sarracenos, pois só estes estavam em condições de fornecer regularmente este produto*”. In João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 196, 197.

¹²⁷ *Ibidem*.

¹²⁸ Casos como o povoamento do território entre Vagos e Ílhavo que datam do século X, a entrega da Igreja de Cantanhede ao subdiácono Lourenço, em 1087 ou, em 1088, a doação ao presbítero Rodrigo do lugar e a Ermida de São Cristóvão, “...cerca do mar, entre as vilas rústicas de Sosa (Vagos) e de Ílhavo”, ou doações em plena propriedade efectuadas por D. Raimundo e D. Urraca, em 1095, a Zalema Godinho, um moçárabe da região de Coimbra, que

Assim, tendo em vista uma efectiva ocupação dos territórios recém conquistados, acentuou-se, por essa via, a deslocação das populações nortenhas para Sul, onde na Baixa Idade Média, o povoamento do território, nomeadamente das regiões litorais seria bastante reduzido, face a períodos históricos anteriores¹³².

Apesar dos esforços da nobreza condal para assegurar a fronteira meridional na linha do Mondego “...no século XII, no tempo de Afonso Henriques a terra de Portugal era considerada como efectiva a partir do Vouga para Norte. A Sul deste rio o domínio cristão não era global sendo as fronteiras instáveis”¹³³, mantendo-se a sub-região sob a égide de Coimbra, então a cidade mais importante do nascente Reino¹³⁴ e o primeiro porto de comércio em Portugal onde se observava uma população urbana moçárabe que parece ter sido largamente maioritária¹³⁵.

Ao período feudal terá correspondido um efectivo desenvolvimento económico, certamente decorrente de um clima de maior estabilidade política, mas, também de novos regimes de propriedade, de exploração das terras e arroteamento de áreas significativas até então incultas. A vida económica passaria a gravitar, quase exclusivamente, em torno de unidades de exploração, quer de domínio senhorial, quer as decorrentes da associação de comunidades rurais, permitindo que ao longo de do século XI se assista a um crescimento global da população, nomeadamente nas regiões de transição entre as monarquias asturianas e o Andaluz; situação que se manteria nos séculos XII e XIII, conforme decorre do significativo crescimento do número de

meados do século XIV levava a que os senhores expulsassem os cultivadores sob qualquer pretexto”. In José MATTOSO – “1096 – 1325”. Ob. Cit., pp. 199, 200.

¹³² Os dados arqueológicos parecem indiciar que o povoamento da gândara terá sido mais efectivo em épocas mais longínquas do que na idade média. Sendo significativa durante a romanização apresenta escassos vestígios do século VI a X. Cf. Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS - *Vagos. Memórias de um povo lutador*, [Vagos]: 2ª ed., Reviver Editora, 2003, p.24.

¹³³ “... Edrice que esteve na Península entre 1142 e 1147 [...] Referindo-se a Portugal disse «entre Coimbra e o mar são 12 milhas [...]. O caminho por mar de Coimbra a Santiago é este. De Montemor à foz do rio Vouga são 70 milhas. É aqui que começa a terra de Portugal [...]. O Vouga é um rio grande, no qual entram embarcações de comércio e galés, porque o mar sobe muitas milhas por ele acima». João REIGOTA. Ob. Cit., p. 225.

¹³⁴ Conforme salienta Cláudio Torres, a cidade do Mondego, considerada pelos cronistas andaluzes como uma cidade pequena ou média, seria à época o maior centro urbano a Norte do Vale do Tejo assumindo no século XI o papel de capital regional, com uma área urbana de 10ha e cerca de 5000 habitantes, enquanto que as principais cidades a Norte como Porto ou Guimarães não ultrapassariam os 3ha. Cf. Cláudio TORRES. Ob. Cit., p. 397.

¹³⁵ *Idem*, p. 409.

paróquias rurais ¹³⁶ e promovendo um tipo de povoamento que, organizado em villae e granjas no período romano, na Alta Idade Média parece centrar-se em volta de aldeias, rodeadas de propriedades de dimensões variáveis¹³⁷, realidade que vinha a contrapor-se à estrutura concelhia vigente no Norte interior e nas Beiras.

À época, apesar de se tratar de um vasto território integrado e dependente da administração civil e eclesiástica da Diocese de Coimbra, era constituindo por unidades regionais, de âmbitos e importância diversificadas, frequentemente com poucos vínculos comuns entre si, ostentando uma organização social e económica, característica do Noroeste português e do litoral até ao Mondego¹³⁸, reforçando-se ainda mais as diferenças culturais e de apropriação do território entre a sub-região considerada, de natureza e vocação marcadamente atlântica e as populações dos territórios interiores.

É neste enquadramento que, por iniciativa régia, terras litorais como Ovar, Aveiro, Ilhavo, São Romão (Vagos) ou Mira, muitas das quais de ocupação antiga, viriam a ser entregues ao poder senhorial, nobre ou eclesiástico. Este esforço continuado de povoamento do território entre o Vouga e o Mondego, manifesto em diversas referências escritas, como doações e cartas de couto, revelar-se-ia pouco efectivo e consistente, levando, já no século XVI, à necessidade do estabelecimento, da organização concelhia por D. Manuel I, que vinha a conceder forais a povoações como Vagos (1514)¹³⁹, Esgueira (1515)¹⁴⁰. A organização administrativa entretanto estabelecida e a deslocação da barra natural de norte para sul, viriam a permitir que Aveiro, referenciada

¹³⁶ José MATTOSO – “Portugal no reino Asturiano-Leonês”. *Ob. Cit.*, pp. 543-546.

¹³⁷ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 179.

¹³⁸ José MATTOSO – “1096 – 1325”. *Ob. Cit.*, p. 165.

¹³⁹ A senhorialização de Vagos iniciou-se com a sua concessão por D Sancho I a D. Fernandes de Lima em 1204. Sendo a vila de vagos, desde o tempo de D Fernando e D. Pedro objecto de sucessivas doações e senhorios efémeros, processo que só com D João I se viria a efectivar. Inicialmente pertencente à antiga comarca de Esgueira, recebeu foral de D. Manuel I em 1514, data a partir da qual seria sede de concelho. *Ob. Cit.*, Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS, p. 9.

¹⁴⁰ Rica em terras salinas e gentes, instalada junto à a foz do Vouga, Esgueira será anterior à fundação da nacionalidade. Doadada ao Mosteiro de Lorvão ainda antes da nacionalidade, o seu crescimento e riqueza levaria que recebesse foral em 1110, sendo reconhecida como Villa por D Manuel em 1515 e mantido o seu protagonismo regional até às reformas de Pombal e de Mouzinho da Silveira, na sequência da qual viria na primeira metade do século XIX a perder a categoria de Vila. In José Gonçalves VENÂNCIO - *Esgueira, aldeia medieval; suas raízes e origens*, [Esgueira]: Ed. Junta de Freguesia de Esgueira, 1998, pp. 8, 16, 23, 26, 34.

como um importante porto de pesca desde o século XIII¹⁴¹ e dotada de uma natural vocação salineira¹⁴², reconhecida e explorada desde cedo¹⁴³, venha a adquirir nos séculos XV e XVI “...um movimento comercial extraordinário em detrimento do comércio de pescarias de Ovar”¹⁴⁴.

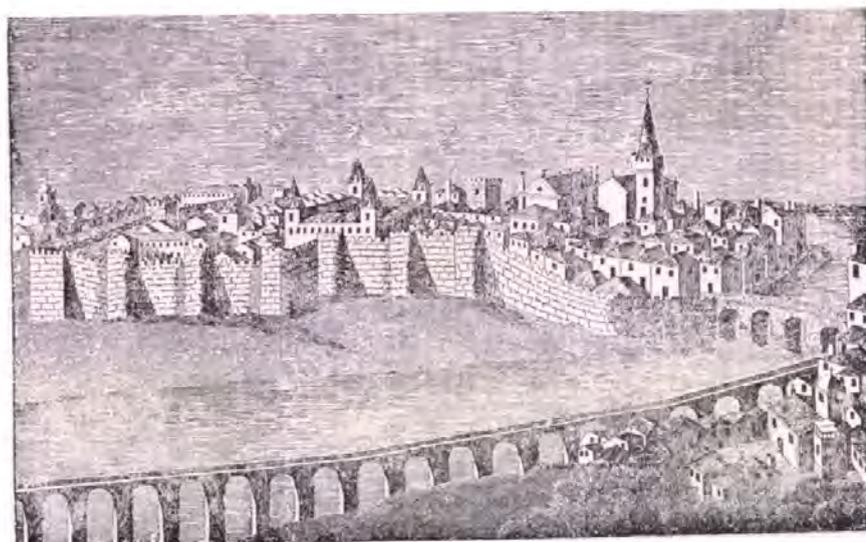


Fig 2.7 - Trecho norte de Aveiro com a cerca mandada construir em 1444, no reinado de D. Pedro, Duque de Coimbra, seu donatário e regente do Reino durante a menoridade de D Afonso V, para proteger o burgo da pirataria que açulava a região. As muralhas estando no início do século XIX já bastante danificadas, foram desmanteladas e a pedra reutilizada na realização do canal das Pirâmides (mandado fazer pelo Príncipe D. João, regente do reino ao tempo de D. Maria I) e noutros edifícios públicos e particulares da cidade¹⁴⁵. Fonte: João de Almeida¹⁴⁶.

Naturalmente voltada ao mar, a partir do século XVI a sub-região em estudo vê reforçadas as relações com o Norte da Europa, já significativas durante a Idade Média. Desta feita, experimenta um novo e intenso relacionamento a Norte por via de contactos regulares, através de tripulações estrangeiras que demandavam a região, em busca do sal e por intermédio dos

¹⁴¹ Elizabete Tavares FERREIRA - *Costa de Caparica, História, Histórias e Pintura*. [Almada]: Almadarte, 1991, p.64.

¹⁴² “...Nos reinados de D. João I, D. Duarte e D. Afonso V, o peixe era exportado devido à sua grande quantidade, mas para que isso acontecesse dependia do sal, extraído em Setúbal e Aveiro”. *Idem*, p.66.

¹⁴³ A primeira referência à exploração de salinas que se conhece à foz do Vouga é a doação que D. Mumadona Dias (tia do rei de Leão, D Ramiro II) que “...fez ao mosteiro de Guimarães de umas salinas suas em “aluario”, datada de 959”. A produção nos séculos XIV e XV seria notável na região de Esgueira e Aveiro. José Gonçalves VENÂNCIO. *Ob. Cit.*, p. 72.

¹⁴⁴ Ana Maria LOPES e Rogério Petinga - *Moliceiros, a Memória da Ria*. Lisboa: Quetzal Editores, 1997, p. 16.

¹⁴⁵ João de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, pp. 17 e 18.

¹⁴⁶ Gravura publicada em 1843 na revista «O Panorama», Vol. VII- 2ª série. In João Gonçalves GASPAR - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*. Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974, p. 21.

marítimos locais que mercavam com as principais cidades ribeirinhas ou praticavam a pesca de longo curso no Atlântico Norte, estabelecendo contactos estreitos ou ocasionais com as realidades da Europa setentrional e acabando por carrear para a região hábitos, tecnologias e até uma estética, cujo paralelismo no tecido urbano, na escala dos edifícios, ou elementos arquitectónicos, deixou uma matriz inegável a um olhar mais atento.

No entanto, o controle político e económico do território manter-se-ia polarizado em torno das grandes famílias ou de senhorios eclesiásticos¹⁴⁷, estando as diversas comarcas sob a jurisdição da Diocese de Coimbra até ao tempo de Pombal, acrescentando a situação de, com a deslocação da barra para sul, esta fase de prosperidade se viria a inverter nos dois séculos seguintes sendo a vida na região, em 1802, caracterizada de “*insustentável*”¹⁴⁸.

2.6 Do século XVIII aos nossos dias

No início da segunda metade de setecentos, no período Pombalino¹⁴⁹, a elevação de Aveiro a cidade, viria a induzir profundas alterações no quadro político e eclesiástico regional, assumindo a recém criada cidade a Comarca de Esgueira e, a breve trecho, passando a congregar um vasto território desanexado à diocese conimbricense (Fig 2.8).

As referidas mutações terão, no entanto, sido menos sentidas e efectivas no mundo rural que, embora não indiferente a esses novos estímulos, se mantém ligado aos ritmos cósmicos e a uma sujeição aos aspectos sazonais em que “...a fragilidade das estruturas produtivas preserva com uma fixidez

¹⁴⁷ Mosteiros como os do Guimarães, Lorvão, Vacariça ou Santa Cruz de Coimbra, deliveram em momentos e contextos históricos diversificados interesses territoriais e materiais à foz do Vouga.

¹⁴⁸ Ana Maria LOPES e Rogério Petinga. *Ob. Cit.*, p. 16.

¹⁴⁹ A acusação de envolvimento do Duque de Aveiro, D. José de Mascaranhas, na tentativa de regicídio perpetrado em Lisboa contra D. José I e o subsequente levantamento do povo da Vila contra o seu donatário, solicitando a tutela directa do Monarca, viria a constituir um importante momento para a região. A situação enquadrava-se no contexto político de Sebastião de Carvalho e Melo e, além de ter captado o interesse central para a melhoria da “barra” e para a instalação de indústrias do vidro e da seda, a par do incentivo à indústria da pesca e suas subsidiárias como a do sal, dinamizando um território em que o índice populacional no início da segunda metade do século XVIII continuava a declinar, levaria à elevação de Aveiro a cidade em 1759. A Cidade, apoiada pela reforma pombalina, emancipada de Coimbra, passou a dispor da estrutura política e eclesiástica, até aí sedeada em Esgueira. Por iniciativa régia junto do Vaticano, viria a ser sede episcopal em 1774, destacando-se da Diocese Conimbricense, e assumindo o bispado de Aveiro a Cura de Esgueira e de um vasto território, dividido em quatro distritos eclesiásticos: Aveiro, Vale de Cambra, Além Vouga e Bairrada que, a sul, incluía paróquias como Mira, Covão do Lobo e Eirol, entre outras. Esta delimitação eclesiástica iria

inalterável, as técnicas tradicionais, de eficácia conhecida [...] sabedoria acumulada de geração em geração”¹⁵⁰.

Com efeito, esta matriz, reflexo dos contextos social e político consagrados na teoria das três ordens sociais, cujo paradigma Paulo Pereira define como uma imobilidade cíclica da concepção do tempo, - “tempo que se faz das repetições cíclicas do dia-a-dia” - associada às estações e ao ritmo das actividades da lavoura; que perduraria até à transição do século XVIII para o século XIX, a partir do qual, com o advento da revolução Francesa, o Homem ultrapassa essa concepção circular do tempo, que progride para um conceito “linear”, baseado numa perspectiva de evolução, de progresso, de futuro¹⁵¹.



Fig. 2.8 - A Diocese de Aveiro, criada em 1774, perduraria até à reforma de 1888. Fonte: João Gaspar¹⁵².

perdurar até 1882, data da extinção da primeira fase da Diocese de Aveiro, que em 1938 seria reconstituída com uma nova configuração. João Gonçalves GASPARGAR. *Ob. Cit.*, pp. 9, 10, 15, 16.

¹⁵⁰ José MATTOSO – “1096 – 1325”. *Ob. Cit.*, pp. 210, 211.

¹⁵¹ Paulo PEREIRA – “Património. Princípios (e fins) de intervenção. As intervenções no património edificado”. Seminário *Projectar para conservar. Como intervir no edificado*. Lisboa: ISCTE, 3 e 4 Junho de 2004.

¹⁵² João Gonçalves GASPARGAR. *Ob. Cit.*, p. 5.

Este saldo qualitativo, possivelmente surgido por via do tradicional relacionamento dos locais com o exterior e que alguns autores referem a precocidade, terá correspondido à melhoria geral das condições de vida das populações, promovida pelo incremento das condições de salubridade decorrente da drenagem dos terrenos alagadiços, ao desenvolvimento da actividade e produtividade agrícola, com a introdução regional de culturas como o milho (séc. XVI), o feijão (séc. XVII), a batata e o arroz (séc. XVIII), factores que se iriam reflectir no processo de povoamento verificado de forma mais sistemática a partir dos séculos XVI / XVII, manifesto numa explosão demográfica sem precedentes na região litoral entre o Vouga e o Mondego quando comparado com épocas anteriores¹⁵³.

A partir do século XIX, a abertura da actual *barra* artificial, ocorrida em 1808, a melhoria geral das condições de salubridade da laguna e da navegabilidade dos seus principais canais, viriam a corresponder a um momento fundamental para o saneamento do território sob a influência da Ria, na altura ainda caracterizado por um número reduzido de povoados instalados em zonas de maior elevação, existindo ainda extensas áreas insalubres e incultas, criando as condições necessárias ao arroteamento e a um efectivo acréscimo da produção agrícola, que induziria à fixação das populações, à continuação do crescimento demográfico e ao desenvolvimento de uma identidade própria, tendo como base uma economia agrícola comum decorrente dos regimes de exploração das terras, das espécies cultivadas (a batata, o milho e o feijão) e da exploração pecuária, a par do emparcelamento da propriedade adoptado e do povoamento alinhado ou orientado ao longo dos caminhos, que viriam a desempenhar um papel fundamental na humanização da paisagem.

No território, a par da procura de novas zonas de produção, assiste-se a uma crescente compartimentação da propriedade, promovida por um regime de heranças, equitativa, que se regia pela divisão da propriedade inicial em lotes de carácter residencial, junto das vias (a que chamamos lote fundamental) e lotes de produção próximos ou dispersos, que, no seu conjunto, garantiriam a auto-subsistência dos filhos e respectivas famílias.

¹⁵³ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 69, 70.



Foto. 2.4 – O emparcelamento da propriedade e o povoamento alinhado ou orientado ao longo dos caminhos característicos do povoamento do território do Vouga-Sul. Areão, Mira, 2006.

Deste modo, promovia-se a exploração intensiva do território, segundo padrões de produção assinaláveis face a outras regiões. *“...A beira litoral, antes do advento da industrialização, possuía uma actividade agrícola com uma produtividade muito superior à de outros territórios, “...a riqueza do solo e o privilégio do clima tenham levado ao aparecimento de numerosas explorações agrícolas, o que, em termos do povoamento se traduz numa ocupação capilar do território por pequenas explorações agrícolas, casas isoladas e pequenos núcleos”¹⁵⁴. A propósito da distribuição da população do século XIII ao séc. XV, Armindo de Sousa salienta que os respectivos padrões regionais se mantêm segundo critérios relativamente inalterados, “...motivos socioeconómicos e psicológicos da escolha do habitat entre os portugueses ao longo de dois séculos e meio e, conseqüentemente, que a fixação à terra foi ditada pela tradição de modos de vida rigidamente estáveis – económico-culturais [...] Mantêm-se os tipos de povoamento dentro das categorias e fronteiras que, «grosso modo», permaneceram até ao século XX.¹⁵⁵*

Com a implantação das estruturas industriais junto dos principais aglomerados urbanos, nas suas zonas de influência *“...assiste-se à distorção do padrão do povoamento disperso ou pouco denso em favor da concentração em torno de áreas mais industrializadas”¹⁵⁶* e a um crescente desfasamento entre o

¹⁵⁴ Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS. *Ob. Cit.*, p.12.

¹⁵⁵ Armindo de SOUSA – “1325 – 1480”. In José Mattoso (Dir.) - *História de Portugal*. Vol II, “A Monarquia Feudal”. [Lisboa]: Ed. Círculo de Leitores, 1992, pp. 344 – 349.

¹⁵⁶ Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS. *Ob. Cit.*, p.12.

norte do território, onde se evolui para uma economia mista, decorrente da complementaridade da tradicional actividade rural ou agro-pecuária, com o trabalho na indústria ou serviços, e a região sul, nomeadamente a partir de Vagos, onde face à ausência ou escassez de outros meios de produção, se mantém sem alterações significativas até meados do século XX, a pequena propriedade rural e uma mais esparsa ocupação do solo.

Referindo-se a esta realidade, Amorim Girão¹⁵⁷ salienta que no início do século XX se observava na região, nomeadamente no *Baixo Vouga*, uma elevada densidade populacional, muito superior à média geral do País¹⁵⁸, distribuída segundo um modelo de povoamento regional característico, polinucleado mas em que os principais centros urbanos regionais, Ovar, Pardelhas, Murtosa, Aveiro, Gafanha da Nazaré, Ílhavo, Vagos, entre outros, [como Mira], constituíam não grandes povoações mas importantes centros de referência de regiões fortemente povoadas¹⁵⁹, localizando-se, os mais importantes núcleos, na mancha cretácica da margem esquerda do Vouga, ao Sul da qual, nomeadamente a partir de Vagos, o povoamento toma um aspecto diverso, “...*espalhado ao acaso, com uma densidade relativamente fraca*”¹⁶⁰. Em ambas as situações o crescimento demográfico excessivo face ao potencial económico de território, levaria a que ao longo de gerações e segundo vagas de destino bem definidas se assistisse a um forte movimento migratório.

Com o advir do século XIX, o crescente mercantilismo desses pólos urbanos regionais, de que Aveiro assume o protagonismo, a acessibilidade marítima e a promovida pela chegada dos caminhos de ferro¹⁶¹, levariam ao desenvolvimento de uma burguesia, fundamentalmente urbana e de grupos sócio/profissionais que gradualmente se viriam a afirmar perante o clero e uma aristocracia, frequentemente sedeados no Porto, Coimbra ou mesmo Lisboa, grandes proprietários rurais, dominantes até então, cujas propriedades, a pouco

¹⁵⁷ Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, p. 100.

¹⁵⁸ “...*A interacção das influências terrestres e das influências marítimas, dando origem ao aparecimento de uma numerosa população anfíbia, a um tempo de lavradores e pescadores, explica em grande parte a excepcional densidade do povoamento humano nos concelhos marginais da ria, enquanto a uniformidade das formas de relevo e a abundância de água determinam a desagregação dos núcleos desse povoamento, como caracteristicamente sucede na península da Gafanha*”. *Ibidem*.

¹⁵⁹ *Ibidem*.

¹⁶⁰ *Ibidem*.

¹⁶¹ A estação de Aveiro começou a ser construída em 1862 e em 1864 seria inaugurada a linha Taveiro - Vila Nova de Gaia. Cf. José Gonçalves VENÂNCIO. *Ob. Cit.*, pp. 122, 123.

e pouco foram sendo divididas e transaccionadas para as mãos dessa burguesia ou para a posse dos rendeiros que nelas já trabalhavam.

Até meados do século XX a economia dos principais centros regionais estava assim, intimamente relacionada com as actividades lagunares e marítimas¹⁶² que, desde a produção de sal, à construção e reparação naval, aos aprestos ou ao tratamento e comercialização do pescado, constituíam, a par da agricultura e da criação de gado, a base do referencial económico de toda a região que, nos últimos cinquenta anos com a instalação da Universidade e do novo Porto Comercial, entraria de novo na esfera de influência geo-económica e política, a nível nacional e em termos peninsulares, reafirmando uma antiga vocação de interface comercial entre os territórios do interior e o litoral.

“...Este percurso histórico permite compreender que no Baixo Vouga, até há pouco tempo, fosse notória uma realidade com traços marcadamente dualistas, não só no tocante à economia, com a industrialização a seguir a par com a agricultura como sector dominante, como também ao povoamento [...] disperso-concentrado. O povoamento disperso está relacionado com a prática agrícola e o povoamento concentrado à indústria”¹⁶³, uma estrutura que se estabeleceu nos últimos séculos e que só na segunda metade do século XX viria a sofrer alterações significativas com a passagem de uma economia predominantemente primária para os sectores de transformação e serviços.

¹⁶² No início do século XVI já os pescadores portugueses frequentavam os mares da Terra Nova. Ao tempo de D. Manuel I, na primeira década do século XVI (1506), Aveiro era o principal porto bacalhoeiro do Reino, com uma frota de 150 embarcações registadas para esse fim. Esta actividade terá decaído grandemente durante a ocupação filipina e devido à evolução do cordão litoral que, promovendo a deslocação da barra natural para sul (chegando a Mira), introduziria alterações e constrangimentos significativos na navegabilidade da Laguna.

Reata-se a faina em 1835 com a acção da Companhia de pescas Lisbonense que assume o monopólio da indústria até 1857 após o que, a pesca ressurgiu em 1901, com a construção de navios bacalhoeiros, que em 1911, constituíam uma frota de 34 navios, crescendo afectado pela I Grande Guerra, mas que, logo em 1924, armava 65 veleiros registados em diversas capitánias nacionais (19 navios matriculados em Aveiro), cujas tripulações eram quase exclusivamente de Ílhavo e de Aveiro. Cf. Francisco MARQUES e Ana Maria Lopes – *Faina Maior. A pesca do bacalhau nos mares da Terra Nova*. Lisboa: Quetzal Editores, 1996, pp. 7, 8.

¹⁶³ Sandra Cristina Ferreira dos SANTOS. *Ob. Cit.*, p.12.

3 A EVOLUÇÃO DA ARQUITECTURA DOMÉSTICA REGIONAL

As principais referências da evolução da arquitectura regional demonstram como o litoral beirão desde cedo congregou a influência de culturas que, ao longo dos tempos, viriam a contribuir para a definição de uma realidade própria.

Da análise desses percursos ressaltam, nomeadamente a partir da Idade do Bronze, a emergência da “Cultura Castreja do NW”, cujo território é referenciado à zona “Entre-Douro-e-Minho”¹, mas que, num sentido mais lato, se alonga para norte e nascente (pelas Astúrias e Leão²) e a sul, até ao Vouga³ e ao Mondego⁴.

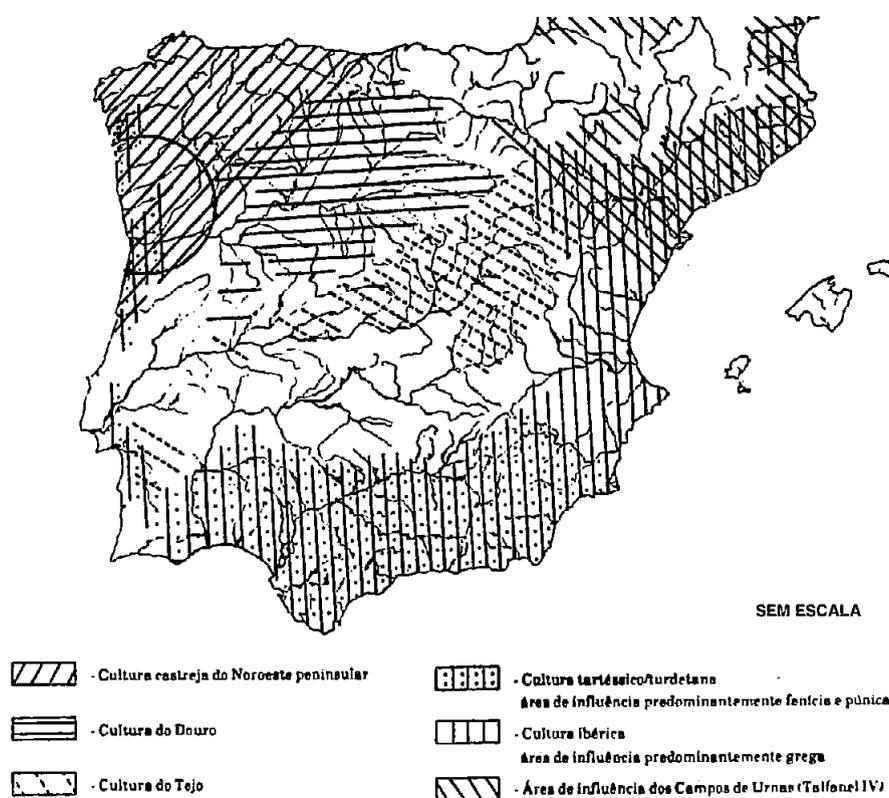


Fig. 3.1 — As zonas culturais da proto-história do espaço peninsular.
Fonte: Veiga de Oliveira *et al.*⁵.

Nesta região meridional de transição, onde os sítios fortificados e a *casa redonda* persistem, embora variando a sua materialidade construtiva, coexiste

¹ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes – *Proto-história de Portugal*. [S.l.]: Universidade Aberta, [1992], p.36.

² Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira - *Construções Primitivas em Portugal*. Lisboa: 2ª ed., Publicações D. Quixote, 1988, p.73.

³ “...Bem menor concentração [de povoados] revela a planície litoral a Sul do Douro, com características em que o relevo e a natureza ecológica da região terão sido determinantes para a rarefacção”. In Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p.38.

⁴ *Idem*, p. 52.

⁵ *Idem*, p. 210.

uma cultura litorânea, de reflexos já marcadamente “orientalizantes”, que surge no âmbito dos inúmeros testemunhos arqueológicos da presença “feno-púnica” ao longo do litoral (no sul do País⁶, referenciada na costa atlântica até ao Mondego, passando pelo Vouga, ou ainda mais para norte do Minho e para além do Finisterra, no Cantábrico⁷), a que se seguiriam as influências itálicas e a matriz cultural da multissecular presença árabe⁸.

3.1 A casa de planta circular no NW português

Relativamente à casa de planta circular castreja e apesar de se conhecerem pelo menos duas correntes de opinião sobre as suas origens⁹, admite-se que as soluções arquitectónicas que ocorrem no NW português se insiram em modelos autóctones regionais, evoluídos a partir de cabanas neolíticas, circulares em materiais vegetais, para modelos, materiais e processos construtivos locais, desenvolvidos na fase de sedentarização, no período proto-histórico, pré-céltico, os quais viam certamente a ser reforçados com as referências construtivas e tipológicas dos Celtas. Estes povos centro-europeus, embora tivessem como referência a planta rectangular, de cobertura em uma ou duas águas, detinham influências culturais pré-indo-europeias, em que as construções circulares eram também prática corrente.

A propósito, refira-se que, desde a Proto-História que a casa redonda é uma tipologia não exclusiva do NW peninsular¹⁰, apresentando-se disseminada por vastas áreas do interior e sul¹¹; embora com materialidades diferentes e recorrendo a tecnologias construtivas díspares das utilizadas na zona nuclear

⁶ *Idem*, p.26.

⁷ *Idem*, pp.44, 45.

⁸ João REIGOTA - *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*. Cantanhede, Mira e Vagos: Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, 2000, pp. 171-246.

⁹ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, pp. 97, 98.

¹⁰ García y Bellido refere mesmo que - a casa de planta redonda não é uma tipologia exclusiva de uma determinada cultura. As mais recentes notícias demonstram que no Próximo Oriente, no VIII milénio a.C. eram frequentes as aldeias compostas por casas redondas e ovais. António GARCÍA Y BELLIDO - *Orígenes de la casa redonda de la cultura castreña del N.O. de la Península*. Guimarães: Revista de Guimarães, 1971, p. 28. Tradução livre.

¹¹ Conforme salienta García y Bellido, – numa das estações melhor estudadas deste período - *Cerro da Virgem, Orce, Granada* – foram escavadas casas redondas com paredes em adobo levantadas sobre fundações de pedra solta. As paredes, conservadas em alguns casos até um metro de altura apresentam o seguinte esquema construtivo (de fora para dentro), 1 a 5 cm de reboco de argila; parede dupla de adobo preenchida com cascalho pequeno; fiada de adobos; reboco de argila e por vezes, restos de pintura branca ou linhas finas de carvão, indicando algum revestimento vegetal interior, talvez um cimbreiro que ajudasse ao processo construtivo. *Idem*, pp.25-35. Tradução livre.

castreja, casos em que é frequente o recurso a alvenarias ordinárias de pedra, “seca” ou argamassada, ou alvenarias de terra com ou sem recurso à pedra e com coberturas vegetais diversificadas, de acordo com as características pedológicas, climáticas, do coberto vegetal e culturais das regiões em que se inserem¹².

Em termos tipológicos, conforme Garcia y Bellido, – a casa redonda construída com adobos ou com ramagens, tal como a de Orce, é uma solução corrente durante toda a Idade do Bronze, mesmo na sua fase mais tardia, só vindo a desaparecer face à casa de planta rectangular com as influências dos iberos, celtas e romanos¹³ - e acrescenta: - Mesmo em regiões em que a cultura céltica viria a suplantar a preexistente, alguns dos aspectos originais haviam de persistir. É o caso da casa redonda, velha herança neolítica de origem mediterrânica, completamente estranha à cultura dos invasores centro-europeus, que chegariam à Península como haviam chegado aos Balcãs séculos antes, portadores da casa rectangular, o “mégaron”¹⁴ (Fig. 3.10, 3.11).

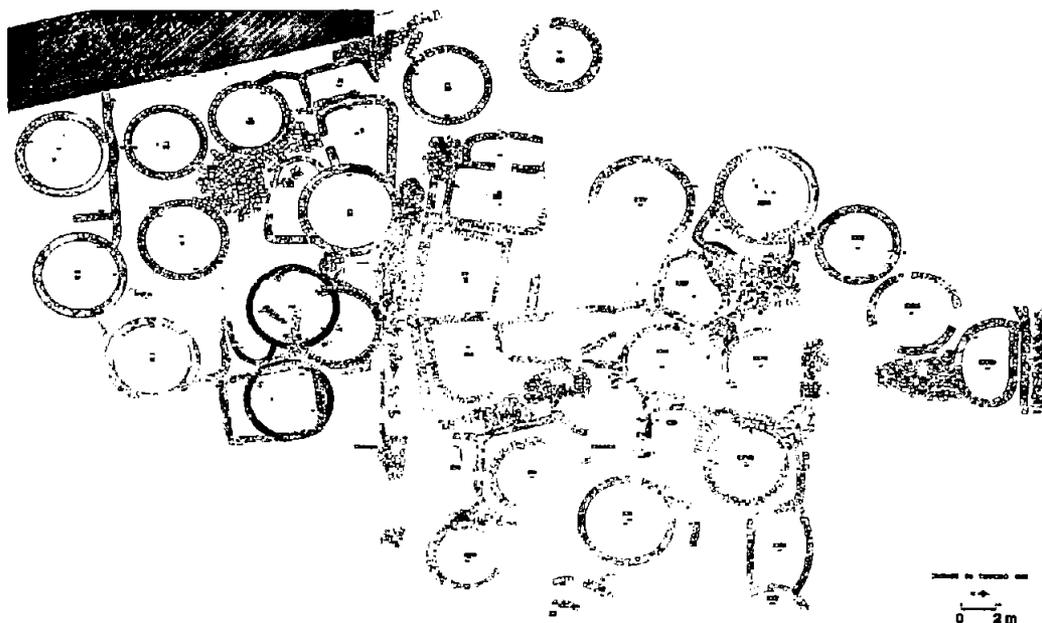


Fig. 3.2 – Cidade de Terroso, Póvoa do Varzim. A ocorrência de casas circulares em pedra em Terroso, Mós ou Pontevedra datadas dos séculos VII, VI a.C. (Fase I B – Silva 1986) está na sequência da tradição indígena documentando a primeira fase da arquitectura castreja do NW. Fonte: Ferreira da Silva e Varela Gomes¹⁵.

¹² *Idem*, pp. 41, 42. Tradução livre.

¹³ *Idem*, p.26. Tradução livre.

¹⁴ *Idem*, p.34. Tradução livre

¹⁵ *Idem*, p. 219.

A casa redonda de pedra, que persistiu na Galiza e no Norte de Portugal terá constituído o último estadió das primitivas cabanas de adobo e ramos entrelaçados¹⁶ onde, *...a utilização de pedra como matéria-prima das construções castrejas, mais vulgarizada nesta fase, surge na continuidade de experiências regionais anteriores que, [...] se vêm atestando quer para os sistemas defensivos quer para as estruturas residenciais*¹⁷.

Já no período sidérico, nas estações arqueológicas estudadas das regiões mais meridionais do território nuclear castrejo do NW, em que se integra a área de estudo considerada, *...ainda não foram encontradas estruturas pétreas de habitação, - típicas do centro nuclear do Entre Douro e Minho - sendo de observar, por ser um elemento significativo da arquitectura castreja, a adopção sistemática da planta circular documentada no de Coto de Pena, Caminha, Cidade de Terroso (Fig. 3.2), Póvoa do Varzim e também em Santo Estêvão da Fachada, com idênticas características construtivas de paredes pouco espessas com dois paramentos unidos com argamassas de saibro, sem utilização de pico de ferro e com estratos de ocupação de piso finos*¹⁸ porventura indiciando um espaço onde a presença e a tradição construtiva Túrdula terá sido mais efectiva.

A “casa” do NW será certamente produto da convergência entre ambas, evoluindo depois em contexto regional para a realidade da cultura castreja¹⁹.

3.2 A arquitectura castreja do NW português

A Cultura Castreja do noroeste é assim uma unidade complexa, que incorpora soluções locais e extra peninsulares, levando a que o megalitismo se relacione com *...contributos exógenos resultantes de movimentos demográficos e relações de carácter económico diversificadas*; um contexto que em relação ao NW português *...se evidencia como uma subunidade da área territorial castreja, [...] mais distanciada das áreas, interior e litoral do Centro do país, respectivamente identificadas, «in genere», como de matriz lusitana e de influência túrdula*²⁰.

¹⁶ *Ibidem*. Tradução livre.

¹⁷ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p. 49.

¹⁸ *Idem*, p. 49.

¹⁹ *Idem*, pp. 97-100.

²⁰ *Idem*, p. 36.

As suas evidências arquitectónicas, os castros, cidades ou citânias, por ordem crescente de grandeza, são designações de ruínas de aglomerados pré ou proto-históricas²¹.

Na cultura castreja do noroeste, as casas de planta circular apresentam diâmetros exteriores entre os 3 e 5 metros, predominando este último. As de planta oblonga, em regra maiores, "...de 6 a 8 metros segundo o eixo maior 3 a 4 metros no eixo menor"²² e as de planta rectangular, certamente destinadas para outros fins que não habitacionais, "...são em geral muito exíguas" e de alvenarias menos elaboradas²³. Pelo menos antes da romanização das estações as casas medianas, de planta circular em alvenarias de granito, apresentavam alçados baixos, com cerca de 2 m, ao nível ou abaixo do nível da padieira. A par destas poderiam ocorrer outras construções (algumas possivelmente com funções de anexos), de dimensões e formas diversas, "...talvez em certos casos com alçamentos em materiais leves"²⁴.

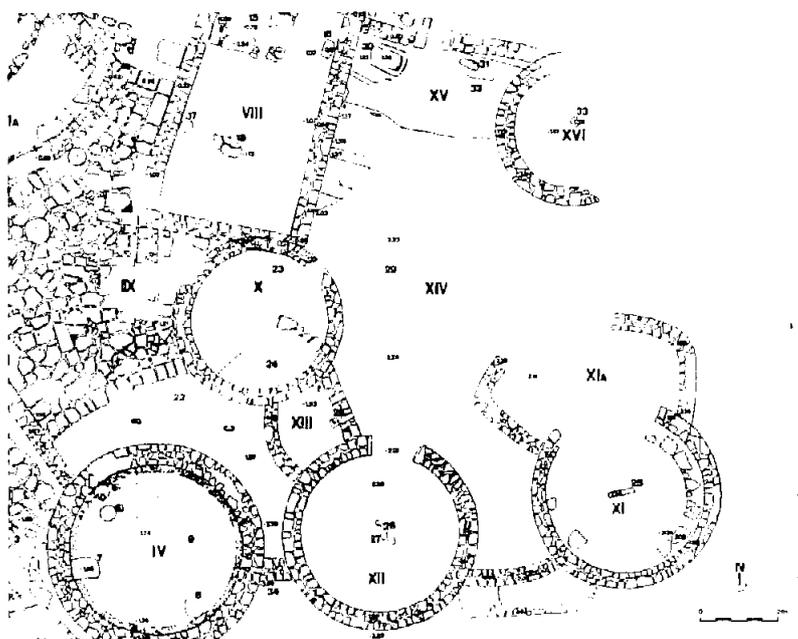


Fig. 3.3 - Castro de Cividade de Âncora, Caminha/Viana do Castelo. Grupo de edifícios de um núcleo habitacional castrejo, de estrutura em pátio. Estas unidades domésticas familiares, eram compostas por diversos edifícios que, de acordo com a sua função se dispunham em torno de um espaço central. Escala 2m. Fonte: Ferreira da Silva e Varela Gomes²⁵.

²¹ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, p.73.

²² *Idem*, p. 79.

²³ *Ibidem*.

²⁴ *Idem*, p. 88.

²⁵ Armando Coelho Ferreira da Silva – *A cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins, 1986, p. 48, Est. XXVII.

Estruturas de planta circular e de planta quadrangular coexistem, embora nos castros do NW as primeiras ocorram com maior frequência²⁶. No entanto, apesar do respectivo referencial tipológico, “...as casas das estações castrejas, portuguesas e galegas, mostram plantas variadas, que se podem agrupar em duas categorias fundamentais: 1) arredondadas (circulares e elipsodais); e 2) quadrangulares (rectangulares, quadradas e trapezoidais), com as esquinas em ângulo ou arredondadas; e além delas, como formas secundárias, casas de planta alongada, com uma ou mais paredes curvas e rectilíneas e casas de planta mista, constituídas pela associação de várias dessas formas fundamentais”²⁷.

“...Estas casas, seja qual for o seu tipo, apresentam-se ora singelas ora com um alpendre ou vestíbulo, que também pode ser curvo, rectilíneo ou em cotovelo”²⁸, que devido ao seu aspecto é frequentemente designado por “pinças de caranguejo”. As pesquisas revelam que, frequentemente junto da casa, surgem pequenas construções de planta irregular, redonda ou quadrangular com carácter de anexos, construídas de forma menos cuidada que as de habitação²⁹.



Foto. 3.1 - Núcleo familiar da Citânia de Sanfins, Paços de Ferreira. Museu Nacional de Arqueologia. Maquete - Alves Pereira. Fonte: Martins Sarmiento³⁰.

²⁶ Garcia e Bellido salienta que, nas tipologias castrejas, o predomínio da linha curva nas construções “...mesmo quando a planta é angular, evitam-se as esquinas e os cantos em geral são arredondados”. Os canteiros castrejos desconheciam o *cunhal*, [...] de blocos direitos ou atravessados em posições alternadas, e encastrados nas paredes; as esquinas vivas não eram tecnicamente *cunhais*; as paredes de cada lanço apenas encostavam sem ligações” levando-os ao arredondamento dos encontros para garantirem uma melhor estabilidade dos edifícios. Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp. 78, 81.

²⁷ *Idem*, pp.77, 78.

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ *Idem*, p. 97.

³⁰ Sociedade Martins SARMEMTO – *Arte Castreja do Norte de Portugal*. Guimarães: Sociedade Martins Sarmiento, catálogo da exposição, 1999, p. 21.

Nos castros do noroeste, predominam as habitações de “*planta arredondada*” com ou sem alpendre e “casas” mais pequenas, de planta irregular ou rectangular de alvenarias mais grosseiras, possivelmente associadas a “lojas” dos animais ou arrumos. “...*Por vezes, como por exemplo em Santa Luzia, Sanfins, Saboroso, etc., várias construções relacionadas entre si e correspondendo também a diferentes funções, possivelmente pertencentes a uma só família ou grupo, formam pequenos «bairros» individualizados no conjunto da povoação, não raro cercados mesmo por muros baixos*”³¹, estruturados segundo uma rede de calçadas ou simples caminhos³².

Reflexo do *processus* de romanização e crescimento demográfico experimentado pelo ocidente peninsular no período de apogeu e declínio da influência romana (“Fase III”³³), este ordenamento evidente na “zona nuclear”, ocorreu também em diversos aglomerados a Sul do território castrejo, como se pode constatar pelo testemunho dos estratos arqueológicos “... *inferiores à ocupação romana de Conímbriga*”³⁴ onde, [...] *vestígios de muros, pavimentos e outras estruturas permitiram verificar troços de ruas com cruzamentos e casas de planta rectangular, considerado de influência mediterrânica e com paralelos conhecidos no Baixo Mondego*”³⁵.

Simultaneamente, a partir da Fase IIB, “...já sob os auspícios das primeiras importações itálicas, que anunciam próximos contactos directos entre romanos e indígenas”³⁶ e com maior incidência na “Fase III”, constata-se a existência de novas estruturas castrejas, “...*de que as mais características serão os chamados «castros agrícolas», visando a exploração dos vales, conforme vem sendo cada vez mais observado (Almeida, 1990) e algumas outras relacionadas com a exploração mineira*”³⁷. A evolução espacial destes castros agrícolas vinha assim, a ser presidida pela articulação de necessidades de produção (agropastorís) e habitacionais de contexto mono familiar, ou de mais do que uma família mas com relações de parentesco. Estas unidades castrejas passaram, assim, a ser dotadas de espaços especializados, de

³¹ *Idem*, pp. 77, 78.

³² Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes. *Ob. Cit.*, p. 52.

³³ *Idem*, p. 31.

³⁴ *Idem*, p. 52.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ *Idem*, p. 31.

³⁷ *Idem*, p. 51.

carácter doméstico e de produção, estruturas arquitectónicas que se encontram referenciadas em inúmeros arqueo-sítios castrejos (casos como Santa Tecla, Sanfins, Santa Luzia ou Briteiros), extensivos aos territórios férteis, da região em estudo.

Em termos materiais e tecnológicos, Albuquerque e Castro associa a evolução da cultura construtiva da casa castreja do NW a três períodos:

- *“...período inicial, de cabanas de materiais vegetais, fachina revestida ou não de barro, e de adobes ou taipa e muralhas de terra, às vezes de alvenaria seca, de um «opus incertum» muito rudimentar e irregular³⁸.*

- *“...um segundo período, com casas e muralhas de alvenaria seca ou com argamassa de argila, de blocos mais pequenos e mais perfeitos, um aparelho poligonal rústico, mais aperfeiçoado, alisado a picão e com arestas mais rectilíneas, por vezes com o aproveitamento de materiais já usados”;*

- *“...o período final, com casas e muralhas apresentando melhores acabamentos e aparelhos mais aperfeiçoados – um aparelho poligonal trabalhado a picão, arestas bem talhadas, e o aparelho helicoidal, mais geométrico e ainda mais perfeito”³⁹.*

Para autores, como Lopez Cuevillas e Lorenzo Fernandez, Abel Viana e Martins Sarmiento⁴⁰, as casas de planta circular teriam tido paredes altas (entre os 3.8m e os 4 m), exclusivamente em pedra. Para outros autores essas paredes seriam elevadas mas efectuadas com um esquema construtivo constituído por um embasamento baixo em pedra sobre o qual seria executado um “alçamento” em adobos ou em “fachinagem”, *“...cobertos de um indumento de barro amassado, nessa maneira primitiva de construir de que fala Vitruvius, a propósito dessas regiões peninsulares”⁴¹.*

³⁸ João Carlos de SENNA-MARTINEZ e Ivone Pedro – “O «Grupo Baiões/Santa Luzia» no quadro do Bronze Final do centro de Portugal”. In AAVV - *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, p. 132.

³⁹ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, p.80, nota 105.

⁴⁰ *Idem*, p.84.

⁴¹ Segundo Vitruvius, *“...«Os Frígios, que habitam um país onde não há florestas que lhes forneçam madeiras para construções, cavam pequenos montinhos naturais, abrem caminhos para entrarem no espaço que arranjarão, e que fazem o maior que o local consente; sobre o rebordo dessa cova colocam vários caibros amarrados e juntos em ponta no alto; cobrem esta cobertura com canas e colmo, e sobre eles amontoam ainda terra em torrões; deste modo tomam as suas habitações muito quentes no Inverno, e muito frescas no verão»”*. In *Idem*, p. 68, nota 79. Vide Vitruvius II-I, In Maria Helena RUA, - *Os Dez Livros de Architectura de Vitruvius* Lisboa: Dep. de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 1998, p. 31.

Em termos construtivos, as paredes assentam directamente à rocha, quando esta está à superfície ou procuram o “fixe” sob o solo, evidenciando espessuras variáveis “... (sem relação aliás com as dimensões do edifício) que vão de 40 a 60 cm, as mais das vezes 45 a 50 cm; nos alpendres, elas são um pouco mais estreitas. A construção compõe-se sempre de dois paramentos distintos – o exterior e o interior – sem qualquer encastramento ou travação entre eles.”

Em geral, conforme Florentino Cuevillas e Joaquim Fernandez, as paredes são em alvenaria de pedra de dois panos com enchimento e sem “juntouras”, sendo em alguns casos ligeiramente abauladas para o interior, “... Em alvenaria – o «opus incertum» - a seco ou com argamassa de terra ou barro, com «rachas» a colmatar as fendas maiores. Tal é o caso do paramento interior que é sempre de um aparelho irregular e pobre, de pedras pequenas e pouco lavradas. O paramento exterior é em geral nesse mesmo «opus incertum», mas de materiais maiores e melhor lavrados que o anterior, e que se apresenta segundo dois sistemas: 1) o aparelho irregular, como no paramento interior) – raro nas casas, e usado sobretudo em muros anexos; etc; 2) o aparelho poligonal, de pedras bem lavradas, muitas das vezes dispensando mesmo as «rachas» – que é o mais usual, vendo-se também nas muralhas e noutras construções [...] helicoidal, ou oblongo, o «opus reticulatum» [...]. Ajustado especialmente às paredes curvas, este aparelho [...] confere mais estabilidade e segurança à construção⁴².”

Em cada castro podem ocorrer diversos tipos de aparelho de granito, mas não variando numa mesma construção. Nas casas em xisto recorria-se a um aparelho específico, de “lajes tabulares”, existindo referência de uma única casa, em Meirás (Galiza), com paredes de taipa grosseira, de tipo «opus caementicium»⁴³.

Não sendo generalizados, por vezes verifica-se a existência de um embasamento executado com uma fiada de pedras salientes, algumas vezes com inclinação para o exterior face à parede⁴⁴, possivelmente para dificultar a entrada das “águas” no interior das habitações e de um “coroamento” das paredes, feito com placas de pedra mais estreitas que se projectariam para o

⁴² Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob Cit.*, pp.79, 81.

⁴³ *Idem*, p. 80.

⁴⁴ *Idem*, p. 79.

exterior, que ocorrem com alguma frequência nos materiais encontrados nos *derrubes* das casas⁴⁵.

A cobertura das casas castrejas de planta circular, que a maioria dos autores refere ser cónica, em materiais vegetais e alta em relação às respectivas paredes, normalmente com uma infra-estrutura de madeira, ora simplesmente apoiada sobre o topo das paredes ou entre estas e um “espeque” central, esteio vertical de madeira que seria cravada numa pedra colocada no centro do pavimento, e que no topo recebia a amarração dos caibros que constituíam a estrutura da cobertura.

No caso de casas redondas que apresentam vestígios centrais do lugar do fogo, logo sem esteio central, recorriam a sistemas de “tixeiras”, tesouras de ramos, para soluções de uma ou duas “águas”, mais adaptada a plantas quadrangulares. Embora praticável em plantas circulares, mais abatida e estável que a cónica, obrigaria a uma maior altura das paredes para possibilitar um espaço interior habitável⁴⁶.

Nas casas redondas, de alvenaria de pedra, sem esteio central de apoio à cobertura, a solução mais corrente seria a cobertura cónica alta, mais adequada a edifícios desse tipo e não condicionando o interior⁴⁷.

Nas armações lineares simples de uma água, com barrotes directos às paredes, estas teriam que ser mais altas⁴⁸.

Para o revestimento da cobertura recorria-se à utilização de palha, giestas ou ramos de árvore. Existem indícios de que, “...em múltiplos casos esses materiais eram provavelmente revestidos de barro”⁴⁹.

O piso interior era na maior parte das habitações ao nível do exterior ou ligeiramente sobrelevado⁵⁰, sendo frequente a sua reposição em estratos finos de terra argilosa, compactada e/ou queimada, simples ou com introdução de fragmentos cerâmicos, por vezes texturada ou com areão⁵¹.

⁴⁵ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, p.80.

⁴⁶ *Idem*, pp. 88-90.

⁴⁷ *Idem*, p. 90.

⁴⁸ *Idem*, pp. 88-90.

⁴⁹ *Idem* p. 91.

⁵⁰ O interior das casas, normalmente regularizado, ficava no solo natural, ou era executado em terra argilosa ou em saibro compactados. Preferencialmente acima do nível exterior, o qual, em tomo das casas era frequentemente empedrado e com inclinação para fora para afastar as águas das paredes, por vezes exibindo regos de drenagem. *Idem*, p.82.

⁵¹ Ivone PEDRO e João L. Inês Vaz – “A Idade do Ferro. O Cabeço do Coço (Campia, Vouzela)”. In AAVV - *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, 2000, p. 153.

A entrada, o único vão, poderia apresentar múltiplas soluções: aberta a toda a parede, com ou sem padieira, ser um vão elevado face ao pavimento, ou, em determinados casos, não existir, processando-se o acesso ao interior através da cobertura⁵². No caso das casas com alpendre (quer de planta circular ou quadrangular) apresentam “...uma entrada normal, ao nível do solo exterior e que é perfeitamente reconhecível pelos vestígios que restam das soleiras⁵³”.

Os pavimentos exteriores ocorrem por vezes lajeados “...lajes afeiçoadas, colocadas sobre uma camada de terra, que se sobrepõem à rocha natural”, solução que é já referenciada ao proto-urbanismo castrejo da Idade do Ferro⁵⁴.

3.3 A arquitectura de influência “oriental” a sul da região

Apesar da cultura do noroeste estender as suas influências à região do Mondego, Santa Olaia, classificada ainda nos finais do século XIX como um povoado castrejo⁵⁵, na sequência dos estudos de Santos Rocha passa a demarcar-se dessa realidade cultural, evidenciando uma natureza material, artefactual e arquitectónica, de cariz “oriental”, díspar dos cânones das sociedades castrejas do NW português.

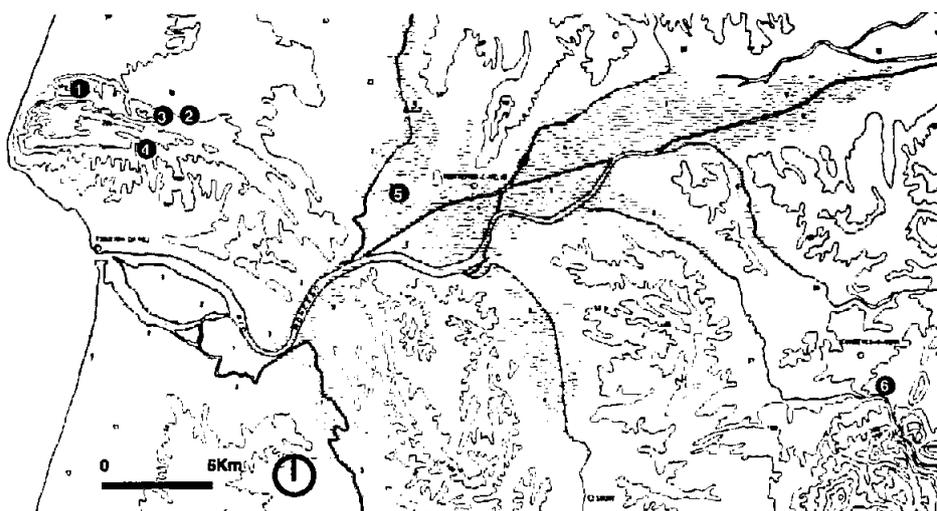


Fig. 3.4 - Estações da Idade do Ferro orientalizante da linha do Mondego: 1. Pardinheiros; 2. Chões; 3. Fonte de Cabanas; 4. Crasto; 5. Feitoria (Santa Olaia/Ferrestelo); 6. Conímbriga⁵⁶.

⁵² Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp. 92-95.

⁵³ *Idem*, pp. 92, 93.

⁵⁴ Ivone PEDRO e João L. Inês Vaz. *Ob. Cit.*, p. 153

⁵⁵ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp.76, 77.

⁵⁶ Ana Margarida ARRUDA – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. [Barcelona]: Carrera Edición S.L, Cuadernos de Arqueología Mediterránea, Vol. 5-6, 1999-2000, Publicaciones del Laboratorio de Arqueología, Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, [S.d.], p.228.

Estas características individualizantes, particulares, de que Santa Olaia/Ferrestelo é o exemplo mais significativo de uma série de sítios arqueológicos do Baixo e Médio Mondego⁵⁷, filiados culturalmente na área do Mediterrâneo Oriental⁵⁸, demarcam-se num contexto litoral e peri-litoral onde, no Bronze Final e na Idade do Ferro, predominava uma cultura autóctone, com influências indo-europeias.

Conforme Isabel Pereira, “...*Santa Olaia foi habitada desde o Neolítico, prolongando-se, depois, a ocupação pelas épocas do Bronze, Ferro, Romano e Medieval. São, todavia, as espécies arqueológicas da Idade do Ferro que tornam a estação tão notável*”⁵⁹ enquadrando-a em modelos pré-definidos das colonizações fenícias, que se processavam nas lagunas ou junto da foz dos rios⁶⁰.

José Mattoso corrobora esta perspectiva, salientando que, “...*quer pelos critérios que terão presidido à implantação do habitat, quer pelas características da arquitectura doméstica, quer, ainda, pelo extraordinário número de materiais importados*”⁶¹ este povoado constituirá uma importante estrutura portuária oriental “...*de apoio às rotas de navegação e comércio atlânticas*”⁶².

O estabelecimento deste tipo de estruturas avançadas de apoio e consolidação de uma vasta rede comercial trans-regional realizava-se segundo padrões de localização e implantação referenciados à cidade de origem com a qual existia uma estreita relação de dependência, política, religiosa, mas também cultural⁶³. Neste processo de transposição estariam naturalmente

⁵⁷ Maria Isabel Sousa PEREIRA - *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*. [Aveiro]: Texto não publicado, [S.d.], p. 1.

⁵⁸ Ana Margarida ARRUDA – “A ocupação da Idade do Ferro da Alcáçova de Santarém no contexto da expansão fenícia para a fachada atlântica peninsular”. In AAVV - *Estudos Orientais IV. Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, 1993, p. 204.

⁵⁹ M. Isabel Sousa PEREIRA e Jorge Paiva, - *Santa Olaia, Ferrestelo: Musealização*. Coimbra: comunicação ao Seminário Musealização de sítios, Outubro de 1987, Instituto Português do Património Cultural, Centro de Formação e Estudos, Departamento de Etnologia, 1987, p.13.

⁶⁰ M. Isabel Sousa PEREIRA – *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*. Ob. Cit., p. 1.

⁶¹ Carlos FABIÃO – “O passado Proto-Histórico e Romano”. In José MATTOSO (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I (“Antes de Portugal”). [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, pp. 147-148.

⁶² *Idem*, p.147.

⁶³ Mirella Romero RECIO – “Los puertos fenicios y púnicos”. In AAVV - *Rutas, navios y puertos fenicio-púnicos*. XI Jornadas de arqueología fenicio-púnica. Eivissa: Ed. Benjamí Costa y Jordi H. Fernández, 1996, pp. 109, 110.

incluído os materiais e as tecnologia construtivas com que materializavam a sua presença⁶⁴.

Assim, Santa Olaia, descoberta por Santos Rocha no final do século XIX, vinha a constituir um importante momento para o entendimento da presença de populações exógenas no território e caracterização da influência cultural que terão exercido junto das populações autóctones.

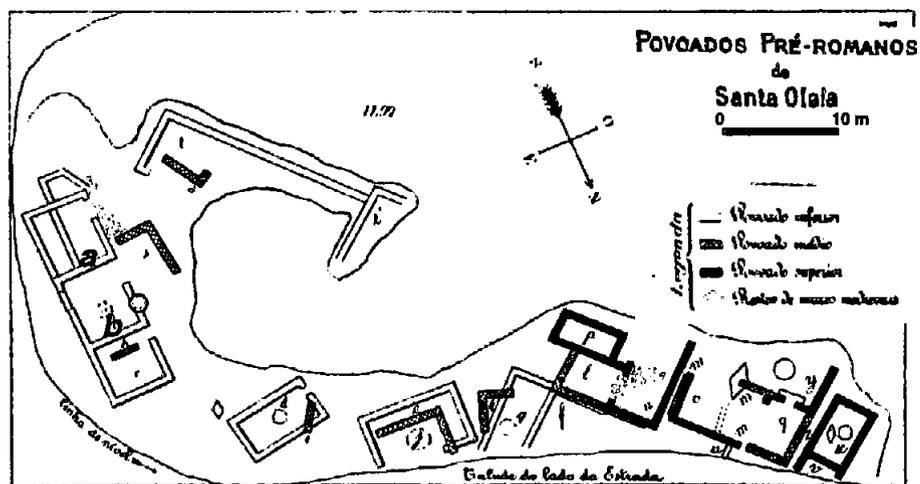


Fig. 3.5 - Santa Olaia – Planta das estruturas de habitações escavadas por Santos Rocha segundo o Arqueólogo (“Rocha 1905-08, est. XVI”). Legenda adaptada. Casas “a” e “b” - Primeiras alvenarias em adobo referenciadas por Santos Rocha. Fonte: Ana Margarida Arruda⁶⁵.

Num tempo em que diversos autores se debruçavam sobre a natureza e dimensões da casa castreja, nomeadamente no que se refere à configuração e elevação das paredes, Santos Rocha, face à observação das estruturas que encontra no Castro de Santa Olaia “...inclina-se para a hipótese de paredes altas: aproximadamente 3.20m; mas as suas razões são diferentes das dos arqueólogos galegos⁶⁶ que defendiam a altura média das paredes de pedra da casa castreja entre os 3.8m e os 4m.

A hipótese por si defendida para que as estruturas de pedra das casas se apresentassem todas à mesma altura, considerava que as mesmas seriam embasamentos de paredes em adobo. Para autores seus contemporâneos tal argumento suscitava dúvidas: adobos ou revestimentos de «barro»?⁶⁷

⁶⁴ *Idem*, pp. 110, 111.

⁶⁵ Ana Margarida ARRUDA – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. Ob. Cit., p. 229.

⁶⁶ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, p.84.

⁶⁷ *Idem*, p.85.



Foto. 3.2 - Santa Olaia – vista parcial de um dos acessos à muralha norte e de estruturas habitacionais, embasamentos das paredes de adobo.

No entanto as suas observações viriam a ser esclarecedoras: *“...Para converter as nossas hipóteses em certeza um feliz acaso nos conservou restos desses alçamentos de adobos [...] um fogo intenso teve lugar numa construção de madeira, contígua à casa, [...] e sobre a camada de carvões e cinzas que cobria o pavimento, estava caído um lanço de parede de adobos meio cozidos pela acção do calor; parede cuja base se foi encontrar junto do alicerce oriental daquela casa⁶⁸.*



Foto. 3.3 - Adobo cozido (Fogo). Santa Olaia – Depósito nº 374 Sociedade Arqueológica. Espólio do Museu M. Dr. S. Rocha. Figueira da Foz. Escala de campo 10cm.

⁶⁸ Texto de António Santos Rocha. In *Idem*, pp.84, 85.

“... Era manifestamente o alçamento suportado pelo mesmo alicerce, [...] não tinha menos de 2.5 m de altura e como [...] envasamento media na altura 70 cm, a altura total do edifício seria aproximadamente 3.20 m. Na face inferior que estava em contacto com os carvões e cinzas, esta parede apresentava a superfície quase lisa em muitos pontos; o que era devido sem dúvida, ao maior grau de cozedura desse lado; mas na face superior estava corroída e desigual. [...] Assim, se o alçamento da casa era feito com adobos, fácil é de explicar o soterramento dos envasamentos em um período relativamente curto. Abandonadas as povoações, as águas pluviais reduziram as paredes a terra pura”.⁶⁹

Durante a década de 1980, nos trabalhos desenvolvidos pela Equipa de Isabel Pereira, viriam a encontrar-se novas estruturas domésticas de planta rectangular e vestígios de paredes de alvenarias de terra, que a par da datação dos materiais dos respectivos contextos estatigráficos, referenciam o povoado como contemporâneo da chegada dos Fenícios (século VII a inícios do VI a.C.), constituindo, quanto nos foi possível constatar, os mais antigos registos de alvenarias de adobo na região litoral e peri-litoral do entre Vouga e Mondego.



Fig. 3.6 - Planta da zona arqueológica Santa Olaia / Ferrestelo⁷⁰;
Foto. 3.4 – Vista Sul do conjunto. A depressão entre ambos, “o poço”, corresponderá a parte da estrutura portuária, isolando a primeira, que seria uma ilha no estuário que o aluvião transformou em campos de arroz.

⁶⁹ *Ibidem.*

⁷⁰ António Victor GUERRA – *O Outeiro de Santa Olaia e a Arqueologia Portuguesa*. Coimbra: [S.n.], separata das Actas do II Congresso Nacional de Arqueologia, 1971, Est. I, Fig. 1.

Santa Olaia, em tempos implantada numa pequena península, ou mesmo numa ilha, separada do Monte Ferrestelo por uma depressão de cerca de 80 m de largura, o designado “poço”, está rodeada a Norte, a Este e a Sul por terrenos aluviáres, constituindo um conjunto que diversos autores actuais defendem tratar-se de parte da estrutura portuária da Idade do Ferro.

Defendido a Sul pelo alcantilado do esporão em que se insere, o povoado desenvolve-se para Norte, apresentando vestígios de “...dois socalcos superiores, e uma vasta zona industrial, a norte, limitada pela muralha, [...] já junto à laguna, em terrenos de aluvião”⁷¹. As plataformas são definidas por duas estruturas datadas do séc. VIII a inícios do séc. VII a.C.⁷², aparentemente em arco descontínuo unido na zona mais desfavorável da encosta, na direcção E / W, terminando a Leste num torreão de planta circular, soluções de cariz oriental, idênticas às detectadas em Huelva, no Cabezo de San Pedro.Sul (séc. VIII a.C.) ou em Tiro (séc. IX a.C.)⁷³, sendo provavelmente a infra-estrutura urbana/portuária referenciada, de preceito “oriental”, mais setentrional da costa atlântica portuguesa.



Foto. 3.5 – Santa Olaia. Aspecto parcial das estruturas habitacionais do povoado.

Na “zona alta”, datadas do 1º período de ocupação (séculos VIII – VII a.C.), construídas ao longo do limite do socalco, contra o muro que o define, surge um conjunto de estruturas habitacionais, todas de planta rectangular ou

⁷¹ M. Isabel Sousa PEREIRA – *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*. Ob. Cit., p. 7.

⁷² *Ibidem*.

⁷³ Soluções filiadas em construções do Próximo Oriente datadas desde o século XIV a.C. Cf. M. Isabel Sousa PEREIRA – “Figueira da Foz, Santa Olaia”. In AAVV - *Estudos Orientais IV, Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, 1993, p. 289.

quadrangular⁷⁴, algumas das quais, apesar dos estudos actuais ainda não permitirem uma interpretação efectiva das tipologias em presença, evidenciam aspectos característicos do *mégaron*⁷⁵ do Mediterrâneo Oriental⁷⁶.

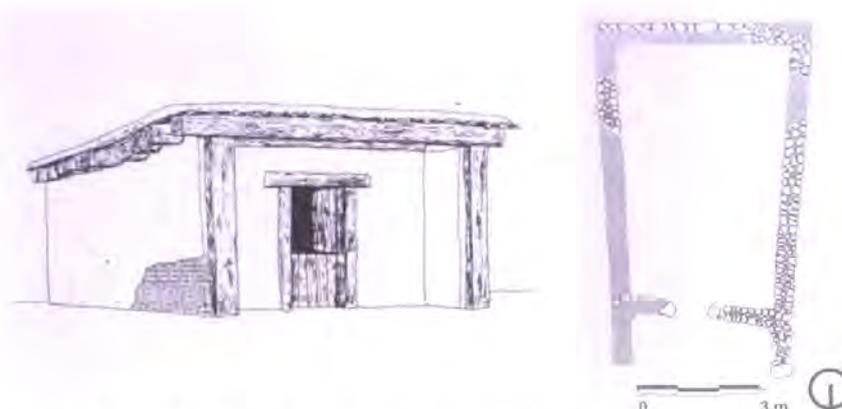


Fig. 3.7 e 3.8 – Perspectiva de uma habitação escavada em Moulinasse, Salles d’Aude, que evoca o *mégaron* do Mediterrâneo Oriental do século VI a.C. e reconstituição da planta dessa unidade⁷⁷.

As estruturas habitacionais sucedem-se com um inegável carácter proto-urbano. Com uma forma sensivelmente rectangular, em algumas situações apresentam uma fachada recuada face ao topo das paredes laterais, com vestígios de um único vão de entrada, sendo esta protegida pela cobertura que acompanharia os paramentos laterais formando um vestíbulo ou, noutros casos, não havendo prolongamento das paredes, por um telheiro apoiado em prumos de madeira. Nas mais antigas (relativas aos estratos mais profundos, a que Santos Rocha designou de “3ª estação da Idade do Ferro”), a compartimentação obtém-se por meio de uma parede divisória transversal que define duas zonas interiores, uma principal de maior dimensão (com um comprimento que varia entre os 3.75 e os 3.25 m e uma largura aproximada de 2.25 m)⁷⁸ e uma posterior de menores dimensões⁷⁹.

⁷⁴ M. Isabel Sousa PEREIRA - *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*, Ob. Cit., p. 7.

⁷⁵ Michel PASSELAC – “Une maison de l’habitat protohistorique de la Moulinasse, à Salles d’Aude”. In AAVV - *Sur les pas des Grecs en Occident*. [S.l.]: Collection Etudes Massalières, 4, 1995, pp. 173, 187, 191.

⁷⁶ A planta rectangular alongada tipo *mégaron* foi também utilizada na arquitectura doméstica e largamente difundida pelo mundo grego insular, correspondendo a uma geometria que havia de perdurar até ao final do século VIII da nossa Era e muito associada nesse espaço geográfico à planta em abside (*Fusano 1982, 6-7*). Nas regiões de influência céltica apenas ocorriam excepcionalmente, assumindo proporções e dimensões diferentes das tipologias domésticas orientais e ocorrendo isoladamente no contexto dos povoados, demarcando-se das restantes como casas do chefe ou edifícios comunais. In *Idem*, p. 189. Tradução livre.

⁷⁷ *Idem*, p. 173.

⁷⁸ Ana Margarida ARRUDA – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. Ob. Cit., p. 229.

As paredes, com fundações de alvenaria de pedra irregular arrumada e argamassada com argila, frequentemente de duplo paramento e enchimento de pequenas pedras e argilas (Foto. 3.8), apresentam uma espessura de 40 a 50 cm⁸⁰ e elevam-se a cerca de 70 cm, apresentando as superfícies superiores regularizadas e niveladas por igual a todo o perímetro da casa para receber as alvenarias das paredes. Sobre este embasamento eram construídas as paredes de adobo com cerca de 2,70 m de altura, referenciadas por Santos Rocha nos derrubes de alvenarias conservadas devido ao fogo, nas casas *a.* e *b.* (Fig. 3.5), ou noutros casos pelas camadas provenientes da decomposição dos adobos de “argila vermelha ou amarela” que cobriam os muros⁸¹.

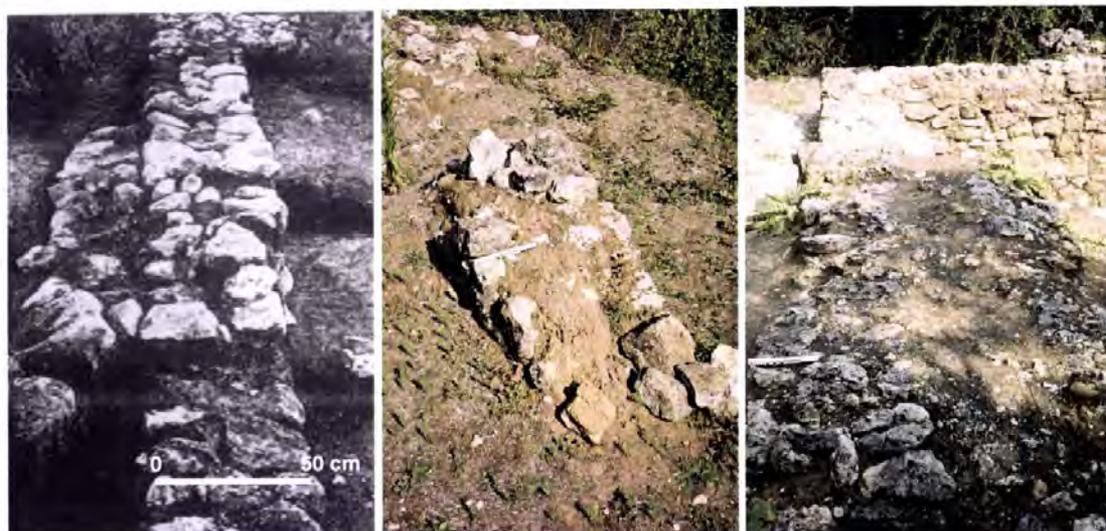


Foto 3.6 - Aspecto de estruturas de paredes de sítios de influência oriental, em alvenarias de pedra irregular. - Parede de habitação escavada em em Moulinasse, Salles d’Aude⁸²; Fotos 3.7 e 3.8 - Alvenarias de parede e da muralha, em dois panos com enchimento de “terra” observadas no Povoado de Santa Olaia, da Idade do Ferro, datadas do período de transição entre os séculos VIII e VII a.C. Escala de campo 20cm.

No que se refere às coberturas das casas rectangulares de Santa Olaia, Santos Rocha⁸³ menciona que eram em “fachina”, recobertas a argila pelo extradorso, referências presentes nos derrubes encontrados no interior das casas. “...«pedaços de argila que sofreram a acção do fogo, apresentando impressões de ramos de árvores, às vezes lascados, e de caniços, como os

⁷⁹ “...uma maior, certamente de habitação, com o pavimento igual ao das demais casas, e outra contendo terra com fragmentos de cerâmica, carvões e restos de cozinha”. In Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, p.78.

⁸⁰ Idem, p. 229.

⁸¹ M. Isabel Sousa PEREIRA- “Figueira da Foz, Santa Olaia”. *Ob. Cit.*, p. 290.

⁸² Michel PASSELAC. *Ob. Cit.*, pp. 178.

que ainda hoje crescem nas próximas valas do campo» [...] Evidentemente a argila mole fora estendida e batida sobre uma espécie de fachina (ou ramos entrelaçados)⁸⁴.



Fotos 3.9 e 3.10 - “Forro” de tramagueira para suporte do salão, Farrobo de Baixo, Porto Santo, Madeira; ⁸⁵; Foto 3.11 – Placa de argila de revestimento, com cerca de 2cm de espessura, cozida (Fogo) com impressões em negativo da infra-estrutura em caniços ... Santa Olaia – Depósito nº 374 Soc. Arqueológica – Espólio do Museu M. Dr. S. Rocha – Figueira da Foz. Escala de campo - 10cm.

O pavimento das casas ficava abaixo do nível exterior (cerca de 10 cm), vendo-se à entrada um degrau interior de pedra e argila a seguir à soleira.⁸⁶ Executados “...de argila batida [...] consolidados por fragmentos de potes e, protegidos superiormente por uma leve camada de cinzas ou de argila”⁸⁷, eram objecto de frequentes reparações para melhorar as condições de salubridade das casas. “...A feitura de alimentos em áreas tão exíguas provocava o engorduramento do chão, tornando-o humoso e escorregadio. Assim, as

⁸³ António dos Santos ROCHA – *Estações pré-romanas da Idade do Ferro nas vizinhanças da Figueira*, Portugal, II, 1905-1908, pp. 301-356. In Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp.91-92.

⁸⁴ Solução construtiva também documentada por Santos Rocha no Castro de Tavarede, onde o arqueólogo exumou dos derrubes dos recintos peças de argila com elementos vegetais impressos em negativo (“ROCHA, 1905, aditamento 1909”). In M. Isabel Sousa PEREIRA - *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*, *Ob. Cit.*, p.5.

⁸⁵ Este tipo de cobertura, que já não ocorre na Beira Litoral, era corrente na tradição construtiva das comunidades meridionais que habitaram os povoados sidéricos do Mondego, solução construtiva referenciada no Mediterrâneo Antigo e que ainda hoje perdura em países do Norte de África, ou encontra referências nas coberturas de “tilha”, nas Canárias, ou “salão”, no Arquipélago da Madeira, em Porto Santo. Cf. Victor MESTRE - *Arquitectura Popular da Madeira*. Lisboa: Ed. Argumentum, 2002, pp. 214-219.

⁸⁶ Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp. 82, 94.

reparações, cobrindo-os de argila nova, de fina camada de areia, conchas trituradas ou cal eram frequentes⁸⁸.

“...As lareiras domésticas situavam-se, no geral, nos ângulos das casas. Raras vezes se encontravam no centro. Eram zonas bem delimitadas com muitas cinzas e com grandes concentrações de fragmentos de cerâmica. Noutras casas, tratavam-se de zonas bem delimitadas, de planta circular, feitas de argila calcinada e “calcetada” com fragmentos de cerâmica de vasos partidos, inutilizados⁸⁹.

Em algumas das casas foram detectados vestígios de sítios de fogo no exterior, sob o telheiro, junto da entrada, possivelmente associados a actividades de manufactura dos residentes⁹⁰.

3.4 Das influências de Roma e do legado Árabe aos nossos dias

Do período romano e árabe, apesar dos inúmeros indícios materiais encontrados na região e das referências greco-latinas que persistiriam até aos nossos dias nas gentes e no viver do Vouga-Sul, não encontramos estudos concretos sobre estruturas arqueológicas desses períodos que permitissem a caracterização dos tipos de habitat rural na região.

Embora, tal como refere Alarcão⁹¹, no território a norte do Tejo ainda continuem por estudar as evidências de estruturas que permitam identificar os modelos arquitectónicos de *villae*, *granjas* ou de outras construções mais modestas de casais agrícolas, no Vouga-Sul, as inúmeras referências materiais, como *tégulae*, *imbrices*, escórias e cerâmicas comuns⁹² que ocorrem em terrenos arcaicos, nomeadamente junto a linhas de água⁹³, com boa exposição e a meia encosta, tal como o prescrito no *De re rústica*⁹⁴, indiciam que a mesma terá sido efectiva, nomeadamente no período Tardo-Romano (séculos III a IV d.C.).

⁸⁷ M. Isabel Sousa PEREIRA- “Figueira da Foz, Santa Olaia”. *Ob. Cit.*, p. pp. 288, 290-293.

⁸⁸ M. Isabel Sousa PEREIRA - *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*, *Ob. Cit.*, p.8.

⁸⁹ *Ibidem*.

⁹⁰ Maria Isabel Sousa Pereira, entrevista, Museu regional de Aveiro, Junho de 2004.

⁹¹ Jorge de ALARCÃO – *O domínio romano em Portugal*. Mem Martins: Publicações Europa-América, 4ª ed., 2002, pp.118, 119.

⁹² João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp. 126-169.

⁹³ *Idem*, p. 95.

⁹⁴ Tratado de agricultura da autoria de Columella, escritor romano nascido em Cádiz nos primeiros anos da Era Cristã.

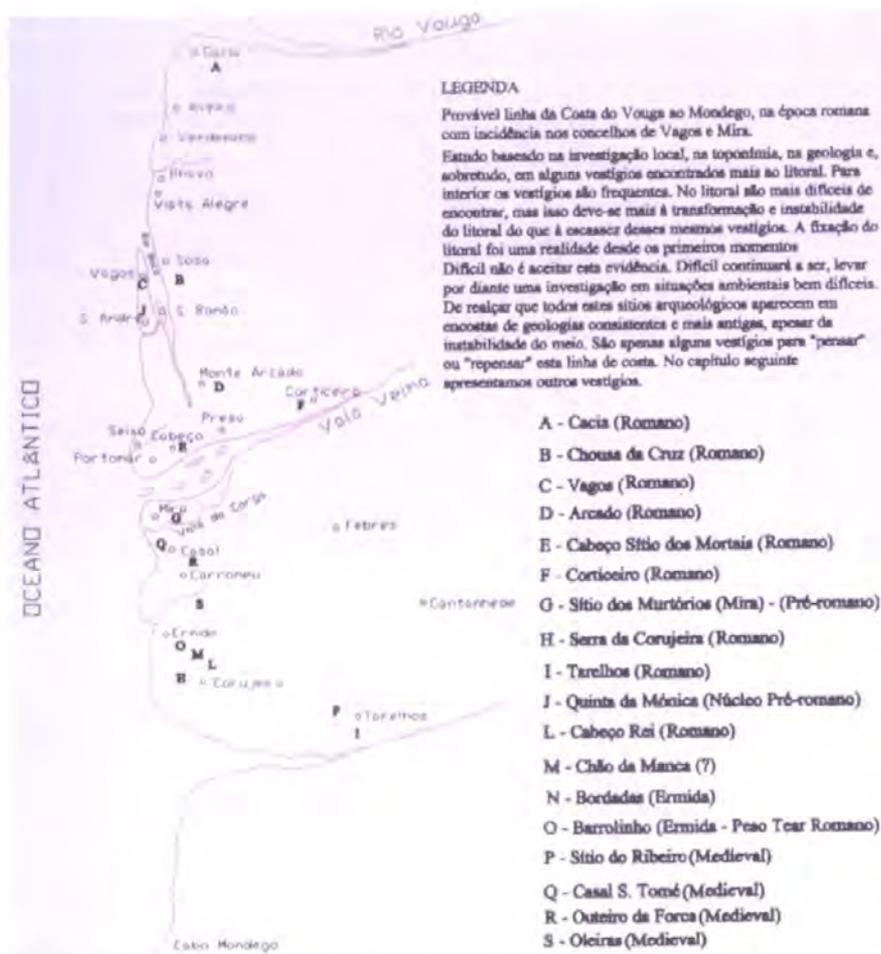


Fig. 3.9 - "Aspectos do povoamento da região entre o Vouga e o Mondego, referenciado à provável linha de costa da época romana. Referenciação da localização dos povoados romanos da sub-região⁹⁵.

Com a romanização do litoral entre o Vouga e o Mondego, o ordenamento desta região fértil, onde predominam os terrenos de baixa altitude, terá sido baseado em *villae*⁹⁶ e *granjas*⁹⁷, assistindo-se a um povoamento pouco denso, disperso ao longo das vias e linhas fluviais⁹⁸.

⁹⁵ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 120.

⁹⁶ O conceito de *villae* como modelo latifundiário de ocupação permanente e organizada do solo, grande unidade de produção, com um núcleo residencial senhorial, com poderes administrativos, dotada de inúmeros servos e escravos domésticos, típico do sul tardo-romano, não terá tido a mesma expressão nos territórios do Noroeste. Devido às suas condicionantes geográficas e humanas, à imagem do sistema galego das *villae* (F. López Alcina, tese de doutoramento sobre Santiago de Compostela), os territórios férteis do Vouga, caracterizados já nessa época por uma ocupação humana significativa permitem admitir a instalação de estruturas de dimensão familiar, unidades de produção de menores dimensões, que gravitavam em torno de um núcleo onde se localizavam as habitações dos detentores, segundo um modelo de organização que parece ter perdurado no território galego. "... A parte habitada e consagrada à agricultura constituía o que os documentos mais antigos chamam de «intus»; chamava-se «foris» à zona de monte, bosque e pastagens, que poderia eventualmente servir também de área de expansão para a terra cultivada (do «ager»), ou para desbravamentos, se isso fosse necessário" In José MATTOSO – "Portugal no reino Asturiano-Leonês". In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, "Antes de Portugal". [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, pp. 460-462.

Na realidade, com as reformas flavianas, a região terá passado por um processo de aculturação face à ordem e modelos imperiais e observado uma significativa reestruturação ao nível da ocupação e exploração agrária do território, patente, tal como no restante Noroeste peninsular, no crescimento demográfico, na estruturação da paisagem e proliferação de habitats rurais, a meia encosta e na planície, mais favoráveis a uma agricultura mais intensiva, instalando as *villas*⁹⁹ e *vici* entre os 400 e os 600 metros, onde faziam passar a rede viária¹⁰⁰, estruturas que haviam de persistir à presença goda sem alterações significativas. Por seu turno, a “islamização” do território terá sido profunda e persistente, correspondendo ao mais significativo e sistemático processo de definição cultural do entre Vouga e Mondego e que haveria de perdurar nos mais diversificados aspectos da vida regional¹⁰¹, da toponímia, à vida rural e piscatória, às tecnologias e ao próprio edificado.

Não se conhecendo na região referências concretas ao habitat rural, suas tipologias materiais ou técnicas construtivas, essa presença é efectiva e revela-se, quer num património intangível, manifesto nas formas de vida, na identidade das gentes, nos costumes, no léxico, ou, de modo mais concreto em vestígios arqueológicos como as cerâmicas negras, finas, de tipo islâmico, comuns em toda a região¹⁰² ou mesmo nas tecnologias agrárias cuja prática perdurou até aos nossos dias. Entre ambos não podemos deixar de observar nas construções tradicionais da sub-região, a persistência de uma arquitectura doméstica anónima, chã, de escala meridional, humana, que consideramos na evolução das estruturas habitacionais da sub-região e na caracterização que a casa pátio viria a evidenciar, nomeadamente a partir da transição do século XVII para o século XVIII.

⁹⁷ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 164.

⁹⁸ Conforme o observado por António Silva a propósito do povoamento do Médio Mondego ao Mondego Litoral, território da *civitas* de *Aeminium*. In *Idem*, p. 163.

⁹⁹ A nível regional “...a única “villa” que foi explorada é a da Raposeira, no actual concelho de Mangualde”, Viseu, não existindo registo de estruturas deste tipo na sub-região. Cf. João L. Inês VAZ - “A Romanização”. In AAVV - Estudos *Orientais IV. Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, 1993,, p. 160.

¹⁰⁰ *Idem*, p. 163.

¹⁰¹ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 175.

¹⁰² *Idem*, p. 247.

3.5 As principais referências da arquitectura doméstica regional

A diferença que se assiste entre os arquétipos das casas castreja e oriental e as materialidades e tecnologias que encerram, ilustram bem a diferença cultural que caracterizava as respectivas civilizações, estádios diferentes embora contemporâneos.

O complexo doméstico castrejo com pátio corresponderá ao que consideramos a primeira referência formal e funcional que viria a evoluir para o arquétipo da casa pátio do noroeste peninsular e em particular para a casa de lavoura da sub-região em estudo.

A utilização da “terra crua” na região já seria conhecida das populações autóctones. No entanto, a tecnologia construtiva e o uso específico de alvenarias regulares de terra – o adobo – como elemento principal de construção das paredes surge pela primeira vez referenciado de modo objectivo em Santa Olaia, não se conhecendo no litoral NW do País outras ocorrências datadas desse período.

À evolução do primeiro para o segundo modelo, da casa castreja de planta circular para a rectangular de influência “oriental”, corresponde uma diferença estrutural significativa. Conforme salienta Jorge Dias, “...*enquanto que as circulares estavam condenadas a uma vida precária, pela sua incapacidade de desenvolvimento e adaptação a formas de vida mais complicadas, como sejam a dos povos lavradores, que usam a casa não só para a habitação, mas para celeiro, curral, armazém de aprestos agrícolas e de carros, etc., as segundas foram ganhando cada vez mais terreno por possuírem condições excelentes de progresso*”¹⁰³.

A pesquisa efectuada conduziu assim à referenciação de duas realidades culturais diferentes que, apesar de coexistirem em determinado período histórico do noroeste peninsular (Idades do Bronze e do Ferro), nomeadamente a norte e a sul da sub-região considerada, constituem referenciais arquitectónicos, tipológicos (casa pátio castreja) e materiais/tecnológicos (Santa Olaia – adobo) que enunciam as principais referências da arquitectura doméstica rural do Vouga-Sul dos séculos XIX e XX, a casa pátio e a construção em alvenaria de adobo.

¹⁰³ Jorge DIAS - «O problema da reconstituição». In Ernesto Veiga de OLIVEIRA, Fernando Galhano e Benjamim Pereira. *Ob. Cit.*, pp. 97-101, nota 118.

Apesar de não existirem na região em estudo trabalhos publicados sobre estruturas arqueológicas que o documentem, as influências romana e em particular a árabe, terão desempenhado um importante papel na definição e evolução do *habitat* rural da sub-região, que mais tarde, nomeadamente nos séculos XIX e XX, viria a emergir como uma realidade arquitectónica concreta e individualizada no contexto regional – um povoamento de “aldeias moiras”¹⁰⁴, baseadas num espaço habitacional, doméstico e de produção, com uma profunda adequação às realidades económicas, sociais e religiosas do respectivo agregado familiar, tido como nódulo principal do povoamento e da paisagem do Vouga-Sul, cujo paradigma é a casa pátio rural.

¹⁰⁴ Carlos de OLIVEIRA - *Mãe Pobre, Poesia*. [Coimbra]: Coimbra Editora Limitada, 1945. p. 17.

4 A PAISAGEM

Na definição da expressão da paisagem actual procurou-se observar os aspectos particulares da ocupação do solo e, em particular, o modo de apropriação das terras no noroeste da Beira Litoral. Esta, no modelo que chegou aos nossos dias, poderá considerar-se como decorrente das formas de colonização do território e da transmissão da propriedade, particularmente estabelecidos a partir de seiscentos.

4.1 O quadro regional

Resultado da regularização da dinâmica lagunar e do estabelecimento de uma significativa melhoria das condições de salubridade regional, já anteriormente referidas, o território considerado é, a partir do século XVII, e de modo mais generalizado no decorrer dos dois séculos seguintes, palco do desenvolvimento de uma sociedade agrícola de pequenos e médios produtores que se instalaram, entre outras, nas vastas áreas de terreno que haviam permanecido até então no seu estado natural ou que entretanto foram gradualmente ganhos à laguna.

Para a explosão demográfica associada a este processo, a qual terá tido início ainda no século XVI¹, além do contributo da imigração, fomentada pela Coroa, importa realçar o aumento da natalidade e da esperança de vida que, associados à maior produtividade conseguida a partir do cultivo do milho, do feijão e da batata, a par do fomento da actividade pecuária, viriam a constituir um importante incentivo à procura de novas terras de cultivo, através do arroteamento dos terrenos “incultos”.

O arroteamento das terras até então fora do sistema de produção, constituía um atractivo para as famílias, cada vez mais numerosas e que assim conseguiam assegurar os meios necessários à sua subsistência.

O tipo de propriedade adoptado terá certamente decorrido do modelo feudal de exploração directa, praticado nas propriedades senhoriais e eclesiásticas cujos vestígios, ainda hoje, são patentes na toponímia regional – *Quintã, Quinta, Paço*.

¹ João Gonçalves GASPAREL - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*. Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974, p. 23.

Segundo Manuel Conde, “...o esquema de base deste modelo era a exploração directa da reserva senhorial, sob o nome de «quintã» ou «granja», com um centro com o nome de «paço», [...] e a doação da terra remanescente em contratos de aforamento, empraçamento ou arrendamento, dividida em parcelas denominadas «casais»”².

“...Quanto aos alódios [propriedades exploradas «livres» de encargos] a sua exploração fazia-se muitas vezes directamente, embora se recorresse também a foreiros e rendeiros, o que parece ter sido vulgar no caso das elites urbanas”³.

Esta política de ocupação do território levaria ao estabelecimento de uma nova forma de gerir o *Agrus*, cada vez mais baseada na pequena e média propriedade explorada individualmente pela família mononuclear, terras próprias ou contratadas, mas em que o agricultor individualmente passava a deter a possibilidade da gestão directa das mesmas, assumindo os riscos mas também as mais valias do seu saber e empenho no amanho das terras.

O modelo de exploração agrícola referido, se por um lado criava um forte sentimento familiar de propriedade, simultaneamente dependia da ajuda mútua, quer num âmbito familiar alargado quer através de acordos de parceria entre famílias vizinhas, estabelecendo regras para a utilização da água e de equipamentos comuns (as juntas, os animais de trabalho, as bateiras⁴) e programas de entreajuda para as tarefas sazonais mais pesadas como o amanho da terra, as sementeiras ou as colheitas.

Esse mesmo modelo viria a desenhar a Paisagem Rural num “formalismo ecológico estruturante”, que se baseava na manutenção da sustentabilidade do próprio ecossistema⁵, ponto fulcral para a salvaguarda das condições de equilíbrio da reserva natural de que o Homem dependia.

² Manuel Sílvio Alves CONDE – *Uma Paisagem Humanizada. O Médio Tejo nos Finais da Idade Média*. Cascais: vol I, Patrimónia Histórica, 2000, p. 169.

³ *Ibidem*.

⁴ Embarcações de pequeno ou médio porte, utilizadas nas deslocações pela laguna e na apanha e transporte de junco para a cama do gado ou do moliço para a fertilização das terras, tarefas que frequentemente eram feitas pelos próprios lavradores que assim evitavam ter que os adquirir às tripulações que dessas apanhas faziam a sua “vida”.

⁵ Manuela Raposo MAGALHÃES – *Morfologia da Paisagem*. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 1996, pp. 24 a 39.

A exploração directa conduziu à proliferação da propriedade de média ou pequena dimensão, quintas exploradas directamente pelos proprietários (tipo de exploração que, conforme refere Manuel Conde⁶, já no princípio do século XX *Sertório do Monte Pereira* apresentou como «a forma natural e clássica da exploração agrícola portuguesa»⁷) ou propriedades que por contratos, cedências, vendas ou partilhas, foram tendo dimensões mais reduzidas, terrenos, leiras ou pequenos pedaços de terra mais ou menos dispersos, mas que, individualmente ou associados, corresponderiam à porção de terra necessária para garantir o auto-sustento da família.

4.2 A paisagem rural

A paisagem rural com que deparamos nos nossos dias decorre da apropriação pelo Homem do primitivo meio natural preexistente, obra colectiva de gerações sucessivas, no esforço de moldar a natureza às necessidades e objectivos das sociedades humanas.



Foto 4.1 - Cacia, Aveiro. A humanização da paisagem.

⁶ Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p.179.

⁷ "...Sertório do Monte Pereira na sua obra "...«A Produção Agrícola. Notas Sobre Portugal», vol. I, Lisboa, 1908, p.132, ao intervir no debate coevo sobre a questão agrária, em que se bateu pela média exploração, carrou cópia de argumentos técnicos económicos agrários, e sociológicos para demonstrar a sua superioridade perante a pequena e a grande exploração. Terá sido feliz no seu esforço argumentativo, ao apresentar a Quinta como o tipo de exploração mais adaptado «às condições de um clima irregular e sêco» e de «mercados restritos e sensíveis às mais ligeiras oscilações das produções», visto ser uma «estrutura complexa e variável», com capacidade de ajuste às novas condições de equilíbrio económico que os outros tipos não possuem". In *Ibidem*, nota 40.

O coberto vegetal de cada região corresponde ao tipo de ambiente que lhe é próprio – solo, clima, flora, fauna e influência do Homem. Desenvolvendo-se em associações de vegetais, árvores, arbustos, herbáceas, vivazes e anuais, as espécies vegetais formam associações que dificilmente ocorrem noutras condições⁸.

No território, a água é parte integrante e elemento unificador da paisagem. À sua presença se deve a existência de consideráveis trechos de vegetação ripícola, denso emaranhado de vegetação que, constituindo orlas de transição junto a linhas de água, formam corredores ecológicos, fundamentais para a fecundidade de espécies animais e vegetais.



Foto 4.2 – Rua da Pega, Aveiro. Aveiro, panorâmica a sul.

Toda essa vasta área de águas doces, salobras ou salgadas, além de oferecer a sua fauna (importante recurso de proteínas), através da intrincada teia de lagos, esteiros e canais que o homem construiu para regularizar as águas, constituiu-se, desde cedo, como um elo fundamental no dia-a-dia das populações, permitindo a circulação de pessoas e bens, a pesca, a produção de sal ou a recolha do moliço, fertilizante natural dos campos de lavoura por toda a região até meados de novecentos.

A montante, dotada de uma rede hidrográfica hierarquizada e complexa que corre para ocidente para desaguar na laguna, a par dos principais rios,

⁸ Gonçalo Ribeiro TELLES - Apontamentos da Disciplina *Arte Paisagista e dos Jardins*. Évora: Universidade de Évora, V Curso de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico.

uma imensidão de ribeiras e pequenos ribeiros, por vezes sazonais, estruturam um território arrasado em “convexos” e “côncavos”.

Estas linhas de água instaladas nos vales pouco acentuados, constituem ecossistemas fecundos de biodiversidade e asseguram, juntamente com os poços, a água destinada à rega ou mesmo para o consumo directo das populações.

Os ribeiros, marcando amiúde as zonas baixas do território, são locais onde se desenvolvem as pastagens ou se colhe a erva destinado ao gado e funcionam, também, como mecanismos “naturais” de controlo hidráulico e decantação. Proporcionando o crescimento das herbáceas no Verão, constituem bacias de retenção do excesso de águas das chuvas do Inverno e princípio da Primavera, acumulando-as temporariamente em lençóis superficiais de pouca profundidade (não excedendo a altura das espécies herbáceas), evitando as enxurradas e proporcionando a regularização gradual dos níveis freáticos.

Apesar da proliferação de linhas de água e dos níveis freáticos não serem muito profundos, como que caracterizando a componente sazonal mediterrânica do território, o recurso à água de rega era habitualmente objecto de regras específicas de utilização, que em algumas zonas, ainda hoje se verificam.

Retirada a balde ou com sistemas mais ou menos complexos, como a picota ou a nora de tracção animal (importante recurso técnico que a tradição árabe nos legou, peça fundamental do regadio que só com a industrialização começou a ser substituída pelos sistemas eólicos de captação e apenas a partir de meados do século XX, viria definitivamente a ceder o seu lugar aos motores de rega e aos “furos”), a água é o motor fundamental de uma sociedade profundamente voltada para a exploração da terra, assumindo, deste modo, uma importância particular na definição da propriedade. A localização das captações e a necessidade de circulação da própria água que, de talhão em talhão, evolui por gravidade ao longo de sistemas de aquedutos mais ou menos complexos, ou das “regadeiras”, é um dos principais factores de definição da estrutura da paisagem, à escala da propriedade e, através desta, do território.

4.3 Caracterização do povoamento vegetal

O noroeste da Beira Litoral corresponde a um território em que o coberto vegetal apresenta características de transição bioclimática, patentes na coexistência de espécies mediterrânicas e do norte atlântico.



Foto 4.3 – Quinta do Gato, Aveiro. A Oliveira (*Olea europaea* var.) constitui uma das referências do clima mediterrânico em terras do norte atlântico.

A flora observada (Anexo A) confirma essa duplicidade. Se por um lado se verifica a presença da “...árvore mais característica da mata da zona temperada da Europa”⁹, o Carvalho-roble ou Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), que no noroeste do nosso País encontra a sua fronteira mais meridional, a presença de espécies como a oliveira (*Olea europaea* var. *europaea*), a figueira (*Ficus carita*) e, já esporadicamente, o medronheiro (*Arbutos unedo*), atestam a influência mediterrânica.



Fotos 4.4 e 4.5 – São Bernardo, Aveiro. Carvalho-roble ou Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). Caducifólio, com o tronco não muito fendilhado, folha de 8 a 12cm de comprimento, sem pelos, coreácia, textura lisa em ambas as faces, sendo a superior de cor verde mais escuro, pecíolo muito curto protegendo o gomo.

⁹ Francisco Caldeira CABRAL e Gonçalo Ribeiro Telles – *A Árvore em Portugal*. Lisboa, 2ª ed., Assírio & Alvim, 1999, p. 63.

No processo de povoamento vegetal, o sistema dunar do cordão litoral afigura-se como um elemento fundamental para a manutenção do equilíbrio e preservação das condições físicas e ambientais do território. Evoluindo da orla costeira para a laguna e desta para o interior, assegura, através de zonas de transição e corredores ecológicos que se sucedem e complementam, a caracterização da biodiversidade característica da região.



Foto 4.6 – São Jacinto, Aveiro. Estabilização de dunas primárias. Ao longo do cordão litoral o *estorno* constitui a vegetação pioneira fundamental para a fixação das dunas errantes e para a recuperação da colonização vegetal necessária à estabilização de todo o território. Fonte: ICN¹⁰. Foto: Rui Cunha.

É nessas extensas faixas de terrenos errantes que as espécies, de uma forma natural ou introduzidas pelo próprio Homem, dão início ao longo processo de fixação e transformação do solo que se estende às regiões mais protegidas do interior.

4.4 O Agrus e a Mata

Produto da capacidade do Homem moldar a Natureza às suas necessidades e das condicionantes bioclimáticas e físicas características do território, a acção por ele desenvolvida sobre o primitivo coberto vegetal viria a ditar o desaparecimento da *silvae*, enquanto tal, e o estabelecimento de estruturas de apropriação do espaço natural em que o *saltus*, o *ager* e a própria *hurbe* se passaram a relacionar, numa dialéctica em que a componente rural encerra um carácter ecológico que é inerente à sua própria natureza e ritmo.

¹⁰ Rui Cunha Fotografia e Audiovisuais (Prod.) - *Dunas de São Jacinto. Reserva Natural*. [Lisboa]: Instituto da Conservação da Natureza, 1994, p.14.

4.4.1 O agrossistema

O espaço rural constitui assim um agrossistema, um referencial ecológico de relacionamento do Homem com a Natureza em que a natureza física das parcelas se assume como um dos factores de maior relevância para a caracterização e expressão da paisagem.



Foto 4.7 – “Gafanhas”, Vagos. A paisagem como produto da acção do Homem.

4.4.2 O *ager* e o *saltus*

Assumindo o *saltus* como um meio ecológico de transição entre a *silva* e o *ager*, considera-se por *saltus* - o conjunto de terrenos que não são cultivados regularmente, nem possuem um coberto vegetal contínuo e fechado¹¹.



Foto 4.8 – São Bernardo, Aveiro. A presença do *saltus* como garante da produção.

¹¹ Francisco Caldeira CABRAL e Gonçalo Ribeiro Telles. *Ob. Cit.*, p. 249.

Em contraponto ao *ager*, a que correspondem os campos de cultivo, nas suas diversas modalidades de produção directa, o *saltus*, na tradição mediterrânica que a região considerada comunga, assume-se como espaço complementar daquele¹², correspondendo os terrenos regularmente incultos, matas, valados, terrenos alagadiços deixados às herbáceas espontâneas e que, no seu conjunto constituem a reserva ecológica do sistema agro-silvo-pastoril de que é parte integrante e fundamental.

4.4.3 O emparcelamento – Da *mata* à *sebe*.

A definição das extremas dos terrenos e a sua delimitação, constitui uma forma de afirmação de propriedade e de precaução contra a entrada de estranhos e animais, ao mesmo tempo que, normalmente com o recurso a associações vegetais, aspecto muito difundido a nível regional, constituía uma estratégia de protecção dos terrenos de cultivo face aos elementos.



Foto 4.9 – São Bernardo, Aveiro. Aspecto de diversos recursos de delimitação das parcelas.

¹² *Idem*, pp.157 e 158.

Essa delimitação da propriedade poderia ser assegurada pelo recurso a marcos de pedra, muros de alvenarias de adobo, pelo traçado dos caminhos, estradas, acidentes topográficos, regos e valas ou outras “serventias” de águas. É ainda comum o recurso a árvores isoladas, como a oliveira para indicar as extremas e/ou para referenciar a entrada das propriedades, a plantação de videiras em linha, associadas ou não a muros de adobo e, sobretudo, através da *sebes vivas*, de árvores, arbustos ou silvados, prática que assume um aspecto regional relevante nas associações designadas localmente de *valados*, derradeira manifestação da *mata* que desempenha uma importante função de preservação da estrutura verde regional.

4.4.3.1 A mata

A partir da sedentarização do Homem, o coberto vegetal, de “elementos climáticos” (associações endémicas entre espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas), que outrora revestia todo o território, viria a ser gradualmente transformado, evoluindo por forma a satisfazer as necessidades do próprio Homem. Este, por forma a conseguir os terrenos necessários ao cultivo, arroteou a *mata* para obter as clareiras para o cultivo, introduziu novas espécies e incentivou a proliferação das de maior interesse económico em detrimento de outras, aparentemente menos representativas no processo de produção.



Os elementos da mata:

- 1 — Orla do lado protegido.
- 2 — Orla do lado do vento com a cunha característica.
- 3 — Espaço das copas.
- 4 — Espaço dos fustes.

Fig. 4.1 — «A mata, para exercer com perfeição as suas funções de protecção e produção, terá que ter cada uma das suas partes perfeitamente desenvolvida conforme mostra o esquema». Fonte: Caldeira Cabral e Ribeiro Telles¹³.

¹³ *Idem*, p. 119.

Nas economias agrícolas tradicionais, que antecederam a “industrialização” dos campos e a banalização da monocultura extensiva, que tanto viria a comprometer o equilíbrio ecológico da Terra, a sabedoria dos homens que nela obtinham o seu sustento, tinha bem presente a necessidade do *agrus* se desenvolver de forma equilibrada face aos terrenos reservados à *silva*, pois dessa relação dependia a protecção e a produção da lavoura¹⁴.

4.4.3.2 A sebe

Manifestação da mata preexistente, último reduto para a associação de espécies silvícolas e para os *biótipos* regionais que lhe estão associados, a sebe surge como um compromisso do Homem para com a natureza.



Foto 4.10 – São Bernardo, Aveiro. A sebe constitui um compromisso entre as necessidades da lavoura e da manutenção da mata.

Conforme salienta Francisco Caldeira Cabral, os sistemas de sebes, constituem assim uma estratégia do agricultor, possibilitando um aumento de rendimento da produção, porquanto, tal como a *mata*, desempenham as funções de:

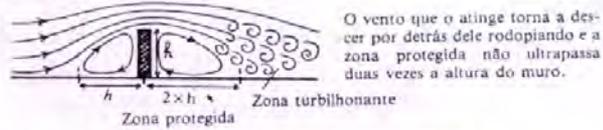
- 1 - Protecção das plantas, do solo e das águas, da acção dos ventos;
- 2 - Protecção contra as geadas;
- 3 - Defesa das águas de infiltração e transpiração;
- 4 - Combate à erosão;
- 5 – “...*Equilíbrio da biocenose (aves de bico mole, caça, insectos predadores*”¹⁵.

¹⁴. *Idem*, pp. 111 a 119.

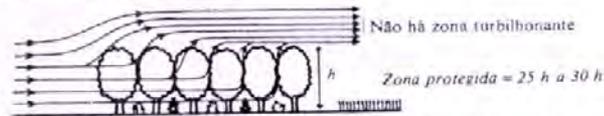
¹⁵ *Idem*, p. 120.

A SEBE GUARDA-VENTO

Um muro não é um bom guarda-vento:



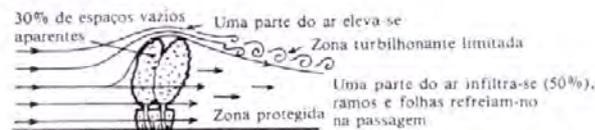
O ideal é uma faixa arborizada de vários metros de espessura



O ar engolfa-se sem provocar turbulência e elimina-se progressivamente em direcção ao topo das árvores, a massa de ar é totalmente desviada para o alto.

- O guarda-vento que tende a aproximar-se deste ideal é um guarda-vento

Semipermeável:



- O efeito de um guarda-vento faz-se sentir antes e a seguir a ele. A partir de uma vez e meia à sua altura o rendimento da cultura protegida aumenta.



Fig.4.2 - A sebe guarda-vento – Efeitos das sebes em cortina na protecção dos terrenos face aos ventos. Fonte: Fischesser¹⁶.

Uma sebe não deverá basear-se numa cortina simples, mas antes num sistema de cortinas em rede, em faixas paralelas cuja altura, espessura, afastamento e percentagem de espaços cheios e vazios serão calculados em função da configuração do terreno e do nível de protecção aos ventos requerida¹⁷.

Na região, nomeadamente na zona peri-litoral, acumulando as funções de delimitação e protecção aos campos de lavoura, predominam sebes “guarda-vento”, com uma estrutura verde em cortina, formadas por espécies diversificadas e semipermeável aos ventos dominantes.

¹⁶ Bernard FISCHESSE – *Conhecer as árvores*. Mem Martins: 2ª ed., Publicações Europa-América, Colecção Euroagro, 1991, p. 256.

¹⁷ Conforme Fischesser a sebe para fins de protecção ao vento deverá ser “...constituída por um ou mais renques de árvores dispostos perpendicularmente aos ventos dominantes. A profundidade do sector protegido é função da altura dos cimos”. O ideal será “...uma faixa arborizada de vários metros de espessura que desvia a totalidade da massa de ar para o alto e cujo efeito protector pode fazer-se sentir até a uma distância igual a trinta vezes a altura das árvores. Estas faixas arborizadas têm mais de 2m de largura no momento da plantação e devem ser de espessura, de tons, de tamanho e de contornos variáveis”. A cortina mais eficaz será assim “...«semipermeável» aos ventos, apresentando uma percentagem de espaços vazios aparentes da ordem de 33% atravessados por 50% do ar incidente. A sua influência far-se-á sentir até a uma distância igual a vinte ou vinte e cinco vezes a sua altura”, evitando-se a ocorrência de turbilhões de ar frequentes a jusante de uma sebe opaca. In *Idem*, pp. 255, 256.

4.4.4 Casos concretos de emparcelamento na região - O *valado*

Na paisagem rural que nos foi legada por gerações de agricultores, o *valado*, designação local de uma tipologia de sebe, desempenha um importante papel de definição da paisagem, estruturando-a e dotando-a de uma escala natural de referência. Marcando os limites da propriedade, o *valado*, influencia todo o equilíbrio do lugar, regularizando o regime de águas freáticas e de superfície, permitindo a manutenção do *habitat* da fauna selvagem e abrigo aos gados, ao mesmo tempo que constitui um importante elemento de protecção dos terrenos de cultivo da acção dos ventos.



Foto 4.11 – São Bernardo, Aveiro. Aspecto da diversidade de espécies vegetais que podem configurar a estrutura verde de um *valado*.

Legado da paisagem, corresponde a uma estrutura verde composta de “flora climácica”, vegetação espontânea de elementos arbóreos, arbustivos e herbáceos (loureiros, canas, silvas, ...), cujo desenvolvimento diversificado permite a criação de associações vegetais.

À imagem da mata, mas de largura que não excede normalmente a dezena de metros, estas associações, em que a árvore com os seus fustes e copas ocupa as cortinas centrais e nas periferias se desenvolvem as respectivas orlas de transição, constituem importantes sustentáculos da biodiversidade, corredores ecológicos que garantem não só a manutenção dos biótipos naturais como a preservação das condições necessárias à fecundidade do espaço rural.

4.4.4.1 Sebes de canas

A utilização de canas (*Arundo donax*) é um recurso que permite de um modo mais célere do que no caso dos valados, obter uma eficaz protecção da propriedade, uma vez que rapidamente se instala um canavial com dimensões que atingem larguras da ordem dos 4 a 5m, variando de largura consoante as necessidades associadas ao volume da produção da horta familiar ou do terreno a proteger. O recurso a este tipo de sebes, embora possa ocorrer em campos de cultivo, surge frequentemente a delimitar terrenos hortícolas, sendo as canas utilizadas para executar as armações necessárias ao desenvolvimento de culturas como as do feijão.



Foto 4.12 – Ílhavo. Delimitação de uma propriedade recorrendo a sebes de canas (*Arundo donax*).

Estes canaviais são cortados parcialmente todos os anos¹⁸, preservando-se, no entanto, a zona mais exterior por forma a assegurar a manutenção da separação física com a propriedade contígua.

4.4.4.2 Sebes de margem

Nas zonas aluviais mais baixas, ladeando valas de drenagem, verifica-se a existência de sebes constituídas por associações de espécies onde

¹⁸ O corte dos canaviais, era efectuado durante o inverno, ficando as canas, depois de limpas das folhas, a secar em molhos, aguardando a oportunidade de serem utilizadas. Embora careça de confirmação baseada numa análise mais vasta de situações locais, conforme Caldeira Cabral e Ribeiro Telles referem a propósito deste tipo de sebes de canas, a apanha anual [...] em Janeiro-Fevereiro permitia deixar a terra desprotegida durante um ou dois meses. Numa altura em que há com frequência excesso de água e em que se pretende um aquecimento rápido do solo (Fevereiro-Março) é de desejar esse efeito". Francisco Caldeira CABRAL e Gonçalo Ribeiro Telles. *Ob. Cit.*, p.123).

predomina o estrato arbóreo como salgueiros (*Salix* sp.), freixos (*Fraxinus* sp.), ulmeiros (*Ulmus* sp.) e choupos (*Populus* sp.).



Foto 4.13 – Cacia, Aveiro. As *sebes de margem*, além de se assumirem como um factor de protecção dos terrenos de cultivo, constituem um modo prático de, assegurar a delimitação física das propriedades passíveis de inundações frequentes, recorrendo a um mecanismo natural.

Assegurando uma “...*compartimentação secundária constituída por vimeiros conduzidos*”¹⁹, essas *sebes*, ocupando pouco espaço, garantem a delimitação de várzeas e ribeiros e uma protecção eficaz no Verão, fornecendo um produto valioso, os “vimes”.



Foto 4.14 – Cacia, Aveiro. As *sebes secundárias de “vimes”*, além das funções inerentes à sua função e ao aspecto económico decorrente da utilização dos vimes na cestaria, constituem uma referencia cromática, de um amarelo intenso, que caracteriza a *paisagem fria* dos campos de aluvião.

¹⁹ *Idem*, p. 127.

4.5 A unidade nuclear de paisagem do Vouga-Sul

A casa rural e os terrenos contíguos integrados no lote fundamental, constituem o elemento nuclear da exploração agrícola e da composição da paisagem.

4.5.1 A casa e o lote fundamental

Unidade agrária base, o lote fundamental corresponde a muito mais do que o cenário onde acontecia o decorrer da vida familiar, assumindo-se como o elemento de enquadramento da estrutura da respectiva família rural.

Sendo o lote que contém a casa da família, constitui o espaço natural de referência dos elementos que a compunham e da afirmação desta face ao exterior. Habitação, reserva fundamental do sustento básico dos da casa, enfim, núcleo da identidade familiar e centro estratégico do processo de produção, em torno do qual giravam todas as actividades do dia-a-dia, de onde se partia e chegava para o trabalho das terras da família que se localizavam quase sempre nas imediações²⁰, num raio que não excedia normalmente o trajecto percorrido numa hora de caminho, a pé ou de carro de bois.

Este elemento, “...*hegemónico e identitário da parcela que inclui as casas [...] sobre as terras de sementeira que lhe andavam ligadas*”²¹, viria também a revelar-se como um dos principais argumentos de definição da identidade da paisagem rural da região.

A tipologia da ocupação do talhão fundamental era, habitualmente, bem individualizada (Fig. 4.3). A área junto ao caminho/estrada era ocupada pela casa e respectivos anexos em torno do pátio que dava acesso ao logradouro e

²⁰ Conforme refere Manuel Conde a propósito da dispersão dos casais no Portugal medievo, constatação perfeitamente aplicável ao caso em estudo, *...a dispersão constituía um ónus para o cultivador, que era forçado a deslocar-se entre a residência e as terras a seu cargo. Haveria, de certo, algumas vantagens na descontinuidade das parcelas que compensassem o tempo e as energias dispendidos em tais errâncias. Na verdade, o produtor que reunia na mesma exploração terrenos de variável fertilidade, aptidão e dedicação, dispersos por lugares distintos, defender-se-ia melhor das vicissitudes de maus anos agrícolas, do que o de um casal compacto. Daí que este tipo correspondesse, por ventura, aos melhores terrenos, o que se compagina com a superfície habitualmente mais reduzida do mesmo*. In: Manuel Sílvio Alves CONDE. *Ob. Cit.*, p.183, nota 53.

²¹ Idem, p.185.

se estendia ao longo de zonas de produção determinadas até culminar num trecho de mata, que frequentemente ocupava o extremo interior do talhão.

O espaço de policultura instalado no terreno associado à casa pátio era, frequentemente, delimitado por muros de adobo a que se associava o plantio de espécies vegetais como a vinha ou se induzia a instalação de sebes naturais onde predominavam os loureiros, marmeleiros e as canas, associados a outras espécies como as roseiras, as silvas ou os “chuchameis”, entre outras.

Para a manutenção do regime de produção das espécies horto-frutícolas, cultivadas nas imediações da casa, além da utilização dos melhores estrumes, era fundamental uma irrigação frequente, nomeadamente nos meses mais quentes, para assegurar a produção. Para o efeito, recorria-se frequentemente às águas do poço, invariavelmente existente junto à casa ou a um segundo poço localizado na propriedade e construído para esse fim ou mesmo utilizando as águas de ribeiros que frequentemente atravessavam a propriedade ou lhe faziam “estrema”.

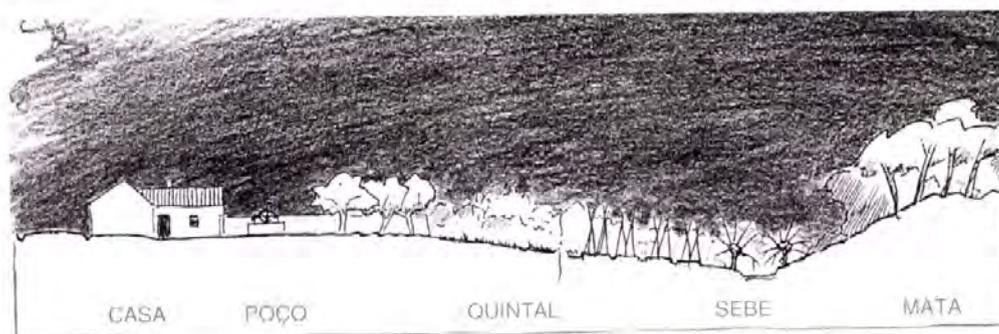


Fig. 4.3 – Esquema tipo da ocupação do lote fundamental na região do Vouga-Sul.

4.5.2 A horta, o pomar e a mata

A existência de hortas e pomares que ocupavam parte significativa do lote fundamental e o culminar desse sistema por um trecho de mata, parte de um todo dividido pela pertença de vários lotes, era frequente na região, correspondendo a uma filosofia de auto sustento familiar.

A mata de pinheiros e eucaliptos ocupando a parte final do terreno, constituía uma reserva familiar de “mato” para as “camas do gado”, de lenha para o “lume” e de madeira para os trabalhos de carpintaria.



Foto 4.15 - São Bernardo, Aveiro. Embora votado ao abandono, a situação da ocupação agrícola do lote fundamental, ainda é evidente no caso ilustrado, com a zona de *clareira* destinada à horta e ao pomar, a parte posterior do lote ocupado por um trecho da mata, e uma das extremas definidas pelo canavial.

Quanto à horta e ao pomar, localizando-se nos terrenos contíguos à casa da família, nelas se cultivavam os primores (as "novidades") e as hortícolas para o seu próprio sustento. Tendo por finalidade básica o consumo doméstico, os excedentes eram habitualmente vendidos na praça local ou na "feira" e o rendimento deles obtido, utilizado para equilibrar a economia familiar.

Este saldo, obtido com a venda dos excedentes de produção da horta e do pomar, constituía uma fonte de rendimento utilizada, em parte, para "aviar" os produtos necessários ao complemento da dieta alimentar, ficando uma reserva para acudir a períodos de maior despesa, para a compra da "criação" (dos juvenis destinados à capoeira, do leitão para criar, ou da vitela), para a aquisição de outro tipo de bens ou mesmo para fazer face à necessidade da realização de obras ou de trabalhos de manutenção na "casa".

5 OS SOLOS – ASPECTOS DA PEDOLOGIA REGIONAL

O conceito de “solo” está normalmente associado à camada mais ou menos superficial e instável da “crosta terrestre”, fase de transição entre o substrato geológico (a “rocha-mãe”) e o coberto vegetal que nele desenvolve a sua parte radicular¹.

Na perspectiva do construtor, que corresponde à do presente estudo, esse conceito é direccionado para a análise dos depósitos de materiais não consolidados e friáveis, com textura e estrutura próprias, vulgo “terras”, que podem, porventura, ser utilizados como materiais de construção.

5.1 O “solo”

Para a caracterização e análise da constituição dos solos, sua génese e interpretação dos fenómenos e processos que presidem à respectiva formação, concorrem aspectos como:

- a geologia e a geomorfologia regionais ou seja, a evolução que as estruturas geológicas sofreram até aos nossos dias;
- o reconhecimento dos respectivos factores de formação;
- a natureza e os aspectos físico-químicos dos seus constituintes.

5.2 Factores de formação

Na formação do solo importam as condições ecológicas da região, decorrentes da inter-relação de factores como a estrutura geológica, o clima, a topografia ou relevo, o tempo e a acção dos organismos vivos, em que se inserem o coberto vegetal, a fauna e as práticas do próprio Homem.

Embora todos eles confluem no processo pedogenético dos solos, na perspectiva do presente trabalho, salienta-se o papel da rocha-mãe e do coberto vegetal como condicionantes da natureza dos solos, em sentido lato, e da génese dos estratos (“horizontes”) que constituem as principais fontes materiais da arquitectura de terra regional.

¹ Joaquim V. Botelho da COSTA - *Caracterização e Constituição do Solo*. Lisboa: 6ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1999, pp. 13, 14.

5.2.1 A “rocha-mãe”

A “rocha-mãe” pode ser consolidada ou móvel, constituindo, na maior parte dos casos, o suporte do “...*primeiro estágio não-consolidado do solo*”. Decorrente da sua meteorização esse “material originário”² não só está na origem como também influencia o processo de formação (“pedogénese”) e a natureza físico-química do próprio solo. Destes, assumem principal relevo os aspectos de carácter físico como a permeabilidade, uma vez que condicionam a circulação de água e do ar no perfil e, por essa via, também os processos químicos e biológicos e a migração de constituintes que promovem a diferenciação do perfil³.

5.2.2 O coberto vegetal

A influência exercida no solo pela vegetação, frequentemente considerada isoladamente como factor de formação dos solos, acaba por ter um carácter muito mais abrangente.

Com efeito, a natureza da “vegetação climática”, das “associações secundárias” de espécies vegetais que a substituem em situações de alteração das condições ecológicas e pedogénicas ou, de certo modo, das espécies introduzidas, decorre das características da rocha a que se encontra associada, contribuindo para a diferenciação do solo através do tipo de circulação de minerais que promove e de matéria orgânica que origina⁴. Paralelamente, influencia os agentes atmosféricos, regulando as condições de temperatura,

² Tal como refere P. Ricardo, atendendo à natureza da rocha-mãe o “material originário” pode ser:

- a) formado *in situ* por meteorização de rochas consolidadas;
 - b) diferenciado *in situ* a partir de rochas móveis - situação frequente nos solos incipientes que ocorrem na sub-região em estudo, em que o material originário se confunde com a rocha-mãe;
 - c) proveniente de um outro lugar onde foi originado, através de transporte “recente” mais ou menos extenso e deposição - situação também representada na zona nomeadamente com a deposição “recente” de areias eólicas, ainda pouco modificados pelos factores de formação do solo, e depósitos de materiais lacustres e fluviais, já em pleno processo de modificação, casos em que “...*não se pode falar propriamente de rocha mãe, pois normalmente é desconhecida*”;
 - d) decorrente de outras situações como depósitos orgânicos, em que não existe rocha-mãe.
- Cf. R. Pinto RICARDO - *Pedologia II – Génese e evolução dos solos*. [Lisboa]: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, 1969/70, pp. 15, 16.

³ *Idem*, p. 18.

⁴ “...*A floresta de resinosas e de toda a vegetação de acidófilas caracteriza-se por um fraco ciclo de bases, enquanto que a floresta de folhosas se integra num ciclo de bases relativamente rico*”. *Idem*, pp. 27, 28.

humidade, “...determinando condições de microclima e pedoclima com influência marcada no desenvolvimento dos solos”⁵.

Entre o tipo de solo e o respectivo coberto vegetal existe uma relação de equilíbrio; “...a vegetação por estes seus variados mecanismos faz evoluir o solo de uma forma progressiva, mas devido a essa evolução ela própria sofre modificações. Resulta assim que a cada estágio de evolução do solo correspondente uma comunidade vegetal típica, definindo-se situações de equilíbrio representativas do clímax”⁶.

5.3 A constituição do solo

Constituídos por percentagens variadas de matéria mineral sólida, à qual se associa de modo diverso matéria orgânica, água e ar, a natureza dos solos decorre de relações dinâmicas de equilíbrio entre os vários factores em presença, através de processos físicos, químicos e biológicos neles estabelecidos, variando as suas características consoante o tipo de substrato rochoso, a rocha-mãe e a acção dos agentes envolvidos⁷.

Na sua composição, o solo integra um conjunto de partículas sólidas, líquidas e gasosas susceptíveis de serem separadas pela acção da água:

- a matéria mineral sólida - resulta, basicamente, da degradação da rocha-mãe e compreende, além da fracção sólida de maior granulometria, partículas minerais insolúveis em água às quais, até a uma profundidade variável, podem estar associadas percentagens diversas de matéria orgânica sólida;
- os elementos líquidos do solo - são constituídos por água e substâncias nela dissolvidas (“solução do solo”), como compostos orgânicos e minerais, que vão ocupar a parte intersticial da fracção sólida;
- os elementos gasosos - provêm da atmosfera externa, da decomposição de matéria orgânica e da bioquímica do próprio solo; tal como nos líquidos, os elementos gasosos preenchem os espaços intersticiais das partículas sólidas, quando estes não se apresentam saturados de água, oscilando o seu teor na razão inversa da quantidade de água da amostra de solo.

⁵ *Idem*, pp. 19, 20, 26.

⁶ *Idem*, p. 28.

⁷ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, p. 61.

Para a caracterização dos solos são de considerar, numa primeira instância, aspectos observáveis no campo como a cor, estrutura e textura que lhes são características.

5.3.1 Cor

A cor surge normalmente como o primeiro indicador com que o construtor é confrontado a quando do reconhecimento das terras.

Embora seja por vezes variável, em termos gerais, a análise da cor de um solo permite estabelecer correspondências com os seus principais elementos constituintes⁸ ou, numa abordagem preliminar, aferir as características e potencialidades do seu uso como material de construção⁹ face ao sistema construtivo pretendido. Assim, a partir da análise das características cromáticas dos solos, é possível proceder com alguma segurança à avaliação dos seguintes aspectos:

- solo branco a amarelo – predominância de areias e siltes. “...A cor cinzenta clara ou esbranquiçada deve-se à presença de vários elementos tais como, materiais quartzosos, feldspáticos, caulinite, carbonatos de cálcio e magnésio, gesso, [...] entre outros menos significativos”¹⁰;

- solo castanho claro – indicia a presença de argila e/ou de percentagens reduzidas de matéria orgânica;

- solo vermelho – indicia a presença de óxidos de ferro;

- solo castanho escuro – está associado a uma percentagem significativa de matéria orgânica. Não deve ser utilizado ¹¹;

- solos pardos-escuros a negros – indiciam terrenos orgânicos. São normalmente tão mais escuros quanto maior a percentagem e estado de decomposição da respectiva fracção orgânica. À partida não será conveniente a utilização de terra pardo-escura a negra na construção, pois a cor pode indicar níveis significativos de matéria orgânica. No entanto, uma análise mais

⁸ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO - *Construções em Terra. Os materiais naturais como contributo à sustentabilidade na construção*. Lisboa: 2002, p. 46. Dissertação para a obtenção de Grau de Mestre em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.

⁹ Maria Manuel Banza Ramos MOTTA – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*. Lisboa: 1997, Anexo Cap IV, p. 27. Dissertação de Mestrado em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico,

¹⁰ Gaspar NERO – Folhas de apoio à cadeira de “Estruturas e Comportamentos dos Materiais”, 5º Curso de Mestrado em Construção, Universidade técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico. Cf. Maria Manuel Banza Ramos MOTTA. *Ob. Cit.*, Anexo Cap IV, p. 27.

¹¹ *Ibidem*.

detalhada pode vir a revelar uma natureza diferente e a sua adequabilidade de uso como material de construção, com ou sem estabilização¹².

5.3.2 Estrutura

A estrutura material de um solo, depende do modo como as partículas minerais se agrupam e relacionam fisicamente e, conseqüentemente, da forma como o ar e a água circulam entre as mesmas¹³.

Conforme Botelho da Costa¹⁴, a estrutura depende do “...*tamanho, forma e arranjo das partículas e dos respectivos vazios, considerando-se não só as partículas individuais de areia, limo [silte] e argila, mas também as partículas compostas, isto é, os «pedes» ou «agregados estruturais»*”¹⁵.

Segundo o Autor¹⁶, a estrutura de um solo é uma consequência do modelo das suas unidades de organização, baseado, entre outros aspectos, na análise da «*tessitura*» (arranjo das partículas primárias e agregados e dos vazios que lhes estão associados) e da «*pedalidade*» ou agregação (manifesta no tamanho, forma e arranjo dos agregados) tipo desse solo¹⁷.

Nas análises de campo, a “pedalidade” ou *agregação* é o aspecto mais evidente uma vez que depende da forma geral dos agregados (“tipo”), da sua

¹² Maria Motta salienta que o escurecimento provocado pela presença de matéria orgânica depende não só da quantidade e tipo da mesma, mas também da textura e da mineralogia da fracção inorgânica. Existem solos escuros com uma percentagem de matéria orgânica reduzida, como os barros negros de Beja de textura fina, “...*com apenas 2 a 3% de matéria orgânica*” ou, inversamente, casos como o solo T2 analisado no presente trabalho, em que, apesar da cor parda escura e de nos ensaios de campo aparentemente não se detectar a presença efectiva de matéria orgânica, após as análises de laboratório, se ter concluído que a mesma era significativa, escura e muito fina, mas sem relevância para a caracterização do comportamento do solo, predominantemente constituído por areias e praticamente isento de argilas. Maria MOTTA. *Ob. Cit.*, Anexo Cap IV, p. 27.

¹³ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. 46.

¹⁴ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, p. 287.

¹⁵ “...*Os «pedes», «agregados estruturais» ou simplesmente «agregados» são conjuntos naturais de partículas terrosas (muito frequentemente partículas primárias) em que a ligação das partículas constituintes é mais forte que a ligação dos agregados uns aos outros*”. Podem-se distinguir a olho nu (“*macropedes*”) ou apenas a microscópio (“*micropedes*”). Estas estruturas resultam da existência de superfícies naturais de fraqueza distinguindo-se dos torrões e fragmentos que são massas transitórias decorrentes de trabalhos de mobilização do solo, como as lavouras e que se individualizam em agregados quando expostos a ciclos de humedecimento. *Idem*, pp. 288-290.

¹⁶ *Idem*, p. 287.

¹⁷ As características da “pedalidade” de um solo variam bastante com o seu teor de água, pelo que é conveniente que as análises sejam efectuadas no estado húmido e seco.

dimensão (“classe”), da percentagem de ocorrência ou distribuição e da sua coesão (“grau”)¹⁸.

Estrutura dos solos – Classificação

Face à estrutura os solos são classificados em três tipos principais:

- “...estrutura particular, do tipo gravilha, com fracas ligações pela argila entre os elementos inertes;
- estrutura fragmentária, do tipo granuloso, com a ligação de pequenos grupos de elementos pela argila;
- estrutura contínua, do tipo pudim, em que os elementos inertes estão presos numa massa de argila”¹⁹.

Atendendo a que o conceito de “estrutura de um solo”, através de análise de campo macroscópica depende, em grande medida, da sensibilidade e do treino do observador, para uma caracterização mais objectiva, nomeadamente para solos atípicos face aos padrões correntes na construção em terra, é conveniente o recurso a análises laboratoriais que, a uma outra escala, se revelam um importante meio complementar de diagnóstico.

5.3.3 Textura

A textura é um outro aspecto importante para a caracterização do comportamento de um solo.

		DESIGNAÇÃO	DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS (mm)	
ELEMENTOS GRANULOSOS	S	BLOCOS	»	200
	O	CALHAUS	200	— 100
	E	PEDRAS	100	— 50
	S	PEDRAS MIÚDAS	50	— 20
	O	CASCALHO	20	— 5
	G	SAIBRO	5	— 2
ELEMENTOS FINOS	S	AREIA GROSSA	2	— 0,2
	O	AREIA FINA	0,2	— 0,02
	N	SILTE	0,02	— 0,002
	I	ARGILA		« 0,002

Quadro 5.1 - Frações Granulométricas dos solos.
Fonte: Botelho da Costa²⁰.

¹⁸ Na prática o “grau” expressa o diferente estágio de coesão dos elementos constituintes de cada agregado e a proporção deste face ao material não agregado. Esta apreciação pode ser efectuada apertando com a mão uma porção de terra e fazendo-a saltar.

¹⁹ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, pp. 46, 47.

²⁰ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, 46.

Decorrente da sua composição granulométrica, a textura de um solo é definida pela percentagem relativa das partículas minerais de dimensões dominantes²¹. Para a definição das “classes de textura” é adoptada a Escala de Atterberg, sendo estabelecidas a partir do conceito de “*terra fina*” (material que passa por um crivo de 2mm de diâmetro) e da sua proporção por volume da amostra, face os elementos grosseiros retidos nesse crivo.

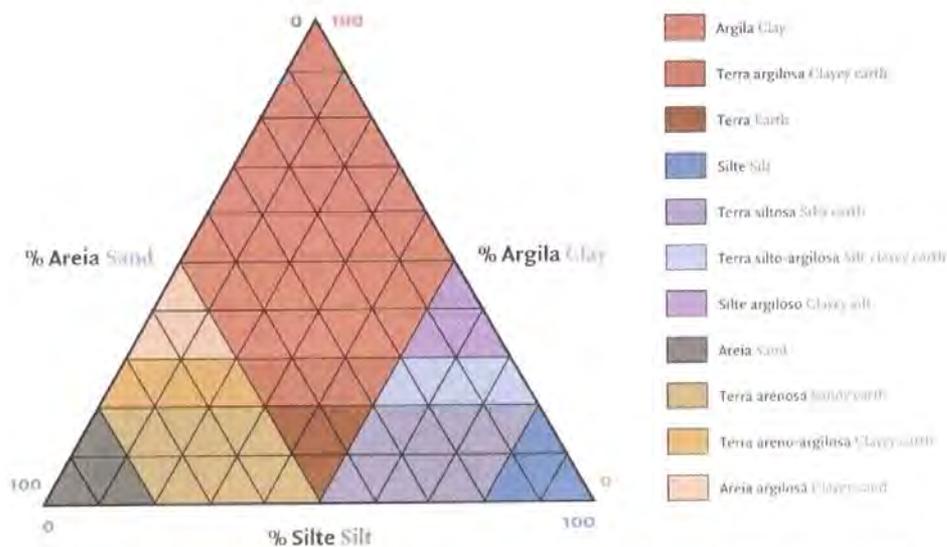


Fig. 5.1 - Diagrama de classificação textural dos solos. Fonte: Obede Faria²².

A análise da textura de um solo decorre assim da observação da sua composição granulométrica e é definida pela natureza dos elementos dominantes²³. Para o efeito são classificados em cinco grandes grupos, a que correspondem as seguintes características:

- solo orgânico - com percentagens muito elevadas de elementos orgânicos, turfa;

²¹ Conforme salientado por Botelho da Costa, “...juntamente com a designação de estrutura devem usar-se termos definindo a proporção, forma e natureza dos elementos grosseiros, pois a existência destes em quantidades superiores a 5% influi de forma mais ou menos marcada no comportamento do solo”. Para estas indicações que se acrescentam à designação textural podem ser utilizadas as seguintes expressões:

- proporção de elementos grosseiros – «Com algum», «com bastante», «com muito» – saibro, cascalho, pedra, por exemplo, ou as expressões «saibrento», «cascalhento» ou «pedregoso», quando se nota tanto ou maior proporção de elementos grosseiros do que de terra fina;
- quanto à forma pode-se referir se é «angulosa», «subangulosa», «rolada» ou «achatada»;
- deve-se, sempre que possível referir a natureza dos elementos grosseiros, possível de determinar por métodos expeditos. *Idem*, pp. 56-58.

²² Obede FÁRIA – “Caracterização de solos para uso na arquitectura e construção em terra”. In AAVV – *Arquitectura de terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 2005, p. 182.

²³ Maria Manuel Banza Ramos MOTTA. *Ob. Cit.*, Anexo Cap IV, p. 27.

- solo saibroso - predominância de saibros e seixos, com ou sem calhaus, com a aparência de um betão;
- solo arenoso - predominância de areias, com o aspecto de uma argamassa de reboco;
- solo siltoso - predominância de silte, terra fina pouco coesa, lamas e lodos;
- solo argiloso - predominância de argila; terra muito colante e moldável no estado húmido²⁴.

5.4 O PERFIL DOS SOLOS

O “perfil pedológico” é definido pelo nível de diferenciação vertical dos designados “horizontes” que, estabelecidos em profundidade e tendencialmente paralelos à superfície, reflectem o grau de evolução do solo.

Conforme Botelho da Costa, “...qualquer horizonte pode estar à superfície do solo, devido à erosão, mas como horizontes superficiais de diagnóstico apenas são considerados os que se formam à superfície”²⁵.

A individualização dos horizontes que constituem o perfil do solo dá-se fundamentalmente por fenómenos de alteração e migração de constituintes, promovidos pela circulação de constituintes minerais e orgânicos, solúveis ou coloidais, basicamente por consequência dos movimentos da água. As “migrações” podem ser dentro de um perfil ou mesmo para o seu exterior, descendentes (“eluviação”), oblíquas e ascendentes (temperatura/evapotranspiração)²⁶. A “eluviação”, associada a climas húmidos, é responsável pela criação de um “horizonte aluvial”, de perda de constituintes que se acumulam em níveis inferiores de profundidade variável, o “horizonte iluvial”²⁷

²⁴ Grupos de textura baseados na abordagem apresentada por Patrícia Lourenço. In Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. 47.

²⁵ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, pp. 33, 34.

²⁶ No processo de eluviação os metais alcalino-terrosos como os sulfatos e carbonato de cálcio migram facilmente. “...O carbonato de cálcio embora menos solúvel que o sulfato de cálcio, experimenta também fácil migração devido à sua transformação em bicarbonato por acção das águas enriquecidas em matéria orgânica ou anidrido carbónico”, segundo uma reacção designada de “descarbonatação”, que em situações mais severas de eluviação pode progredir para a “descalcificação”, promovida pela lixiviação das “bases de troca”, caracterizada pela perda de cálcio e aumento do pH devido à acidificação decorrente do aumento do teor de matéria orgânica. In R. Pinto RICARDO. *Ob. Cit.*, pp. 40, 43.

²⁷ *Idem*, pp. 40-52.

Em abstracto, os solos podem apresentar perfis com os horizontes (O, A, B, C, R e E) e sub-horizontes (A1, A2, A3, ...), numa posição relativa que nem sempre ocorre, até porque os perfis não têm normalmente todos os tipos de horizontes descritos, a que correspondem os seguintes aspectos:

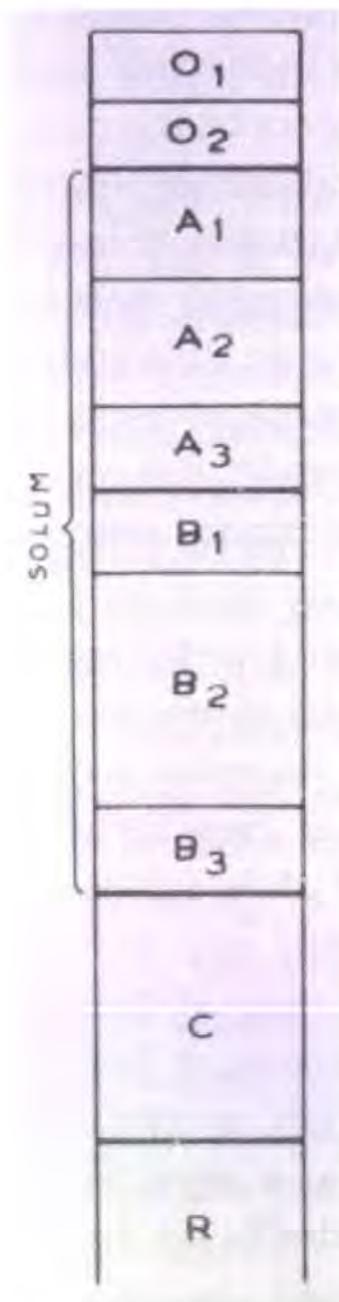


Fig. 5.2 - Perfil teórico de um solo. Posição relativa dos principais tipos de horizontes²⁹.

O – Horizonte do solo com matéria orgânica evidente (**O1**), ou vestígios presentes mas já não identificáveis à vista desarmada (**O2**).

A – Horizonte de máxima actividade biológica, animal e vegetal, que está mais sujeito às condições ecológicas, em que **A1** regista um maior teor de matéria orgânica, “...mais ou menos humificada, intimamente misturada com a matéria mineral,... sendo tão ou mais escuro que os horizontes adjacentes”; **A2** apresenta-se, normalmente, mais claro que **A1** (quando este existe) e mais claro que o subjacente. Trata-se de um horizonte eluvial onde se assiste à concentração dos minerais mais resistentes à alteração, eluviões de argila, ferro e alumínio, os quais podem ser arrastados para B ou mesmo para fora do solo; **A3** é um horizonte de transição de A para B, embora mais parecido com A. **B** – Horizonte onde se acumulam minerais de argila, ferro e alumínio, e/ou matéria orgânica, caracteriza-se por apresentar uma estrutura definida e/ou modificações de cor face aos horizontes imediatos, sendo frequente uma coloração de tonalidade mais escura ou mesmo vermelha. Como nos horizontes A, os B podem ou não perder constituintes para horizontes inferiores, por transporte pelas águas gravitacionais, “eluviação”. **B1** e **B3** têm características de transição, identificando-se com **B2** que tipifica o horizonte. B é onde ocorre a surraipa.²⁸

²⁸ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, p. 24-30.

²⁹ *Idem*, p. 24.

O *solum* ou “solo verdadeiro”, no sentido agropédico, é normalmente constituído pelos horizontes A e B, ou o horizonte A no caso de não existir B, podendo ocorrer também horizontes do tipo E.

Nas camadas inferiores ao horizonte B é já pouco significativa a influência das alterações biológicas.

C – Horizonte correspondente a materiais desagregados a partir da “rocha-mãe” (seja esta consolidada ou não), materiais desagregados ou não consolidados já diferenciados da mesma mas não suficientemente modificados para integrarem o *solum*.

R – Rochas consolidadas; se a rocha do horizonte for semelhante à rocha mãe (RM), ou precedido de um número romano, no caso das rochas não terem relação com o material litológico que sobre ela assenta (I R, IIR, ...) ³⁰.

E – “álbico” – Horizonte correspondente a um “horizonte eluvial”, que sofreu remoção de argilas e óxidos de ferro livres. A cor clara é determinada pela cor da fracção arenosa e limosa, pois os respectivos grãos não se encontram revestidos por esses coloides. Surgem frequentemente intercalados ou sobre horizontes B, formando “dedos” ou “línguas”, penetrações que apenas se consideram se representarem “mais de 15% do volume do sub-horizonte em que ocorrem” ³¹.

Tf – Toalha freática.

A propósito dos solos característicos da região a Norte da Serra da Boa Viagem e que se prolongam até ao Vouga na região em estudo, Campar de Almeida ³², referenciando Duchaufour, estabelece a caracterização dos respectivos horizontes em três classes, que apresenta por ordem crescente no processo evolutivo:

A-C - solos pouco diferenciados, correspondentes às dunas recentes, com espessura de solo menor que 20cm;

³⁰ *Idem*, p. 24-30.

³¹ Edgar C. SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, 1993/94, pp. 11, 12, 16.

³² António Campar de ALMEIDA - *Dunas de Quaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*. [Lisboa]: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997, p.114.

A-B-C - solos que podem já evidenciar alguma diferenciação de horizontes, com espessura de solo entre os 20 e 100cm;

A-E-B-C - solos bastante evoluídos, correspondentes às dunas antigas, com espessura igual ou superior a 100cm, B rico em ferruginosos, com horizontes de surraipa bem concrecionados.

5.5 A pedologia da sub-região em estudo

A abordagem aos “grupos” de solos da sub-região, numa primeira perspectiva mais abrangente de reconhecimento das suas características gerais, foi efectuada com o recurso à Carta dos Solos de Portugal de 1971, escala 1:1.000.000, e respectiva Nota Explicativa³³ e à Carta de Solos de Portugal CNROA, de 1990, em que são apresentadas as grandes unidades-solo, segundo uma classificação baseada na génese e grau de evolução dos mesmos face à natureza da *rocha-mãe* e aspectos como a cor e a textura (nomenclatura versão portuguesa FAO/UNESCO)³⁴.

A análise do tipo de solos detectados, tendo por base a observação do território em estudo e delimitação das respectivas manchas, foi realizada recorrendo às Cartas de Solos de Portugal, Cartas complementares, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, à escala 1:25.000 e respectiva Nota Explicativa³⁵, sendo a sua caracterização efectuada, por analogia, com a obra *Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese, 1 – A Sul do rio Tejo*, de José Cardoso³⁶ e extrapolada com os dados observados por António Campar de Almeida³⁷ a sul da sub-região, na Gândara e Dunas de Quiaios.

³³ J. Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado – *Carta dos solos de Portugal*. [Lisboa]: Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, esc. 1: 1 000 000, 1971, In J. Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado - *Carta dos solos de Portugal (1:1 000 000)*. [Lisboa]: separata da Agronomia Lusitana, Vol. 33, Tomo I-IV, 1973, pp. 481-602.

³⁴ R. Pinto RICARDO - *Pedologia II – Classificação dos Solos da F.A.U./U.N.E.S.C.O.* [Lisboa]: [Universidade Técnica de Lisboa], Instituto Superior de Agronomia, texto de apoio à Cadeira de Pedologia, Maio de 1980, p. 2.

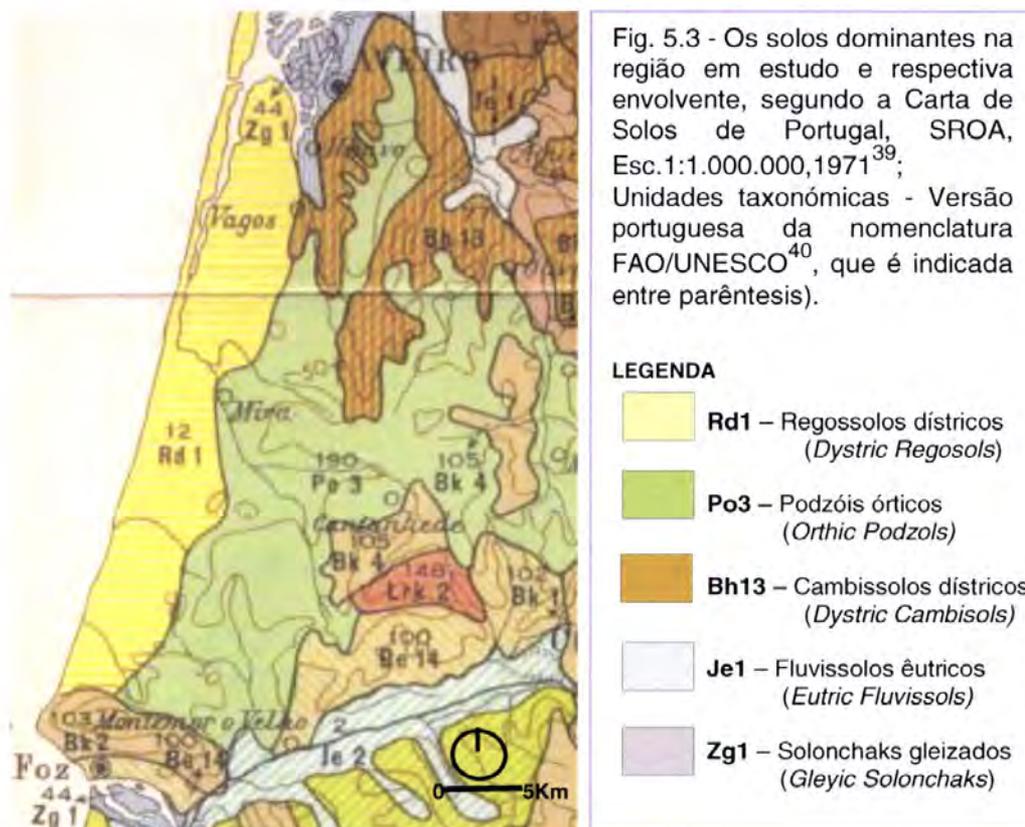
³⁵ Desenvolvida pelo Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Instituto de Hidráulica e Engenharia Rural e do Ambiente, Direcção de Serviços dos Recursos Naturais e Aproveitamentos Hidroagrícolas, Divisão de Solos, 1999.

³⁶ José V. J. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*. Lisboa: Vol.I – *A Sul do Rio Tejo*, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, 1965.

³⁷ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*

5.5.1 Unidades-solo regionais

No Vouga-Sul e respectiva envolvente observa-se a presença de cinco grandes grupos de solos: Regossolos, Podzóis, Cambissolos, Fluviissolos (em zonas húmidas fluviais) e Solonchaks (solos salinos relacionados com as zonas de estuário e sapais da Laguna)³⁸ (classificação FAO).



A ocorrência dos mesmos, individualizados ou associados de forma diversa entre si, pode ser sistematizada em três grandes zonas principais: litoral, peri-litoral e zonas alagadiças de transição, sendo estas constituídas pelo território “salgado” da Laguna e pelos terrenos baixos associados à rede hidrográfica regional.

5.5.1.1 Faixa litoral

A faixa litoral inicia-se a norte, na região de Espinho, prolonga-se ao longo do litoral para sul até aos afloramentos calcários da Serra da Boa Viagem. Corresponde a um território litoral de dunas mais recentes, onde predominam os Regossolos (solos incipientes, em processo de desenvolvimento),

³⁸ J. Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado – *Carta dos solos de Portugal*. [Lisboa]: Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, esc. 1: 1 000 000, 1971.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ R. Pinto RICARDO - *Pedologia II – Classificação dos Solos da FAU./UNESCO*. Ob. Cit.

constituídos por materiais não consolidados, normalmente de grande espessura efectiva, referenciados como Regossolos dístricos (Rd1) - detrícticos arenosos, podendo ocorrer a sua associação com Podzóis órticos (Po3), associados a Cambissolos dístricos (Bh13)⁴¹.

Cardoso a propósito dos Regossolos Psamíticos, considera as seguintes unidades pedológicas, ambas representadas nas cartas da região à 1:25000⁴² e cujas características granulométricas principais constam do Quadro 5.1:

Rg "...Regossolos Psamíticos não húmidos, constituídos por materiais detrícticos arenosos mais ou menos grosseiros. Normalmente correspondem a zonas de dunas.

*Rgc Regossolos Psamíticos húmidos cultivados, de características semelhantes aos anteriores*⁴³.

5.5.1.2 Zona peri-litoral

Mais para o interior, na zona peri-litoral, de dunas consolidadas e terreno ondulado, mais ou menos arrasado, predominam os Podzóis órticos (Po3), solos mais evoluídos que os Regossolos e que apresentam já uma definição de horizontes, com perfis A BpzC.

Os Podzóis são sistematizados por Cardoso⁴⁴ em duas sub-ordens, Não Hidromórficos ou Hidromórficos, ambos com ou sem Surraipa dura ou branda, contínua ou descontínua⁴⁵.

Confrontando a sua classificação com os dados constantes das cartas à escala 1:25 000⁴⁶, no Vouga-Sul verifica-se a ocorrência de:

Ap Podzóis (Não Hidromórficos) Sem Surraipa de areias ou arenitos;

⁴¹ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, pp. 82, 86.

⁴² *Carta de Solo de Portugal, Carta complementar, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, 1:25000 e respectiva Nota Explicativa.* Lisboa: IHERA, Divisão de Solos, 1999. [Não publicadas].

⁴³ José V. J. de Carvalho CARDOSO. *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, p. 49.

⁴⁴ José V. J. de Carvalho CARDOSO. *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, p. 239, 240.

⁴⁵ Cancela d'Abreu, salientando que aos processos de "pozolização" está necessariamente associado o de "surraipa" caracteriza os Podzóis não Hidromórficos como "...Solos podzolizados com horizonte eluvial Az nítido, de cor clara e sem apresentarem sintomas de hidromorfismo. Sem surraipa dura ou branda ou com surraipa dura e/ou branda, continua ou descontínua" e os Podzóis Hidromórficos como "...Solos podzolizados com horizonte eluvial Az nítido, de cor relativamente clara e com sintomas evidentes de hidromorfismo particularmente nos horizontes subjacentes ao AZ os quais são frequentemente atingidos pelo lençol freático. Com ou sem surraipa". In Alexandre d'Orey CANCELA D'ABREU – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia.* Évora: Universidade de Évora, Março de 1977, p. 12.

⁴⁶ *Carta de Solo de Portugal, Carta complementar, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, 1:25000 e respectiva Nota Explicativa.* Lisboa: IHERA, Divisão de Solos, 1999. [Não publicadas].

- Pz Podzóis (Não Hidromórficos) Com Surraipa, de areias ou arenitos, em que a surraipa que pode ser contínua ou descontínua. Actualmente considerado um sub-grupo (Pzh) correspondendo a fases mal drenadas;
- Ppr Podzóis (Não Hidromórficos) Com Surraipa, com A2 incipiente, de materiais arenáceos pouco consolidados, podendo ocorrer na fase agropédica (a), sendo nesse caso designados de Ppr (a);
- Aph Podzóis (Hidromórficos) Sem Surraipa de materiais arenáceos, areias ou arenitos, pouco consolidados diferindo se forem agricultados ou não (designados actualmente como Apr or Apr(a), de agropédicos;
- Azh Podzóis (Hidromórficos) Com Surraipa de areias ou arenitos, com surraipa que pode ocorrer contínua ou descontínua.

Nas áreas de afloramentos cenozóicos ocorrem Cambissolos⁴⁷ dístricos⁴⁸ (Bh13) com uma litologia mais diversificada e horizontes do tipo ABC de rochas sedimentares pós paleozóicas⁴⁹, verificando-se na região vastas áreas de associação entre ambos. Nestas situações, onde se verifica a presença de areias eólicas, mais permeáveis, os Podzóis apresentam surraipa ao nível do horizonte B⁵⁰.

Classificados pela FAO como “Cambissolos”, de acordo com a Classificação dos Solos de Portugal⁵¹, os referidos solos integram “Solos Litólicos, Húmicos” e os “Não Húmicos” e “Solos Calcários”, registando-se as seguintes unidades pedológicas:

⁴⁷ Do Latim, “...«cambiar», trocar, alterar; conotativo de alteração de cor, estrutura e consistência” In Edgar SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos*. [Lisboa]: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, AEISA, 1995/96, p. 8.

⁴⁸ Do Grego, “...«dys», mal, distrófico, infértil; conotativo de baixa saturação com bases”. *Idem*, p. 9.

⁴⁹ Conforme salientado por Edgar Sousa, correspondem a “...solos que apresentam uma formação incipiente, variada que se encontra mais claramente expressa noutros solos”. In Edgar SOUSA. *Ob. Cit.*, p. 4.

⁵⁰ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, p. 87.

⁵¹ José V. J. de Carvalho CARDOSO. *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*. *Ob. Cit.*, p. 49.

- “Solos Litólicos”⁵² - solos pouco evoluídos de perfil A C ou por vezes A Bc C (sendo Bc um Horizonte do tipo Câmbico⁵³), formado a partir de rochas não calcárias ou calcárias completamente descarboxatadas até ao Horizonte C. No caso de serem argilosos não se verificam as características próprias dos Barros⁵⁴.

Na região em estudo observam-se:

- “Solos Litólicos Húmicos” - apresentam horizontes A com elevado teor orgânico, em geral superior a 5 ou 7%, dependendo da percentagem de argila no solo e o B do tipo “Cambic”⁵⁵.

Nas Cartas de Solos da sub-região em estudo surgem com as seguintes unidades pedológicas:

Mnr - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados;

Mnr (p) - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados - (p) – fase pedregosa;

Mnt - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de arenitos grosseiros;

Mnt (p) - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de arenitos grosseiros - (p) – fase pedregosa;

Mnto - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de arenitos finos micáceos;

Mvl - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, avermelhados, de material inconsolidado de textura mediana;

Mvl (a) - Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, avermelhados, de material inconsolidado de textura mediana – (a) – fase agropédica.

⁵² José Carvalho CARDOSO - *Classificação dos solos de Portugal. Nova versão*. [S.l.]: Centro nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, [S.d.], p. 32.

⁵³ Bc – Horizonte B do tipo Câmbico (nova definição americana), com uma estrutura que já difere muito da da Rocha-mãe, apresenta minerais meteorizáveis e evidencia outros sintomas de alteração como “...a formação de argila, perda de ferro não livre ou redistribuição de carbonatos, não devendo ter textura mais ligeira do que a arenosa-franca”. José V. J. de Carvalho CARDOSO. *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*. Ob. Cit., p. 51, nota.

⁵⁴ Características típicas dos Barros como: “...Elevada plasticidade ou rijeza, estrutura anisoforme [de forma desigual] no horizonte A e prismática no horizonte B com presença de superfícies polidas («slickensides»), pronunciando fendilhamento nos períodos secos, curto período de sazão”. *Idem*, p. 130.

⁵⁵ *Idem*, pp. 52, 80.

“Solos Litólicos Não Húmicos” – Solos Litólicos em que o horizonte A é *Não Húmico*, sendo constituídos quase exclusivamente da meteorização da rocha-mãe⁵⁶.

Na região em estudo observa-se a presença das seguintes Famílias:

Par - Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura arenosa e franco-arenosa); e Par (a) – (a) – fase agropédica;

Pto - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, normais, pardos, de arenitos finos micáceos (de textura franco-arenosa a franca);

Vt - Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, normais, de arenitos grosseiros;

Vto - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, normais avermelhados, de arenitos finos micáceos (de textura franco-arenosa a franca);

VI - Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, normais de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura franco-arenosa a franca); VI (p) - (p) – fase pedregosa.

“Solos Calcários” - Formado a partir de rochas calcárias com percentagem de carbonatos variável ao longo do perfil e sem as características próprias dos Barros⁵⁷, os Solos Calcários Pardos, solos pouco evoluídos de perfil A C, ou por vezes A Bc C (sendo Bc do tipo Câmbico)⁵⁸.

Na região em estudo observa-se a presença das seguintes unidades pedológicas:

“Rc” - Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xénico, Para-Regossolos Psamfíticos, de materiais arenáceos pouco consolidado de cimento calcário;

Rcg - Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xénico, Para-Regossolos Psamfíticos, de materiais calcários arenáceos.

Preferencialmente a leste e SE da sub-região, ocorrem em manchas dispersas de Solos Calcários, Solos Mediterrâneos Pardos – Solos Argiluvitados

⁵⁶ *Idem*, pp. 52, 92.

⁵⁷ *Idem*, pp. 53.

⁵⁸ *Idem*, pp. 98.

Pouco Insaturados de cores pardacentas nos horizontes A e B, que se desenvolvem em climas de características mediterrâneas⁵⁹, desenvolvidos a partir de rochas calcárias ou não calcárias.

Na zona em estudo, principalmente na zona interior e sul, ocorrem:

Pag - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa);

Pag (a) - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa) - (a) – fase agropédica;

Pdg (a) - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arcoses ou rochas afins (a) – fase agropédica;

Pago - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos finos, argilas ou argilitos (de textura franca a franco-argilosa);

Pato - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de arenitos finos, argilas ou argilitos.

5.5.1.3 Zonas de transição

Onde a presença das águas é uma condicionante permanente ou periódica, verifica-se o desenvolvimento de solos com características hidromórficas.

Nas baixas associadas, directa ou indirectamente, ao “plano aluvial” da rede hidrográfica regional, com destaque para a do Vouga, existem solos de aluviões, de complexo absorvente em regra saturado, referenciados como “Fluvisolos êutricos (Je1)”.

Em condições particulares, nas zonas de sapais e de estuário sujeitos à acção das águas marinhas associadas à Laguna, verifica-se a presença de

⁵⁹ *Idem*, pp. 57, 58.

solos salinos (Solonchaks) – solos que, devido à permanência de água no seu perfil, adquirem características hidromórficas, sendo classificados por esse motivo como “Solonchaks gleizados (Zg1)”.

Cardoso classifica-os, respectivamente, como “Solos Hidromórficos” e “Solos Halomórficos”⁶⁰.

Os designados “Solos Hidromórficos”⁶¹, são solos que não apresentam “horizonte eluvial” e que se encontram frequentemente sujeitos ao encharcamento parcial ou total do perfil, por acção de uma toalha freática a pouca profundidade, que sofre oscilações, mais ou menos acentuadas, com as estações do ano e em que a influência das águas, temporária ou permanente, provoca intensos fenómenos de redução em todo ou em parte do seu perfil⁶².

Nas cartas os solos da região surgem as seguintes unidades:

Ca - Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana;

Ca (i) - Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana – (i) – fase inundável;

Cal - Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira;

Cal (a) - Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira – (a) – fase agropédica.

Por sua vez, os “Solos Halomórficos”, em que se incluem os «Solonchaks», são solos que se caracterizam por apresentarem uma grande quantidade de *sais solúveis* “...e/ou teor relativamente elevado de sódio de troca no complexo de absorção”⁶³.

Constituindo uma sub-ordem dos “Solos Halórficos”, os “Solos Salinos” distinguem-se dos primeiros por apresentarem um grau de salinidade mais

⁶⁰ *Idem*, pp. 61-64, 239-276.

⁶¹ Conforme refere Cardoso, a propósito dos Solos Hidromórficos a Sul do Tejo, “...a migração do ferro ferroso é, na maioria dos casos, ascendente formando-se manchas e concreções ferruginosas na zona de oscilação da toalha freática por precipitação dos óxidos de férricos. A zona mais duramente encharcada, em que predominam os fenómenos de redução, apresenta cor cinzenta, por vezes esverdeada, devido à acumulação do ferro ferroso”. *Idem*, p. 277.

⁶² *Ibidem*.

⁶³ *Idem*, p. 61, 62.

elevado, que prejudica já qualquer cultura, podendo desenvolver-se, em ambos os casos, a partir de formações aluvionais ou de rochas detríticas⁶⁴.

Apresentando em geral um perfil do tipo «*Slonchaks*», são formados por “...*materiais aluvionais, em maior parte aluviões marítimas*”, sedimentos depositados ou invadidos pelas águas salgadas com elevada percentagem de sulfatos⁶⁵ e que apresentam maiores teores de magnésio, potássio e sódio de troca e menos cálcio que os outros solos Halomórficos⁶⁶.

Nas cartas de solos da região em estudo os solos Halomórficos surgem associados à zona da Laguna, ocorrendo com as seguintes unidades pedológicas:

As/Ass - Solos Halomórficos – Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões de textura mediana, calcários;

Assac - Solos Halomórficos – Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões de textura pesada, calcários;

Assc - Solos Halomórficos – Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões de textura mediana, calcários;

Assl(i) - Solos Halomórficos – Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões de textura ligeira – (i) – fase inundável.

Estes solos de pH muito alcalino e teores elevados de sais, conforme já referido, não têm qualquer capacidade para o uso agrícola ou florestal⁶⁷. No entanto, na construção tradicional, onde não existiam outros recursos, eram utilizados como material de construção em adobos ou “blocos de lama”.

A norte do Vouga, na zona da Murtosa e de Estarreja, o seu uso ainda hoje pode ser documentado em construções mais antigas, onde se observam alvenarias, “...*de lama ou de terra barrenta, negra e consistente*”⁶⁸. Recolhida em ribeiras, esteiros ou canais, como na Ribeira da Fonte Quebrada ou na Ribeira da Aldeia em Pardilhó, essas terras de lodos simples que podem

⁶⁴ *Ibidem*.

⁶⁵ “...A água dos oceanos possui cerca de 2g/l de sulfatos enquanto que na dos rios o valor ronda os 70 mg”. In *Idem*, p. 258.

⁶⁶ *Idem*, pp. 251, 257, 258.

⁶⁷ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, p.85.

⁶⁸ Fernando Galhano. In Susana Correia LEITE– *Arquitectura de Terra. A casa da Murtosa. A casa de Fachada, uma metamorfose*. Évora: 2003, p. 8. Trabalho da Disciplina de Arquitectura

ocorrer com alguma areia ou *pedriça*, eram talhadas nas camadas superficiais em zonas salobras de juncais, cujas fibras vegetais dos caules e respectivas raízes serviam de estabilizante natural dessas terras “gordas”. A terra depois de recolhida era amassada num terreiro antes de ser enformada e seca ao sol⁶⁹, aspectos de uma arquitectura de terra local que por limitação do objecto do presente estudo não serão desenvolvidos mais amiúde.

5.6 Análise dos principais solos da sub-região

A propósito da caracterização dos principais solos da sub-região, na Carta de Solos de Portugal, de 1990⁷⁰, Fonseca e Marado quantificam percentualmente os seus tipos⁷¹ e estabelecem para a zona duas manchas principais, números 11 (*Arh1-1ab*) e 53 (*PZb2- 1/2 ab*), englobando no limite Leste um pequeno trecho da zona nº19 (*Cmu1-2bc*), o qual não será considerado pois a área abrangida pode não ser representativa dos respectivos valores típicos da zona em estudo.

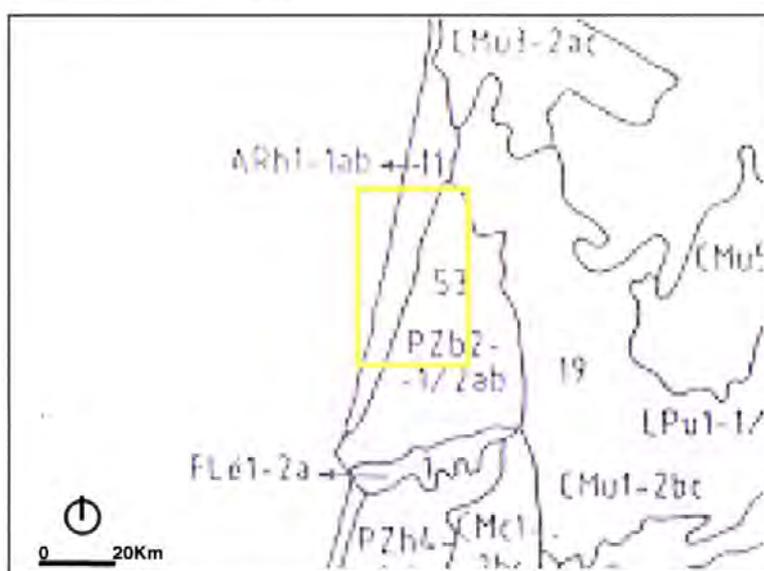


Fig. 5.4 - Extracto da Carta de Solos de Portugal, INIA, CNROA, 1990, Zona Centro, Litoral, do norte de Espinho ao sul da Figueira da Foz.

de Terra, 6º Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

⁶⁹ Maria Isabel Moura FERREIRA – *As Casas da Ria ou Casa da Murtosa*. Évora: 2003, p. 4. Trabalho da Disciplina de Arquitectura de Terra, Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

⁷⁰ Carta de Solos de Portugal, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, 1/2.000.000, 1990.

⁷¹ Maurício Soares da FONSECA e Manuel O. Branco Marado – *Carta dos Solos de Portugal. Enquadramento das unidades taxonómicas da classificação do C.N.R.O.A. na legenda da FAO, 1ª Aproximação*. Lisboa: Ministério da Agricultura Pescas e Alimentação, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, 1991, Anexo II.

Nas duas manchas principais predominam solos incipientes ou pouco evoluídos de materiais detríticos, com ou sem surraipa, destacando-se na “nº11”, 60% de Regossolos e 30% de Podzóis e na “nº53”, 60% de Podzóis e 20% de Cambissolos (sendo as restantes percentagens constituídas por vários tipos de solos sem significado para a caracterização dos conjuntos).

Os referidos dados corroboram o observado no âmbito do presente trabalho ao longo do território do Vouga-Sul, em que, dos cinco *Grupos de solos* referenciados, se destacam os Regossolos e os Podzóis, por abrangerem a generalidade da região e serem o tipo de solos que constituem as principais fontes materiais utilizadas tradicionalmente na arquitectura local em terra crua, considerando-se ainda os Cambissolos, sendo estes menos representativos quer na ocorrência quer no uso para fins construtivos na zona considerada.

A abordagem aos três tipos de solos é efectuada por ordem crescente do respectivo processo evolutivo, correspondendo, de igual modo, à sequência em que os mesmos ocorrem, em manchas sensivelmente “normais” ao litoral de ocidente para oriente.

5.6.1 Regossolos

Os Regossolos são solos recentes caracterizados por um processo de evolução muito incipiente. Correspondem ao tipo de solos em desenvolvimento nas unidades de paisagem das dunas oblíquas, primárias ou secundárias (Fotos 5.1 e 5.2).



Fotos 5.1 e 5.2 – Gafanha da Boa Vista, Ílhavo. Aspecto de uma zona de Regossolos, onde ainda hoje se processa à extracção esporádica de areias finas, destinadas a arqamassas de assentamento e rebocos.

Classificados por Cardoso⁷² como Regossolos Psamíticos (Rg), apresentam-se sem horizontes claramente diferenciados sendo, na generalidade, formados por material originário, caracterizando-se por uma fracção argilosa inferior a 18% e mais de 65% de areia (classe de textura 1)⁷³.

Formados por materiais detríticos mais ou menos grosseiros pouco consolidados sobre rochas desagregadas, normalmente de grande espessura efectiva, os Regossolos apresentam-se sem horizontes claramente diferenciados. Constituídos na generalidade por material originário. O “...horizonte superficial é frequentemente um (A)p, podendo haver um A ou Ap de espessura reduzida, caso em que existe pequena acumulação de matéria orgânica”⁷⁴ (Fig. 5.5 e 5.6). Os perfis característicos de Regossolos correspondem aos ilustrados nas Fig. 5.5 e 5.6. A amostra 10 ilustra um solo de depressão interdunar sem ou com pouca vegetação, sujeito à presença de água por evaporação ou directa, que ocorre a pouca profundidade, com um horizonte B pouco espesso, vermelho ou amarelo, ainda não concrecionado pela película ferruginosa que envolve as areias. Por seu turno, a amostra 18 corresponde ao tipo de solo que ocorre no flanco ou topo das dunas, ainda incipiente mas já com um horizonte A evidente⁷⁵.

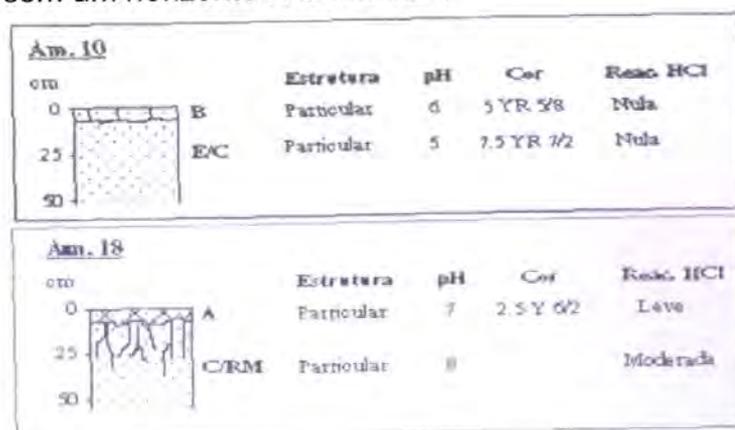


Fig. 5.5 e 5.6 – Perfis característicos de Regossolos. A amostra 10 - solo de depressão interdunar e a amostra 18 - de solo que ocorre normalmente no flanco ou topo das dunas. Fonte: Campar de Almeida⁷⁶.

⁷² José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*. Ob. Cit., p. 49.

⁷³ José V. de Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado - *Carta dos solos de Portugal (1:1 000 000)*. [Lisboa]: separata da Agronomia Lusitana, Vol. 33, Tomo I-IV, pp. 481-602, 1973, p. 493.

⁷⁴ Edgar C. SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos*. Ob. Cit., Anexo I, p.3.

⁷⁵ António Campar de ALMEIDA. Ob. Cit., pp. 120, 121.

⁷⁶ *Idem.*, p. 121, fig. 30, 31.

A vegetação é do tipo “Xérico”⁷⁷ e estende-se pelo litoral até à Ria de Aveiro apresentando espécies mediterrânicas⁷⁸, nomeadamente no sub-bosque de ericácias e pinheiro bravo, sendo a sua “capacidade de uso” considerada “exclusivamente florestal”⁷⁹.

Relativamente à sua utilização como material de construção, foram referenciados no estudo realizado, locais de extracção de terras em planas dunas primárias e secundárias e detectado o seu uso em adobos estabilizados com cal, nomeadamente em alvenarias de casas de famílias “menos remediadas” e em situações sintomáticas de auto-construção, manifestas na variação das medidas, textura e cor dos adobos. No entanto, o tipo de areia fina associado aos Regossolos locais era preferencialmente utilizada em argamassas de cal para assentamento ou rebocos, sendo ainda nos nossos dias aplicada nos traços correntes de cimento destinados a esses fins.

5.6.2 Podzóis

Os solos podzolizados são os mais generalizados e característicos da Gândara, estando referenciados na Carta de Solos de 1971⁸⁰ como solos podzolizados, *Po3*, Podzóis órticos associados a Cambissolos dísticos (Foto 5.3). Mais evoluídos que os *Regossolos*, evidenciam uma crescente definição de horizontes, apresentando perfis do tipo *A Bpz C*⁸¹.

Decorrente dos processos de pozolização característicos destes solos, a “surraipa” é a principal fonte material para a construção em terra a sul do Vouga, o que os torna principalmente importantes para o âmbito do estudo em curso. Ocorrendo frequentemente à superfície devido à erosão dos horizontes

⁷⁷ Edgar C. Sousa refere que “...Climas de regime Xérico são aqueles que provocam nos solos bem drenados um regime xérico, isto é, em que o solo está seco (com teores de humidade retidos a tensões superiores a 15 atmosferas) durante o mínimo de 45 dias consecutivos nos quatro meses subsequentes ao solstício de Verão em 6 anos de cada década e está húmido (com teores de humidade retidos a tensões inferiores a 15 atmosferas) durante o mínimo de 45 ou mais dias consecutivos nos quatro meses subsequentes ao solstício de Inverno em 6 anos de cada década. São, em regra, climas do tipo mediterrâneo em que o Inverno é frio e húmido e o verão é quente e seco”. In Edgar C. SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos*. Ob. Cit., Anexo 1, p. 3, nota 2.

⁷⁸ Segundo Campar de Almeida a dominância de espécies mediterrâneas nesta faixa atlântica já tão setentrional, “...deve-se ao carácter xérico das areias das dunas”, situação que transporta a charneira entre o Mediterrâneo e o Atlântico para Norte da tradicionalmente considerada “linha do Mondego”. Ob. Cit., pp. 90, 91, 94.

⁷⁹ *Idem*, pp. 86, 94.

⁸⁰ Carta de Solos de Portugal, SROA, Esc.1:1.000.000,1971.

⁸¹ António Campar de ALMEIDA. Ob. Cit., p.153.

A e E (Foto 5.4), este tipo de concreções são facilmente detectáveis na região mesmo em situações que não impliquem “cortes” no terreno.

Apresentando um horizonte mais ou menos espesso, contínuo ou descontínuo, a surraipa corresponde ao nível de podzolização provocada pela precipitação e acumulação de óxidos de ferro que promove a aglutinação dos inertes⁸², frequentemente constituídos por areia e seixo de granulometria e quantidade variáveis.



Foto 5.3 - Solo Podzol na Gândara, sob pinhal. Aspecto do perfil parcial de um solo, tipo “34” que ocorre nas dunas mais antigas. Foto: Campar de Almeida⁸³.

Das observações efectuadas constatou-se que, uma vez expostas, as surraipas devido à erosão hídrica pluvial, os solos podzolizados apresentam um tipo de erosão característico, que origina estruturas em algumas zonas designadas por “chaminés de fadas”. Estas formações que, numa primeira abordagem, indiciam a presença de solos com uma estrutura e textura adequadas à produção de adobos (segundo os parâmetros regionais), não são mais do que formações naturais em que os seixos por protecção mecânica face à acção das águas pluviais evitam que na sua zona de influência as gotas de chuva promovam a destruição dos agregados e o destacamento/arrastamento dos inertes mais finos, formando as características estruturas.

Associados a terrenos planos ou quase planos a ondulados⁸⁴, como os observados na região, os Podzóis regionais, de feição atlântica, são solos

⁸² *Idem*, p. 144.

⁸³ *Idem*, estampa III-D.

⁸⁴ Alexandre d’Orey CANCELA D’ABREU – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia*. [Évora]: Universidade de Évora, Março de 1977, p. 12.

muito pobres em elementos nutritivos⁸⁵, de “*expansibilidade nula*”⁸⁶ com uma permeabilidade superficial muito elevada e rápida e portanto sujeitos a uma grande “*eluviação*” pluvial, reforçada pelo regime de precipitação elevado durante o Inverno e que origina níveis de pozolização (“*iluviação*”) significativos no horizonte B.

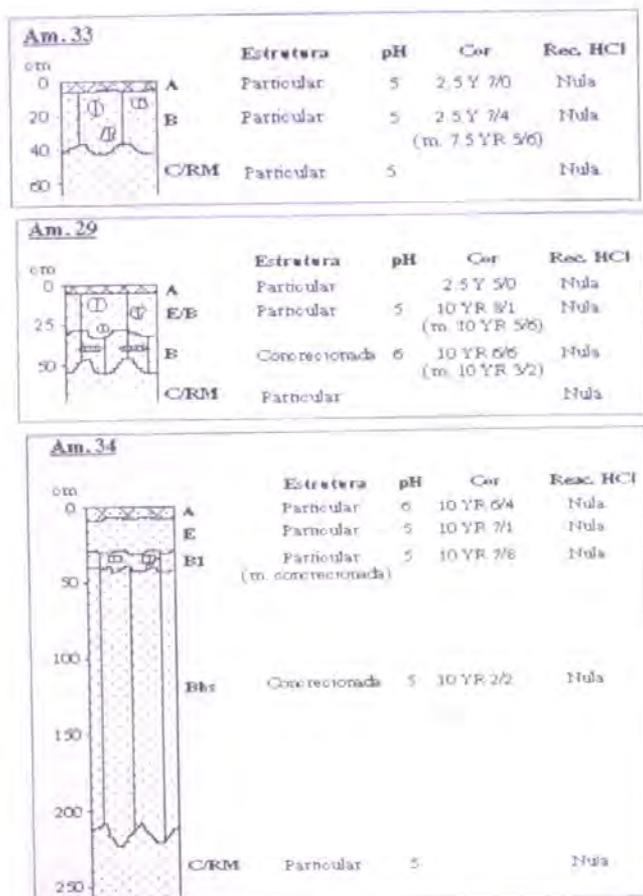


Fig. 5.7, 5.8 e 5.9 – O processo crescente de podzolização. Fonte: Campar de Almeida⁸⁷.

As amostras nº33, 29 e 34, obtidas por Campar de Almeida (Fig. 5.7, 5.8 e 5.9), respectivamente em dunas recentes, numa superfície plana e em dunas antigas do triângulo de Quaios, ilustram um processo crescente de podzolização que ocorre frequentemente na região em estudo. O máximo de diferenciação e espessura de horizontes são atingidos nos solos das dunas mais antigas (perfil nº 34), relativo a um solo característico de um Podzol, com

⁸⁵ Conforme salienta Cancela d’Abreu, os Podzóis atlânticos sujeitos a processos efectivos de lixiviação pluvial, são solos desfavoráveis à vegetação, excluindo ericáceas ou resinosas pouco exigentes como o pinheiro bravo, vegetação contribui para o processo de podzolização pois “...os restos orgânicos são pobres em elementos orgânicos hidrosolúveis e se decompõem lentamente dando origem a um humus bruto”. *Ibidem*.

⁸⁶ *Idem*, p. 11.

⁸⁷ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, pp. 123, 124, fig. 33-35.

horizonte E cinzento claro e um horizonte B com uma significativa surraipa concrecionada⁸⁸.

O horizonte A, cinzento, revela-se normalmente pouco espesso, que em termos gerais se caracteriza por uma “...folhada de 3 a 5 cm, horizonte A0 delgado, horizonte A1 com 10 a 30cm de espessura, arenoso, em geral com 1 a 3% de matéria orgânica e com pH 4,5 a 5,5 e menos frequentemente inferior a 4,5. Horizonte Az com 10-50cm de espessura, esbranquiçado, arenoso, praticamente sem matéria orgânica”⁸⁹.



Foto 5.4 – Cabeço do Seixo, Mira. Solos podzolizado com a ocorrência de surraipa junto à superfície.

O horizonte E, “álbico”, mais espesso que o anterior, cinzento claro a branco, incipiente, apresenta frequentemente uma “estrutura particular”, que pode ser de materiais arenáceos, areias ou arenitos, com fracas ligações argilosas entre os inertes, que pode ocorrer nos Podzóis Hidromórficos e Não Hidromórficos onde ocorre normalmente com uma maior expressão e em que estão associados à presença de surraipa no horizonte B subjacente.

O Horizonte B, “Espódigo”⁹⁰, arenoso, tem em geral uma cor parda, frequentemente com surraipa branda ou mais ou menos compacta, em blocos ou contínua sobre materiais arenosos⁹¹.

Correspondendo ao estrato onde ocorrem os principais processos de podzolização que estão associados à surraipa, apresenta textura mais grossa

⁸⁸ *Ibidem*.

⁸⁹ Alexandre d’Orey CANCELA D’ABREU. *Ob. Cit.*, p. 11.

⁹⁰ Horizonte B Espódigo – Horizonte sub-superficial de acumulação iluvial de matéria orgânica, alumínio e/ou ferro. In Edgar C. SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos. Ob. Cit.*, p. 10.

⁹¹ Alexandre d’Orey CANCELA D’ABREU. *Ob. Cit.*, p. 11.

que os horizontes confinantes. Nas zonas de mata a surraipa é frequentemente perfurada pelas raízes das árvores, surgindo fragilizada devido à dispersão parcial dos óxidos de ferro que levam ao aparecimento de manchas mais claras no seu interior. A sua cor é em geral castanha muito escura com frequentes manchas castanhas amareladas escuras⁹².



Foto 5.5 – Vale de Ílhavo, Ílhavo. Dunas antigas. Estratificação de um perfil típico de um solo Podzol, com um horizonte A muito reduzido e escuro, o horizonte E cinzento claro e o B com surraipa concrecionada, em tons de castanho, característico do sistema dunar interior, mais antigo.

Nas dunas recentes a composição do horizonte B, rico em carbonatos, difere do mesmo horizonte nos solos das dunas mais antigas que são ferroginosos⁹³.

Nas depressões inter-dunares, uma certa dificuldade de drenagem pode constituir um factor que provoca o desencadear de um processo de hidromorfia, que levará o solo a tornar-se um Podzol Hidromórfico⁹⁴.

Com um perfil semelhante ao da amostra 40, surgem por vezes solos Podzol em depressões interdúnicas que, apesar de estarem ocupados por pinhal e tendo sido outrora cultivados, apresentam um perfil A com uma textura *“...areno-franca ou franco-arenosa, pela acumulação de alguns finos, o que torna a estrutura agregada, em regra anisoforme. Uma certa dificuldade de*

⁹² *Ibidem*.

⁹³ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, p. 115, nota 53.

⁹⁴ *Idem*, p. 120.

drenagem pode induzir o início do desenvolvimento de hidromorfia⁹⁵, tornando o solo “podzolizado hidromórfico”⁹⁶.

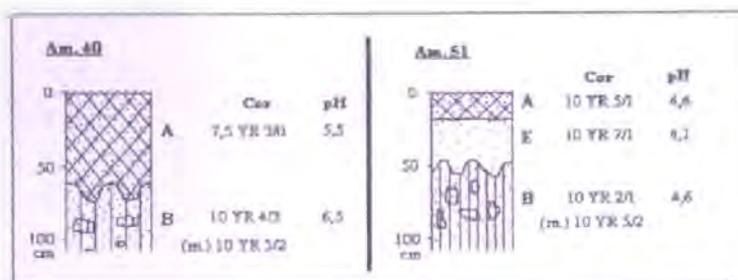


Fig. 5.10 - Solos Podzol – Perfis de Solos-tipo Gândara, agricultados (Amostra 40) e quando não-agricultados (Amostra 51). Fonte: Campar de Almeida⁹⁷.

Os Podzóis caracterizando-se por apresentarem uma capacidade de uso agrícola na zonas mais baixas e florestal nas mais altas⁹⁸.

Nos Podzol o Horizonte A é muito reduzido (Fig. 5.10, Am. 51). No entanto, os solos agricultados da Gândara apresentam o designado Horizonte agropédico. Mesmo que a lavoura já não se pratique e estejam actualmente ocupados por pinhal, este horizonte é mais espesso devido à mistura promovida entre os horizontes A e E (Fig. 5.10, Am. 40). Imediatamente inferior, o Horizonte B, normalmente espesso, apresenta-se mais concrecionado sob a forma de surraipa. Esta maior complexidade é devida ao seu enriquecimento com ácidos húmicos que se associam aos óxidos de ferro, nos Podzóis típicos deste horizonte, que nestas circunstâncias apresentam uma cor castanha mais escura que o habitual, com manchas acinzentadas ou cinzento escuras e que são os designados por “Podzol agropédico”⁹⁹.

No Vouga-Sul, nomeadamente a partir dos séculos XIX e XX, com o incremento da produção de adobos por unidades artesanais especializadas, os “telheiros”, que invariavelmente se instalavam em zonas de solos podzolizados comercializando adobos e areias para toda a região, os podzol passaram a ser o material de eleição na construção particular e pública regionais, o que os torna particularmente importantes para o âmbito do estudo em curso.

⁹⁵ Processo frequente em terrenos planos ou côncavos é devido aos solos estarem sujeitos a encharcamento temporário ou permanente. O coberto vegetal destas zonas é identificável por um ecossistema particular e flora específica. In Alexandre d’Orey CANCELA D’ABREU. *Ob. Cit.*, p. 2.

⁹⁶ António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, pp. 155, 156.

⁹⁷ *Idem*, p. 154, fig. 48.

⁹⁸ *Idem*, p.87.

⁹⁹ *Idem*, p. 157.

5.6.3 Cambissolos

Em áreas de formações recentes, basicamente cenozóicas, “...arenosas, de várias origens ou gresosas” os Podzóis surgem associados a Cambissolos dístricos Bh13, de rochas sedimentares, classificados como Solos Litólicos, Húmicos, Não Húmicos e Solos Calcários¹⁰⁰.

Decorrentes de um processo litológico mais evoluído do que nos Podzol, com horizontes definidos ABC, estes solos “...apresentam uma formação incipiente, variada que se encontra mais claramente expressa noutros solos”¹⁰¹, patente na natureza dos horizontes. e no tipo de perfil.



Foto 5.6 – Camareira, Tocha. Aspecto do tipo de coberto vegetal que ocorre frequentemente em zonas de litologia mais diversificada característica de solos de transição entre os Podzol, em primeiro plano do tipo podzólico agropédico, e os Cambissolos da Gândara.

Utilizados na arquitectura de terra da região, estes solos revelam, em termos gerais, uma textura do horizonte B mais fina do que na generalidade dos Podzol que ocorrem na Gândara, devido à acumulação da fracção argilosa ou siltosa significativamente mais elevada e apresentam uma cor castanha sem que o horizonte B assuma o tom escuro ou apresente a tonalidade acinzentada das manchas dos Podzóis¹⁰².

¹⁰⁰ *Idem*, p. 87.

¹⁰¹ Edgar C. SOUSA - *Pedologia II – Classificação dos solos. Ob. Cit.*, p. 4.

¹⁰² António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, p.156.

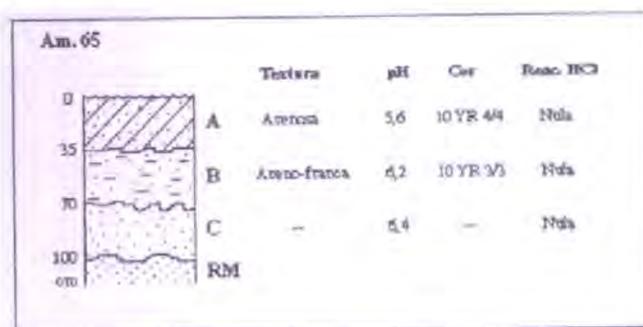


Fig. 5.11 – Cambissolo. A amostra 65, correspondente a um local de amostragem no extremo Sul da Gândara, característica de um litologia mais diversificada, é representativa dos Cambissolos da Gândara. . Fonte: Campar de Almeida¹⁰³.

Na região verifica-se a ocorrência de Solos litólicos com horizontes A com elevado teor orgânico (em geral superior a 5 ou 7%, dependendo da percentagem de argila no solo) e o B do tipo “Cambic”¹⁰⁴, observando-se a presença de:

Solos Litólicos Húmicos – Mnr; Mnt; Mnto; Mvl, correspondendo a solos a que Cardoso¹⁰⁵ se refere como Solos *Litólicos Húmidos dos Climas Montanos Para-Litossolos*, correspondem, normalmente, a processos de transição para os *Litossolos*, como Fases delgadas das Famílias desse Sub-grupo¹⁰⁶;

Solos Litólicos Não Húmicos – Na região em estudo encontram-se registos das seguintes Famílias: Par; Pto; Vt; Vto; VI¹⁰⁷.

Na classificação SROA são referidos como “...Solos Litólicos Não Húmicos dos Climas Sub-Húmidos e Semi Áridos solo superficial entre 15 a

¹⁰³ *Idem*, fig. 50.

¹⁰⁴ José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, p. 51.

¹⁰⁵ *Idem*, pp. 52, 80.

¹⁰⁶ A ocorrência de Solos Litólicos Húmicos, referenciados como característicos de climas de altitude, com temperaturas baixas durante grande parte do ano, na região interior do Vouga-Sul, de altitudes baixas, será devida ao facto de os aspectos climáticos se sobreporem aos orográficos, estando certamente associada às temperaturas baixas e às geadas características da estação fria, aspectos que levam a que a decomposição da matéria orgânica se processe de forma lenta e se acumule superficialmente, ocorrendo em A1, constituído por uma mistura de matéria orgânica mais ou menos humificada e de fragmentos pequenos de Rocha-mãe muito alterada. “...A meteorização física predomina sobre a química, pelo que não abundam os colóides minerais. A formação de argila é assim pequena ou nula, a acidificação é média e a migração de substâncias é reduzida”. *Idem*, pp. 80, 81.

¹⁰⁷ Correspondem a solos em que o horizonte A é Não Húmico. O seu “...o principal factor de formação é a rocha-mãe, que está sujeita a intensa meteorização física e a menos forte alteração química, sendo em geral relativamente pequenas a formação de argila e a migração de ferro livre e praticamente nulas as migrações”. *Idem*, pp. 52, 92, 93.

40cm, em geral arenoso com menos de 2% de matéria orgânica [...] Pode seguir-se outro horizonte até profundidade não superior a 1 metro, arenoso a franco-argilo-arenoso, por vezes com estrutura granulosa”, apresentando um substrato de rocha desagregada¹⁰⁸.

Menos representativos nas zonas mais litorais, onde ocorrem esporadicamente em afloramentos ocasionais e dispersos, à medida que se caminha para sul e oriente do território em estudo vão surgindo com maior frequência, manifestando-se já de forma significativa a sudoeste, pela região de Cantanhede, associados normalmente, conforme Cancela d’Abreu, a relevos de tipo ondulado suave a acidentado¹⁰⁹.

No Vouga-Sul, verifica-se ainda a presença de Solos Calcários Pardos e de Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, ocorrendo:

Solos Calcários –“Rc” – Rcg.- Estes solos “...desenvolvem-se normalmente em relevo normal”¹¹⁰, surgindo sobretudo associados a formações do Miocénio¹¹¹ (manchas calco-margosas e margosas que Campar de Almeida referencia a Oeste da Mealhada e a Sul de Cantanhede¹¹²), áreas cuja capacidade de uso é “fundamentalmente agrícola”, sendo nos terrenos mais acidentados “...agrícola condicionada mais florestal ou só florestal”¹¹³.

No âmbito do presente estudo, salientam-se os Solos Calcários Pardos, solos pouco evoluídos de perfil A C, ou por vezes A Bc C (sendo Bc do tipo Câmbico) formado a partir de rochas calcárias com percentagem de carbonatos variável ao longo do perfil¹¹⁴ e sem as características próprias dos Barros. “...A porosidade da terra fina é elevada e a permeabilidade varia, em geral, entre moderada e rápida nos horizontes superficiais; nos materiais originários, muito calcários, mostra-se, porém, inferior, de moderada a lenta”, caracterizando-se por uma... expansibilidade diminuta excepto no Subgrupo Para-Barros”¹¹⁵.

¹⁰⁸ Alexandre d’Orey CANCELA D’ABREU. *Ob. Cit.*, p. 7.

¹⁰⁹ *Ibidem*.

¹¹⁰ José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, p. 98.

¹¹¹ *Ibidem*.

¹¹² António Campar de ALMEIDA. *Ob. Cit.*, p.86.

¹¹³ *Ibidem*.

¹¹⁴ Segundo Cardoso, os carbonatos são abundantes em todo o perfil atingindo valores muito elevados em C o que é desfavorável ao teor orgânico dos solos, cuja percentagem é baixa, na ordem dos 2% e frequentemente de 1%. In José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, p. 99.

¹¹⁵ *Idem*, pp. 53, 99.

Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, solos evoluídos de perfil A Btx¹¹⁶ C, em que o grau de saturação de B é superior a 35%, aumentando ou pelo menos não diminuindo com a profundidade e nos horizontes subjacentes¹¹⁷.

Solos Mediterrâneos Pardos – “...Solos Argiluvitados Pouco Insaturados de cores pardacentas nos horizontes A e B que se desenvolvem em climas de características mediterrâneas”, podendo ser formados por *Materiais Não Calcários*, ser designados de *Normais*, também de rochas não calcárias, correspondem ao conceito central do grupo de solos a que pertencem e os designados “...Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Hidromórficos”, solos de transição para os solos Hidromórficos por apresentarem sintomas de hidromorfismo sem que todavia conduzam ao desenvolvimento de um verdadeiro horizonte “glei”¹¹⁸.

Sendo um recurso material que, normalmente, se circunscrevia à arquitectura local das zonas onde ocorriam, os diversos tipos de solos considerados no âmbito dos Cambissolos estão mais associados a processos de auto-produção familiar, não assumindo uma expressão tão significativa como os anteriores quer para a determinação dos processos de produção desenvolvidos quer para a análise das características das alvenarias de adobo com eles obtidas.

5.7 Caracterização granulométrica das principais unidades pedológicas regionais

A título de síntese, nas Cartas à escala 1:25.000¹¹⁹ da sub-região em estudo regista-se a presença das seguintes tipos de solos:

Regossolos

Regossolos Psamíticos não húmidos – Rg, Rgc.

Podzóis

¹¹⁶ O Horizonte Btx é um horizonte B do tipo “textural” (classificação americana). Segundo Cardoso, este tipo de horizontes ocorrem quando no perfil se verifica a existência de horizontes A e B e entre ambos, embora não se verifique uma descontinuidade litológica, verifica-se, entre outros aspectos, uma variação entre si de percentagem de argila fina, em que B verifica valores sempre superiores a A, de maior detalhe que poderão ser consultados. In *Idem*, p. 54, nota**.

¹¹⁷ *Idem*, p. 57

¹¹⁸ José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese. Ob. Cit.*, pp. 57, 58.

¹¹⁹ Carta de Solo de Portugal, Carta complementar, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, 1:25000. Lisboa: [não publicadas], IHERA, Divisão de Solos, e respectiva Nota Explicativa, 1999.

Podzóis Não Hidromórficos: Ap, Pz, Ppr, Ppr (a)

Podzóis Hidromórficos: (Aph), (Azh)

Cambissolos

Solos Litólicos

Húmicos, Câmbicos, Normais: Mnr, Mnr(p), Mnt, Mnt (p), Mnto, Mvl, Mvl (a)

Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais: Par, Par(a), Pto, Vt, Vto, Vl, Vl(p)

Solos Calcários

Pardos dos Climas de Regime Xénico, Para-Regossolos Psamíticos: "Rc", Rcg

Solos Argiluvitados Pouco Insaturados

Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários: Pag, Pag (a), Pdg (a), Pago, Pato

Solos Hidromórficos

Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), Ca, Ca (i), Cal, Cal (a), Cal (i)

Solos Halomórficos

Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões – As, Ass, Assac, Assc, Assl(i).

Tratando-se de solos derivados de materiais de granulometria correspondente à classe textural de areias da Terra Fina, em quase todas as unidades há referências a areias ou arenitos e a solos pouco consolidados. Devido à sua formação geológica recente surgem ainda designações referentes a "solos pouco evoluídos ou de formação recente".

A análise geral levada a efeito sobre estas unidades pedológicas, permite observar uma predominância de Regossolos, Podzóis e, em menor percentagem, de Cambissolos.

Extrapolando para os solos regionais, os dados das classes granulométricas das unidades pedológicas publicadas por Cardoso a propósito do território a Sul do Rio Tejo¹²⁰, determinaram-se os valores médios das que

¹²⁰ José V. de Carvalho CARDOSO – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese, Ob. Cit.*

encontram paralelo nesses territórios meridionais, obtendo-se as seguintes proporções granulométricas (Quadro 5.2):

PROPORÇÕES DAS CLASSES GRANULOMÉTRICAS NAS UNIDADES PEDOLÓGICAS*			
UNIDADE PEDOLÓGICA	AREIA % **	LIMO %	ARGILA %
Rg	97,14	1,34	1,52
Rgc	94,45	3,99	1,60
Ap	90,90	2,95	5,90
Aph	96,58	1,75	1,67
Pz	73,42	9,74	16,84
Vt	76,9	10,45	12,65

* VALORES MÉDIOS CALCULADOS COM BASE NOS QUADROS APRESENTADOS POR CARDOSO (CARDOSO, 1985)

** ENGLÓBA AS CLASSES GRANULOMÉTRICAS DE AREIAS FINAS E AREIAS GROSSAS

Quadro 5.2 – Proporções das Classes Granulométricas das principais Unidades pedológicas detectadas no Vouga–Sul.

Em todas as classes pedológicas constantes do Quadro 5.2 as maiores percentagens correspondem às classes das areias. Os valores de argilas não têm representatividade, sendo os mais elevados nos *Podzóis Não Hidromórficos* e nos *Cambissolos Não Húmicos, pouco insaturados, normais*, situações que estarão relacionadas com a acumulação de minerais argilosos característicos dos horizontes com surraipa.

6 A “TERRA CRUA” COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

No âmbito do presente estudo, o “solo”, considerado como recurso material para a construção em “terra crua” é normalmente designado apenas pela expressão “terra”, correspondendo, em abstracto, à fracção intermédia do perfil, de natureza e espessura efectiva muito variável, localizada entre os horizontes mais superficiais, ricos em matéria orgânica e a “rocha-mãe”.

Para os construtores em terra, o reconhecimento das suas potencialidades constitui um importante factor de abordagem e de aferição da sua viabilidade de utilização para fins construtivos, simples ou estabilizada.

No estudo desenvolvido, existindo uma tradição do tipo de alvenarias e sistemas construtivos utilizados, procurou-se saber das características das terras tradicionalmente utilizadas para concluir acerca da sua natureza.

6.1 Os componentes da “terra”

Na sua composição, conforme referido anteriormente, a “terra” integra um conjunto de partículas sólidas, líquidas e gasosas susceptíveis de serem separadas pela acção da água.

A componente mineral sólida compreende, em percentagens variáveis, quatro elementos principais: gravilhas, areias, limos e argilas, cuja natureza e relação estrutural que estabelecem entre si são determinantes para a maior ou menor aptidão dos solos para a construção¹.

DESIGNAÇÃO	DIÂMETRO DAS PARTÍCULAS (mm)		
SEIXO GROSSO	60	a	20
SEIXO MÉDIO	20	a	6
SEIXO FINO	6	a	2
AREIA GROSSA	2	a	0,6
AREIA MÉDIA	0,6	a	0,2
AREIA FINA	0,2	a	0,06
SILTE GROSSO	0,06	a	0,02
SILTE MÉDIO	0,02	a	0,006
SILTE FINO	0,006	a	0,002
ARGILA	Menor que 0,002mm		

Quadro 6.1 – Elenco da componente mineral, fracção grossa e fina, de um solo. Fonte: LNEC E 196, 1966².

¹ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO - *Construções em Terra. Os materiais naturais como contributo à sustentabilidade na construção*. Lisboa: 2002, p.44. Dissertação para a obtenção de Grau de Mestre em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.

² LNEC – *Especificação E 196 – 1966. Solos – Análise granulométrica*. [Lisboa]: MOP-LNEC, Junho de 1997, p. 7.

alguma variação dimensional. Em termos físicos, em relação às areias, têm uma capacidade considerável de retenção da água, dificultando a sua penetração nos solos. Apesar da sua natureza relativamente inerte, conforme salienta Botelho da Costa, no estado húmido têm um comportamento “...plástico mas pouco ou nada pegajoso, [...] relativamente tenaz quando seco”⁶.

Por sua vez, as argilas, constituídas por uma mistura poliminerálica, de partículas microscópicas de aspecto lamelar e estratificado, com diâmetros inferiores a 0,002mm (2µm), é a fracção mais fina e instável dos solos.

Correspondendo à “...parte quimicamente activa da fracção mineral dos solos”⁷, pela sua natureza, as argilas assumem um papel fundamental na definição das terras.

As diversas espécies de minerais argilosos⁸ apresentam dimensão, “hábito” lamelar e forma próprias, “características”, mesmo em minerais da mesma espécie. Uma vez condicionados quer pela variação da organização estrutural quer pelo respectivo processo de formação e concentração, pode-se assistir a variações de natureza e de comportamento⁹.

DIMENSÕES DAS ARGILAS			
	CAULINITES	ILITES	MONTMORILONITES
⁻⁶ 1 µm = 10 ⁻⁶ m			
LARGURA, COMPRIMENTO E ESPESSURA	0,1 a 0,2µm	0,01 a 0,05µm	0,05µm
ÁREA ESPECÍFICA	0,005 a 2µm	0,005 a 0,5µm	0,001 a 0,02µm
---	5 a 10m ² /g	80m ² /g	80 a 800m ² /g
COMPORTAMENTO FACE ÀS VARIACÕES DE TEOR DE ÁGUA	MUITO VARIÁVEL face à composição e estrutura das lâminas		
	As argilas naturais são compostos de minerais mistos (Inter-estratificados)		
	ESTÁVEIS	INSTÁVEIS	

Quadro 6.2 - Os principais minerais argilosos, suas características e comportamento. Fonte: P. Doat *et al.*¹⁰.

⁶ Joaquim V. Botelho da COSTA - *Caracterização e Constituição do Solo*. Lisboa: 6ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1999, p.106.

⁷ *Idem*, p.97.

⁸ Sobre a constituição dos minerais de argila *vide Idem*, pp.68-85.

⁹ *Idem*, pp.256, 257.

¹⁰ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux - *Construir con tierra*. Bogotá, Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990, p.17. Tradução livre.

Essa componente mineral dos solos é considerada em duas fracções; grossa e fina (Quadro 6.1).

A fracção grossa engloba calhaus, gravilhas ou os seixos e as areias. Também designados de inertes, são a componente estável de um solo, estando esse conceito de estabilidade associado à manutenção das suas características químicas e físicas face a alterações do teor de água.

As gravilhas ou os seixos são os elementos de maior dimensão considerados para efeitos de análise de solos. Embora fisicamente diferentes na forma e no aspecto, ambos abrangem granulometrias entre os 6 e os 2mm³, podendo no entanto ocorrer na fracção grossa de solos utilizados na construção tradicional em terra, a presença de calhaus e pedras roladas de calibre manifestamente superior a 6mm.

As areias abrangem os inertes de granulometria compreendida entre os 2 e os 0,02mm (areia grossa de 2 a 0,2mm e areia fina de 0,2 a 0,02mm) e constituem um dos principais elementos de estabilidade dos solos.

Embora sem coesão quando secas, dada a sua grande superfície específica, devido à fricção das partículas constituintes, as areias caracterizam-se por ter “...um elevado grau de resistência interna”⁴ e por, uma vez humedecidas, aparentarem coesão promovida pela tensão estabelecida entre os grãos pelas partículas intersticiais de água⁵.

A fracção fina dos solos, além de areias muito finas (inferiores a 0,2mm) que possam ocorrer, integra em percentagens variáveis os siltes (0,80mm a 0,002mm) e as argilas, partículas minerais com um diâmetro inferior a 0,002mm,

Os siltes (ou limos), com uma granulometria que varia entre os 0,80mm e os 0,002mm, constituem a componente mineralógica compreendida entre a areia e a argila, apresentando constituintes minerais que se encontram entre ambas.

Sem coesão e com uma força de fricção inferior à das areias quando secos, uma vez húmidos, os siltes apresentam uma boa coesão embora com

³ As referências granulométricas mencionadas no presente estudo referem-se ao “diâmetro esférico equivalente” (d.e.e.) dos inertes ou das partículas constituintes das terras.

⁴ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. 45.

⁵ *Ibidem*.

As argilas são, assim, o principal elemento aglutinante do solo¹¹. Caracterizando-se por ter uma “...acentuada plasticidade e adesividade, tenacidade no estado seco e variação de volume consoante o teor de água”¹², assumem um papel fundamental na agregação dos solos minerais e nas ligações mais ou menos íntimas com substâncias orgânicas¹³. Apesar da sua susceptibilidade dimensional face às variações do teor de água, as suas excelentes qualidades como ligante recomendam a sua utilização na construção em “terra crua”, desde que em percentagens moderadas¹⁴. No caso concreto da “granulometria óptima”¹⁵ das terras para adobos, a fracção argilosa deverá ser na ordem dos 15 a 18% (areia 55 a 75% e silte 10 a 28%)¹⁶.

6.2 Características materiais. Conceitos e parâmetros de análise

A classificação da natureza e potencial de uma terra para fins construtivos passa pela análise dos seguintes factores¹⁷:

Granulometria (“natureza e quantidade de agregados”);

Plasticidade (“capacidade de ser moldada”);

Compressibilidade (“capacidade de densificação e redução da porosidade”);

Coesão (“propriedade de ligação dos agregados entre si”).

A determinação dos mesmos decorre da observação, quer por análise macroscópica, de aspectos como a cor, a estrutura e a textura do solo, já abordados no capítulo 5, quer por intermédio de ensaios de campo e

¹¹ Detendo uma superfície específica extraordinariamente elevada, os minerais argilosos possuem propriedades coloidais, “...que se começam a manifestar nitidamente para as partículas de diâmetro à volta de 1 µm e se acentuam especialmente para as de diâmetro inferior a 0,1µm”¹¹, colóides electronegativos (“catiões”) com grande afinidade com o meio dispersante, que estabelecendo relações polares privilegiadas com os “aniões”, de carga positiva, das moléculas de água, promovem, através de processos físicos e electromagnéticos, a capacidade de coesão e força mecânica entre as micropartículas. Cf. Celso de Figueiredo GOMES - *Argilas. O que são e para que servem*. [Lisboa]: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998, pp.273-277, 308.

¹² Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, p.85.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ A presença de 10 a 20% de argila em volume de solo é suficiente para “...garantir as propriedades de coesão e plasticidade necessárias à construção em terra. Com 40 a 50% de argila, a terra obtém as características de uma argila” e passa a ser muito instável face à variação do teor de água, apresentando uma grande capacidade de retenção de água e de variação volumétrica, pelo que é imprópria para a construção. Cf. Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. 44.

¹⁵ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux. *Ob. Cit.*, p.23. Tradução livre.

¹⁶ *Idem*, p.143. Tradução livre.

laboratoriais, pela quantificação de aspectos granulométricos, físicos e químicos para os quais concorrem os seguintes conceitos e parâmetros, fundamentais para a sua caracterização:

A plasticidade, ou *trabalhabilidade*, de um solo define a sua capacidade de, variando o teor de água, sofrer deformações sem fracturar e decorre do efeito lubrificante do filme de água absorvida e intersticial entre as partículas e da dimensão, configuração e natureza química das mesmas.¹⁸

No âmbito da Geotecnia, o reconhecimento da matéria fina de um solo, siltes e argilas, realiza-se recorrendo aos Limites de Atterberg, Limite de Liquidez (WL), Limite de Plasticidade (WP) e Limite de Retracção (WR). através dos quais se apuram os *“...teores em água limites inferiores, das diferentes fases de comportamento de um solo”*¹⁹.

Limite de Liquidez (WL)

Corresponde à passagem do estado plástico ao estado líquido e refere-se à % do teor de água face ao peso da amostra seca a 110°C, acima da qual a massa da amostra flui ao ser agitada²⁰. Mede-se recorrendo à concha de Casagrande / séries de “25” pancadas.

O valor correspondente ao Limite de liquidez é *“...obtido por interpolação numa curva que relaciona o teor em água de cada um de quatro provetes da amostra com o número de pancadas para o qual os bordos inferiores de um sulco aberto num provete se unem numa extensão de 1cm”*²¹.

Limite de Plasticidade (WP)

Corresponde à passagem do estado plástico ao estado sólido e refere-se à % do teor de água²² face ao peso da amostra seca a 110°C, acima da qual a massa da amostra pode ser enrolada em rolos de cerca de 3mm por 15cm sem se partirem.

¹⁷ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. p. 46.

¹⁸ *Idem*, p. 47.

¹⁹ Maria Manuel Banza Ramos MOTTA – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*. Lisboa: 1997, Anexo IV, p. 38. Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, UTL,

²⁰ Celso de Figueiredo GOMES. *Ob. Cit.*, pp.273-277, 310.

²¹ LNEC – *Norma Portuguesa Definitiva NP-143 – Solos – Determinação dos limites de consistência*. [Lisboa]: [MOP-LNEC], 1969, p. 1.

²² Ou seja a *“...quantidade mínima de água requerida para a formação de um filme estável à volta de cada partícula”*. In Celso de Figueiredo GOMES. *Ob. Cit.*, pp.273-277, 310.

Índice de Plasticidade (Ip)

Este Índice indica a capacidade de deformação do material e é definido pela expressão:

$$I_p = W_L - W_P$$

A relação entre o teor de argilas e o índice de plasticidade para uma mesma fracção argilosa pode variar com a amostra, em consequência da natureza dos minerais de argila e do seu comportamento face à presença da água. Para um determinado teor de argilas, ou a uma menor “atividade” dos minerais argilosos presentes numa amostra, decorrem normalmente índices de plasticidade mais reduzidos, correspondendo a solos que, uma vez usados sem estabilização na construção, apresentam níveis de degradação mais elevados mas uma maior estabilidade dimensional.

Valores de referência para o Índice de Plasticidade (Ip)²³

Plasticidade fraca: Ip de 5 a 10;

Plasticidade média: Ip de 10 a 20;

Plasticidade elevada: Ip > 20.

Limites líquido e de plasticidade característicos de diferentes componentes do solo²⁴:

Areias: Ip de 0 a 10 WI de 0 a 30

Silte: Ip de 5 a 25 WI de 20 a 50

Argila: Ip > 20 WI > 40

Conforme salientado por Patrícia Lourenço, “...dentro do seu limite de plasticidade uma terra coesiva, bem hidratada, pode deformar-se sem se fracturar”²⁵.

Limite de Retraccção (Wr)

Os limites de retraccção permitem “...apurar o teor em água abaixo do qual a secagem se faz sem variação de volume”²⁶, porque a fracção sólida do solo entra em contacto entre si. Valores baixos implicam uma maior instabilidade e

²³ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux. *Ob. Cit.*, p. 27. Tradução livre.

²⁴ *Ibidem*. Tradução livre.

²⁵ Patrícia Isabel Mendes LOURENÇO. *Ob. Cit.*, p. 47.

²⁶ *Idem*, p. 23.

retracção, se os valores dos limites de retracção forem aproximados aos dos limites de plasticidade então os solos serão *estáveis e fracamente retrácteis*²⁷.

Limite de absorção de água (Wa)

*“...Corresponde ao conteúdo em água a partir do qual a água já não consegue penetrar no material [...] é normalmente superior ao limite de retracção, referindo-se à capacidade do material absorver humidade e aumentar de volume. Se este limite for inferior ao limite de retracção, significa que o material não tem tendência para aumentar de volume”*²⁸.

Porosidade (n)²⁹

Corresponde, em percentagem, à relação entre o volume de vazios, também designados de poros ou espaços intersticiais entre as partículas de solo, e o volume total da massa dessa amostra

$$n = \frac{\text{Volume de Vazios}}{\text{Volume total (\%)}}$$

Teor em água (W)³⁰

O teor em água expressa os diferentes estados hídricos de um solo e corresponde à relação entre o peso em água e o peso das partículas sólidas desse solo.

$$n = \frac{W \text{ água}}{W \text{ sólidos}}$$

Teor de água óptimo³¹

Para um determinado solo o seu teor de água óptimo, corresponde ao estado hídrico que permite uma boa lubrificação dos elementos constituintes. Corresponde ao teor de água em que se dá a máxima compactação para determinado solo, sendo determinado pelo ensaio de Proctor.

²⁷ *Ibidem.*

²⁸ *Idem*, p. 47.

²⁹ *Idem*, p. 48.

³⁰ *Ibidem.*

³¹ *Ibidem.*

Grau de saturação (Sr)³²

O grau de saturação corresponde, para uma determinada massa de solo, à relação entre o volume de água e o volume de vazios. Um solo encontra-se saturado quando o volume de vazios se encontra totalmente preenchido por água.

$$Sr = \frac{V \text{ água}}{V \text{ vazios}}$$

(Valor 1 quando o solo está saturado)

Coeficiente de actividade (Ca)³³

O coeficiente de actividade, precisa o grau de actividade (dilatação/contractão) das argilas. Permite analisar o grau de estabilidade de uma determinada terra e prever a necessidade da sua estabilização.

O Ca corresponde à relação entre o índice de plasticidade (Ip) e a percentagem de partículas <2µm (argila)³⁴.

$$Ca = \frac{Ip}{\% \text{ argila (partículas < 2}\mu\text{m)}}$$

GRAU DE ACTIVIDADE DOS SOLOS

Ca < 0,75	Inactivos	Não requer estabilização
0,75 < Ca < 1,25	Actividade média	
1,25 < Ca < 2	Activos	Necessita de estabilização
Ca > 2	Muito activos	

Quadro 6.3 - Caracterização dos solos quanto ao seu grau de actividade. Fonte: Houben e Guillaud³⁵.

³² *Ibidem.*

³³ *Idem*, pp. 48, 49.

³⁴ Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – Earth construction. A comprehensive guide. London: Intermediate Tecnology Publications, CRATerre-EAG, 1994, p. 59.

³⁵ *Ibidem.*

6.3 As “terras” em análise

No âmbito do presente estudo, para assegurar uma relação estreita entre a materialidade das alvenarias de adobo tradicionais observadas e as terras utilizadas na sua produção, recorreu-se a entrevistas com proprietários, antigos mestres, pessoas que produziram os seus próprios adobos ou que trabalharam na “faina”. Estabeleceu-se um percurso que, a partir de edifícios concretos, transportou aos locais de extracção das terras destinadas à produção de adobos, onde se procedeu à recolha das amostras que viriam a ser analisadas.

Os casos em estudo, abarcam edificações construídas nas últimas décadas do século XIX até meados do século XX e baseiam-se na análise de 9 amostras, identificadas de T1 a T9 (Quadro 6.3 / Fotos 6.1 a 6.9), recolhidas em locais referenciados nas entrevistas efectuadas.

As terras analisadas, a que se atribuiu um número sequencial correspondente ao local de colheita, foram referenciadas à zona onde se procedeu à sua recolha, sendo considerado o tipo da sua utilização no processo construtivo, que foi possível observar; terras destinadas à produção de adobos ou utilizadas preferencialmente em argamassas de assentamento e/ou rebocos (Anexo B).

Ref.	LOCAL DE RECOLHA
T1	ESGUEIRA
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO
T3	LOMBAS, GAFANHA DA BOA VISTA
T4	GAFANHA DA VISTA ALEGRE
T5	VALE DE ILHAVO
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1
T7	FONTÃO, OUCA, VAGOS 2
T8	«SEIXO, CABEÇAS VERDES»
T9	«SEIXO, CABEÇO DO SEIXO»

Quadro 6.4 - Referenciação das amostras de terra aos locais de recolha.



Fotos 6.1 a 6.9: - Aspectos dos locais onde se procedeu à recolha das amostras das terras analisadas (Anexo A):

T1 – Esgueira; T2 – Caião, Quinta do Gato; T3 – “Lombas”, Gafanha da Boa Vista;

T4 – Gafanha da Vista Alegre; T5 – Vale de Ilhavo; T6 – Fontão, Ouca, Vagos 1;

T7 – Fontão, Ouca, Vagos 2; T8 – Seixo, Cabeças Verdes; T9 – Seixo, Cabeço do Seixo.

(Sequência da esquerda para a direita e de cima para baixo).

Deste modo procurou-se, partindo da observação das alvenarias e das informações recolhidas, efectuar o percurso inverso ao que terá ocorrido no processo de construção, que nos conduziria do construído às zonas de recolha de terras que haviam sido utilizadas na feitura dos respectivos adobos, argamassas de assentamento ou rebocos.

6.4 Recolha de amostras

As amostras de terra devem ser recolhidas depois de removida a camada superior do solo, evitando o horizonte com maior concentração de matéria orgânica e a uma profundidade que varia com a natureza do perfil e do estrato mais adequadas para a construção em terra. O material obtido deve ser representativo do tipo de solo, identificado e acondicionado em recipientes adequados. É importante que a amostra de terra seja em quantidade suficiente para a realização das análises previstas, incluindo análises de campo e ensaios de laboratório³⁶.

No caso concreto foram recolhidos cerca de 4Kg de material por amostra, quantidade que, face à natureza das terras, se revelou suficiente para as duas fases de ensaios levadas a efeito.

Acresce salientar que nos solos arenosos, como os tratados, é conveniente a recolha de maiores quantidades de amostra do que seria necessário caso se tratassem de solos argilosos e que uma amostra maior facilitaria a interpretação das características das terras, melhorando a representatividade das respectivas fracções e permitindo uma maior fiabilidade dos resultados das análises.

6.5 Análises de campo

As análises de campo constituem uma prática de interpretação da natureza das terras que possibilita que o reconhecimento da natureza das terras seja efectuado de modo acessível e expedito no local de recolha das amostras. Não carecendo de equipamentos especiais, esses ensaios proporcionam informação qualificada que, com alguma experiência, permitem uma classificação bastante fiável dos solos e uma análise directa sobre as suas potencialidades de uso³⁷.

³⁶ Sobre o "tamanho da amostra" para os ensaios de laboratório de preparação das análises granulométricas, limites de consistência e determinação do equivalente centrífugo de humidade *vide* Especificação LNEC E 195 – 1996 e E 218 – 1968.

³⁷ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux . *Ob. Cit.*, p.35. Tradução livre.

Ilustradas nas principais bibliografias sobre a construção em terra crua, compreendem uma série de ensaios expeditos³⁸ (Anexo C), a que se pode recorrer, seleccionando a ordem, ou as análises a adoptar consoante a experiência e a estratégia do ensaiador e a natureza das terras em presença.

No presente estudo, por motivos práticos, para rentabilizar as jornadas destinadas à recolha e ensaio das terras, as análises de campo foram realizadas em duas fases. Após a recolha do material das amostras, o exame visual e ao toque foram efectuados no local com o tipo de terra seleccionado, sendo registados os dados obtidos. Os restantes ensaios viriam a ser efectuados posteriormente com as respectivas “terras”.

Para cada uma das amostras foram realizadas as análises de campo que se indicam e observados os seguintes preceitos:

6.5.1 Exame visual e ao “toque” (ao tacto e ao sujar das mãos)

Observando a natureza e a proporção relativa de elementos grossos no contexto das terras onde foram recolhidas as amostras, constatou-se que se tratavam de solos predominantemente arenosos, sendo:

T3, T4 e T8, terras exclusivamente de areias, das quais T3, T4 de cor branca ou ligeiramente amarelada (possível ocorrência de siltes). A amostra seca, suja pouco as mãos, que se limpam facilmente (indiciando a presença de siltes);

T8 de cor branca e castanha clara (possível ocorrência de siltes e argilas ou material orgânico em pequena percentagem). Com a amostra seca, sujam-se ligeiramente as mãos, que ao limpar ficam com um ligeiro depósito (indiciando a presença de siltes ou uma fracção reduzida de argilas);

T2 e T6 apresentavam ocorrência esporádica de seixo. T2, de cor parda castanho claro, denotando uma possível fracção de matéria orgânica ou argilas em quantidade reduzida. A amostra seca suja pouco as mãos, que se limpam facilmente (indiciando a presença de siltes). T6 apresenta cor castanho claro sendo os restantes aspectos semelhantes a T2;

³⁸ Procedimentos preliminares (Exame visual; Prova do cheiro; Prova da mordedura; Prova do tacto; “O lavar das mãos”; Análise de brilho; Prova de aderência) e complementares (Sedimentação simplificada, análise à fracção fina, decantação, prova da batida, prova do cordão, Prova da fita e prova da pastilha).

T1, T5, T7 e T9 evidenciaram o aspecto de surraipas, solo “arenoso” ao “toque” com uma componente de seixo e calhau de diversos calibres com evidência ao “sujar das mãos” de finos (argilas ou siltes) aparentes na cor castanha clara. T1 e T9 apresentavam-se muito concrecionadas.

6.5.2 Sedimentação simplificada

Com o objectivo de averiguar as quantidades relativas dos vários componentes dos solos e a natureza da sua fracção fina e respectiva textura, procedeu-se à “prova da garrafa”, registando-se, por amostra de solo, os dados constantes do quadro 6.5.



Fotos 6.10 e 6.11 - Ensaios de sedimentação simplificada.

Ref.	LOCAL DE RECOLHA	% INERTES	% FINOS	% SILTES	% ARGILAS	% M. ORGÂNICA
T1	ESGUEIRA	81	18	Ni	Ni	1
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	78	21	Ni	Ni	1
T3	LOMBAS, GAFANHA DA BOA	“99”	NO	NO	NO	NO
T4	GAFANHA DA VISTA ALEGRE	“99”	NO	NO	NO	NO
T5	VALE DE ILHAVO	90	10	NO	NO	NO
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	70	30	Ni	Ni	NO
T7	FONTÃO, OUCA, VAGOS 2	80	15	NO	NO	NO
T8	SEIXO	90	10	NO	NO	NO
T9	CABEÇO DO SEIXO	76	21	(16)	(5)	3

Quadro 6.5 - Sedimentação simplificada – dados das percentagem relativas, em volume, dos constituintes das amostras de terra, obtidos nos ensaios.

(Ni) – Não definido

(NO) – Não observado ou sem significado

6.5.3 Prova da pastilha

A prova da pastilha, ou “de resistência em seco”, apenas foi executada nas terras T1, T2, T6 e T9 possuidoras da plasticidade necessária ao ensaio, não tendo sido possível a sua realização para as restantes amostras por não apresentarem a consistência necessária, devido à insuficiência ou ausência de finos silto-argilosos.



Fotos 6.12 e 6.13 - Prova da pastilha

Nos referidos ensaios constatou-se, na generalidade, que as pastilhas partiam facilmente e que o material se degradava com facilidade, o que indicia teores de argila muito reduzidos.

6.5.4 Síntese dos resultados obtidos nas análises de campo

Os resultados decorrentes das análises de campo efectuadas às amostras, referenciaram dois grandes grupos de terras:

- “terras magras”, quase exclusivamente constituídas por areias, com uma fracção fina silto-argilosa muito reduzida ou mesmo inexistente;
- terras onde as areias predominam mas em que se constata a presença de seixo ou calhau rolado e de quantidades moderadas de siltes e argilas, inferiores aos teores normalmente recomendados para as terras destinadas à produção de adobos.

Globalmente, face aos resultados obtidos nas análises de campo, as amostras correspondem a terras sem aptidão própria para serem utilizadas isoladamente, sem correcção, como material de construção na produção de adobos, apresentando uma percentagem de limos e argilas muito reduzida face ao teor de inertes, constituídos por areia e seixo ou calhau rolado.

6.6 Ensaios em laboratório³⁹

Na sequência das análises de campo levadas a efeito, tendo em vista uma abordagem complementar que permitisse aprofundar o conhecimento sobre as realidades físico-químicas e o potencial de uso das amostras de terra recolhidas, procedeu-se ao seu ensaio laboratorial.

Para o efeito propôs-se a realização de análises granulométricas e sedimentométricas e a verificação dos limites de consistência para a determinação da plasticidade, ensaios em que se consideraram os principais parâmetros de caracterização das terras e as suas características dominantes⁴⁰, cujos registos constam do Anexo D.



Foto 6.14 – Início da preparação em laboratório, com a colocação das amostras de terra identificadas em tabuleiros.

6.6.1 Análise Granulométrica e Sedimentométrica

Com o objectivo de apurar a curva granulométrica das terras das amostras e determinar as percentagens relativas dos seus elementos constituintes, procedeu-se ao ensaio granulométrico e sedimentométrico, segundo o método previsto na Especificação E 196-1966 do LNEC.

³⁹ As análises de solos foram realizadas no Laboratório de Geotecnia e Mecânica dos Solos do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa, em Almada, que graciosamente viabilizou a sua realização com a colaboração do Ensaizador, Sr. José Lemos.

⁴⁰ Devido à natureza dos solos, arenosos e de fraca plasticidade, os ensaios de compactação (Ensaio Proctor), embora inicialmente previstos, não chegaram a ser efectuados, pois nos solos em análise os resultados que pudessem vir a ser obtidos “não teriam significado”. Para a caracterização laboratorial de solos, além das análises propostas é ainda frequente, nomeadamente para solos mais complexos, a realização de análises químicas (verificação da presença de matéria orgânica, húmica e sulfatos) e mineralógicas (verificação de argilas instáveis). In Maria Manuel Banza Ramos MOTTA. *Ob. Cit.*, pp. 36-40.



Fotos 6.15 e 6.16 – Primeira fase da preparação. Recolha de porção para análise e desagregação do material com recurso a um almofariz e pilão.

6.6.1.1 Peneiração

Após a divisão e recolha de parte da amostra a ensaiar (Foto 6.15), desagregação dos constituintes com o recurso ao almofariz e pilão, foi determinada a sua massa. Seguidamente, fez-se passar essa porção determinada de solo por uma série de peneiros de malhas de dimensões decrescentes (Foto 6.15), sendo as fracções retidas nos diferentes crivos referidas em percentagem à respectiva massa total inicial da amostra.



Ref. do PENEIRO (ASTM)	Dim. do CRIVO
1"	25 mm
3/4"	19 mm
3/8"	9,5mm
Nº 4	4,76mm
Nº 10	2,00mm
Nº 20	0,841mm
Nº 40	0,420mm
Nº 80	0,177mm
Nº 100	0,150mm
Nº 200	0,074mm 74µm*

Foto 6.17 / Quadro 6.6 – Colocação de amostra nos peneiros. Quadro de referência dos peneiros ASTM utilizados no presente estudo e dos calibres dos respectivos crivos.

* $1 \mu\text{m} = 1^{-6} \text{ m} = 0,001\text{mm}$

A preparação da amostra para determinação da granulometria da fracção grosseira do solo desenvolveu-se do seguinte modo:

Peneiração grossa - para os materiais retidos nos diversos peneiros, até ao “peneiro 10” (ASTM) - grão > 2,00mm.

Atendendo ao tipo de solos das amostras, para a determinação granulométrica da fracção grossa recorreu-se, em função da natureza dos solos, aos dois tipos de preparação, por via seca e por via húmida:

Por via seca – para os solos arenosos, sem fracção argilosa ou em solos em que a mesma é muito reduzida (amostras T3, T4, T5, T7 e T8). Nestes casos as amostras foram passadas nos diversos peneiros considerando-se para a análise os materiais retidos até ao “peneiro 10”, inclusivé, não sendo o que passou no referido crivo (grão < 2,00mm), considerado neste ensaio nem utilizado para a fase de sedimentação.

Por via húmida – Esta técnica é a normalmente usada na maioria das análises, uma vez que as amostras possuem normalmente fracção argilosa que importa desagregar por essa via das restantes fracções.

Nos casos em estudo, dada a natureza dos solos, as amostras T1, T2, T6 e T9, foram preparadas por via húmida.



Foto 6.18 – Início da preparação das amostras por via húmida.

Depois de demolidas cerca de 8 horas, as amostras foram lavadas em água corrente no “peneiro 200” (Foto 6.19) e o material retido, de dimensão “superior” a 0,075mm, seco à estufa.



Foto 6.19 – Após demolhada, a amostra integral é passada no “peneiro 200” (ASTM), após o que é seca e submetida aos diversos peneiros para determinar as diversas granulometrias da fracção grossa desse solo.

Após a secagem, a amostra foi passada nos diversos peneiros considerando-se para a análise os materiais retidos até ao “peneiro 10”, inclusivé, não sendo considerado para a determinação da granulometria ou guardado para a fase de sedimentação o que passou no referido crivo (grão < 2,00mm). No entanto, neste processo de peneiração, em que o último peneiro é o “200”, o material que nele ficou retido foi novamente passado na série de peneiros entre o de malha mais larga e este, determinando-se a massa de material retido em cada um dos peneiros (incluindo o peneiro “10”), valores que vão ser adicionados às massas préviamente apuradas durante a primeira peneiração.



Foto 6.20 – Aspecto das diversas fracções de dois tipos de solos, retidas nos diferentes peneiros, juntas após a determinação das respectivas massas.

Face aos resultados obtidos através dos ensaios de granulometria por peneiração, é possível proceder ao registo das fracções granulométricas do material grosso de uma amostra de solo, sendo os dados arredondados às unidades e estabelecidos de acordo com as granulometria descritas no Quadro 6.1⁴¹.

Os casos estudados correspondem a terras em que a fracção grossa é dominante, constituída por seixo e areia (T1, T5, T6, T7, T8 e T9) ou a solos arenosos, como os das amostras (T2, T3 e T4), em que as areias constituem a sua principal fracção.

6.6.2 Limites de Consistência

Em complemento das análises granulométricas, para avaliar da natureza da matéria fina das terras em presença, procedeu-se à determinação dos Limites de Consistência (Limites de Liquidez, de Plasticidade e de Retracção) das amostras, a qual foi conduzida segundo o definido na Norma Portuguesa Definitiva NP-143, 1969.

Para a sua realização utilizou-se a parte fina das amostras que passou no “peneiro 40” (ASTM), constituída pela fracção de dimensão inferior a 0,425mm, já obtida durante a preparação para a análise granulométrica.

Limite de Liquidez (WL)

Para a determinação dos limites de liquidez para cada uma das amostras foram ensaiados quatro provetes na Concha de Casagrande. O ensaio consiste em registar a relação estabelecida entre o teor de água de cada um dos provetes e o número de pancadas necessárias para que os bordos inferiores do sulco aberto nos mesmos se unissem num troço de 1cm (Foto 6.28).

Nas *terras* em estudo, predominantemente arenosas, o ensaio do Limite de Liquidez só foi realizado para as amostras T1, T2, T6 e T9, uma vez que os restantes 5 solos apresentavam menos que 20%⁴² em massa de partículas inferiores a 0,05mm, silt e argilas que passem no “peneiro 200”.

⁴¹ Segundo a Especificação LNEC E 239 - SOLOS Análise Granulométrica por Peneiração Húmida. [Lisboa]: MOP/LNEC, Janeiro de 1971, §6.2.b, a massa dos finos de diâmetro inferior a 2,00mm passados durante a lavagem da amostra no “peneiro 10” considera-se “desprezável” para o apuramento da massa total do material grosso da amostra.

⁴² O valor em massa considerado pela NP-143, 1969, 2.1, para efeito de determinação do limite de liquidez de solos destinados à construção civil (corrente) é de 30%. No entanto, de acordo



Foto 6.21 – Limite de Liquidez – realização do ensaio de solo na Concha de Casagrande. Situação de um dos ensaios de solos às “25 pancadas”.

Para as amostras, resultantes dos diferentes pontos de amassadura ensaiados na Concha de Casagrande, obtiveram-se os seguintes resultados:

REF.	LOCAL DE RECOLHA DA AMOSTRA	Nº DE PONTOS	% W ÀS “25 PANCADAS”
T1	ESGUEIRA	4	22,4
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	2	16,0
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	4	27,3
T9	CABEÇO DO SEIXO	4	NR

Quadro 6.7 - Limite de Liquidez (WL) – Percentagens de teor de água face ao peso da amostra aos 25 “golpes”, obtidos para T1, T2, T6. No caso de T9, devido à falta de consistência da amostra o ensaio foi considerado “não realizável” (NR).

Limite de Plasticidade (WP)

O Limite de Plasticidade define a transição entre o estado plástico e sólido, correspondendo à mudança do comportamento moldável a friável ou seja, o ponto a partir do qual o solo começa a perder a sua coesão, tornando-se frágil e quebradiço por falta de humidade⁴³.

com a experiência do Ensaaiador, responsável pelas análises de solos levadas a efeito, Sr. José Lemos, esse valor em massa poderá ser considerado até aos 20%, referência adoptada nos casos em estudo, abaixo dos quais, efectivamente, o ensaio deixa de ter significado e passa inclusivamente a ser de muito difícil execução.

⁴³ Maria Manuel Banza Ramos MOTTA. *Ob. Cit.*, Anexo IV, p. 39.

Para o apuramento do Limite de Plasticidade, recorreu-se ao material já preparado para o ensaio do Limite de Liquidez, que passou no “peneiro 40” (ASTM), relativo às amostras T1, T2, T6 e T9, pois para as restantes não era praticável o ensaio pelos motivos já referidos para o WL

Cerca de 100g de amostra seca foi pisada no almofariz para promover a desagregação de partículas, após o que foi de novo colocada no “peneiro 40” ASTM. Do material passado retiraram-se cerca de 20g que se amassam à espátula com água destilada até se conseguir uma pasta homogénea e suficientemente plástica, moldando-se quatro pequenas esferas sensivelmente iguais.



Fotos 6.22 e 6.23 – Aspectos da técnica de ensaio para determinação do Limite de Plasticidade. No tabuleiro o material de dois solos dividido em quatro fracções, pronto para ir à estufa.

A técnica de ensaio consiste em rolar o material de cada um dos provetes entre a palma da mão e um vidro, de modo a conseguir cilindros de material com cerca de 3mm de diâmetro. Quando o filamento atinge essa dimensão volta-se a fazer a pequena esfera com o material e retoma-se a operação até que, por secagem do provete, se dê a rotura do filamento quando a sua espessura é de cerca de 3mm.

Aglomeram-se os troços obtidos numa cápsula, avaliando-se a massa do conjunto antes e depois de seco em estufa para assim determinar o respectivo teor em água. A operação é repetida para os restantes 3 provetes.

O Limite de Plasticidade da amostra corresponde, em %, à média dos teores de água determinados nos 4 provetes, calculados pela sua diferença de peso antes e depois dos mesmos serem secos em estufa.

Uma vez que o intervalo de variação é muito reduzido, o limite de plasticidade não é tão importante para a caracterização de um solo como o limite de liquidez; no entanto “...contribui para a determinação do Índice de Plasticidade, I_p , que é de grande utilidade”⁴⁴.

Face à falta de consistência das terras em análise, foram seleccionadas para o ensaio amostras de T1, T2, T6 e T9 e só foi possível proceder ao mesmo para as terras T1 e T6 (Quadro 6.10).

REF.	LOCAL DE RECOLHA DA AMOSTRA	% Wp
T1	ESGUEIRA	17,3
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	NR
T6	FONTÃO, OUÇA, VAGOS 1	15,7
T9	SEIXO, CABEÇO DO SEIXO	NR

Quadro 6.8 - Limite de Plasticidade (Wp) – Teores de humidade médios face ao peso das amostras, obtidos para T1, T2, T6 e T9. Para as amostras T2 e T9, devido à falta de consistência das amostras os ensaios foram considerados “não realizável” (NR).

Limite de Retraccção (WR) Não Realizável

Nas amostras ensaiadas, a determinação do Limite de Retraccção, mesmo nos casos dos solos em que se detectou alguma presença de siltes e argilas, não foi realizada, uma vez que a natureza dos solos, predominantemente arenosos e “não plásticos”, não o permitiu. Os resultados que pudessem vir a ser obtidos não teriam “significado”.

Índice de Plasticidade (I_p) $I_p = WL - WP$

O Índice de Plasticidade, I_p , obtém-se através da diferença entre os teores em água correspondentes aos Limites de Liquidez e de Plasticidade.

Nos casos em estudo, dada a natureza arenosa dos solos, apenas foi possível calcular o I_p para as amostras T1 e T6, uma vez que as restantes amostras revelaram tratar-se de solos não plásticos ($I_p < 5$).

⁴⁴ *Ibidem*.

REF.	LOCAL DE RECOLHA DA AMOSTRA	Wl	Wp	Ip
T1	ESGUEIRA	22,4	17,3	5,1
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	16,0	NR	-
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	27,3	15,7	11,6
T9	SEIXO, CABEÇO DO SEIXO	NR	NR	NR

Quadro 6.9 - Índices de Plasticidade (Ip) obtidos, para as amostras ensaiadas.

$$(I_p = W_L - W_P).$$

Os Ip determinados para T1 e T6 permitem classificar as amostras respectivamente como terras de “plasticidade fraca (Ip de 5 a 10)” no caso da amostra T1 (Esgueira) e de “plasticidade média (Ip de 10 a 20)” para a T6 (Fontão, Ouca, Vagos 1).

Ref.	LOCAL DE RECOLHA DA AMOSTRA	Limite líquido (Wl)	Limite plástico (Wp)	Índice de plasticidade (Ip) (Wl - Wp)	Limite de retracção (Ws)
T1	ESGUEIRA	22,4	17,3	5,1	NR
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	16,0	NR	NR	NR
T3	LOMBAS, GAFANHA DA BOA VISTA	NP	NP	NP	NP
T4	GAFANHA DA VISTA ALEGRE	NP	NP	NP	NP
T5	VALE DE ILHAVO	NP	NP	NP	NP
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	27,3	15,7	11,6	NR
T7	FONTÃO, OUCA, VAGOS 2	NP	NP	NP	NP
T8	SEIXO, CABEÇAS VERDES	NP	NP	NP	NP
T9	SEIXO, CABEÇO DO SEIXO	NR	NR	NR	NR

Quadro 6.10 - Estudo dos limites de consistência.

(NP) – Solo não plástico
(NR) – Ensaio não realizável

A Análise dos Limites de Consistência revelaram tratar-se de terras predominantemente arenosas que apresentam, na generalidade, níveis de plasticidade muito reduzidos ou mesmo nulos. Das nove amostras ensaiadas apenas duas se destacam: T1 (Esgueira), que apresenta “plasticidade fraca” e T6 (Fontão, Ouca, Vagos 1), com “plasticidade média”.

6.7 Síntese das análises efectuadas

Os ensaios de campo referenciaram tratar-se de terras, constituídas basicamente por areias, com uma fracção fina silto-argilosa muito reduzida, por vezes inexistente, ou de terras de areias e/ou arenitos com a presença efectiva de seixo e/ou calhau rolado bem calibrado e quantidades reduzidas ou moderadas de silte e argila, mais significativa em perfís com surraipa.

As análises laboratoriais viriam a reiterar as características referenciadas. Os ensaios permitiram observar a predominância da fracção grossa, constituída por areias ou areias e seixo. Devido à insuficiência ou ausência da fracção silto-argilosa, os níveis de plasticidade são muito reduzidos ou mesmo nulos, revelando tratar-se de solos “não plásticos”, existindo apenas dois casos que apresentavam “plasticidade fraca” T1 (Esgueira) e “plasticidade média” T6 (Fontão, Ouca, Vagos 1).

Os solos estudados caracterizam-se por apresentarem falta de coesão e fraca resistência à erosão, pelo que a sua utilização como material de construção depende necessariamente do recurso a estabilizantes.

7 A ESTABILIZAÇÃO – O RECURSO À CAL

A cal será um dos primeiros materiais de construção, porventura apenas antecedida pelos materiais elementares como a madeira, a pedra ou a própria “terra”¹.

Tratando-se de um recurso conhecido de diversas civilizações antigas do Próximo Oriente, as referências mais remotas da sua utilização surgem em estuques egípcios e na Grécia Antiga, onde terá sido usada em argamassas de revestimento, simples, com areia e, mais tarde, hidráulicas por incorporação de cinzas pozolânicas.

Por seu turno, os primeiros vestígios da sua aplicação como ligante em argamassas de assentamento são mais tardios e associados à Civilização Etrusca, pré-romana (séc. VIII a I a.C.), com evidências materiais em alvenarias utilizadas em cisternas e em túmulos, substituindo as argilas de uso corrente em estruturas suas contemporâneas².

Evoluindo segundo métodos e técnicas que viriam a ser aperfeiçoados e divulgados pelos romanos por todo o Império³, documentados em testemunhos materiais que chegaram aos nossos dias e nas referências transcritas nos “livros” de Vitruvius⁴, após o interregno que sucedeu à presença romana, a utilização da cal viria de novo a assumir um papel de referência durante o período muçulmano, prevalecendo o seu uso na tradição de construir até meados do século XX, quando, com a implementação do recurso ao tijolo cozido e ao cimento Portland⁵, a sua utilização começou a decair.

¹ Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo*. Évora: 1997, p. 5. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

² *Ibidem*.

³ *Ibidem*.

⁴ Maria Helena RUA – *Os Dez Livros de Arquitectura de Vitruvius*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil, Tomo II, cap. V, 1998, pp. 36–37.

⁵ A descoberta do cimento deve-se a Vicat, no início do século XIX (1812-1818), mas a sua utilização apenas se viria a generalizar na segunda metade do século XX. Cf. Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA. *Ob. Cit.*, p. 6.

7.1 A utilização da cal na região

Na faixa litoral em estudo, a escassez de pedra desde cedo terá levado à construção com o recurso à madeira e à terra, simples ou estabilizada com argilas e/ou fibras vegetais como os “adobos de barro”⁶, dos quais ainda se encontraram vagos exemplos, reutilizados em alvenarias de “adobos de cal”.

No Entre Vouga e Mondego, a produção de cal encontra-se referenciada desde o séc. XII, em diversos forais medievais. No século XVIII, nomeadamente na zona de Cantanhede/Ançã, mas também nos concelhos de Coimbra (Andorinha) e Montemor-o-Velho (Zambujeiro)⁷, seria já o principal recurso da economia local⁸, vindo a proliferar por toda a região⁹ no decorrer do séc. XIX e da primeira metade do séc. XX.

Embora não se possa concretizar quando e em que circunstâncias se começou a utilizar a cal como ligante, do estudo realizado constata-se que a sua produção e consumo viria a ter uma grande expressão regional, em particular dos finais do séc. XVII até à década de 60 do séc. XX, traduzindo-se numa melhoria significativa do processo construtivo regional¹⁰.

7.2 A matéria-prima

São diversos os registos regionais da ocorrência de rochas carbonatadas utilizadas na produção de cal¹¹, desde afloramentos esporádicos de margas e arenitos do Jurássico inferior e do Cretácico, dissimulados nas areias do litoral,

⁶ Gabriel FRADA – *Namoro à Moda Antiga. O Amor na Gândara*. [S.l.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992, p. 308.

⁷ Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO – *Os fornos de cal no concelho de Cantanhede*. Coimbra: Maio de 1997. Trabalho científico-pedagógico na cadeira de Arqueologia Industrial, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, p. 29.

⁸ *Idem*, pp. 7, 8.

⁹ Gabriela de Barbosa TEIXEIRA e Margarida da Cunha Belém – *Diálogos de Edificações, Estudo de Técnicas Tradicionais de Construção*. [Lisboa]: CRAT, [1998], p. 81, nota 132.

¹⁰ Aspecto salientado por Gabriel Frada que refere que “...a utilização de cal para fazer adobes foi uma conquista importante, dando maior consistência e durabilidade às casas”. In Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, p. 308.

¹¹ A propósito das rochas com boas características para a produção de cal, Maria Goreti Margalha, refere que as mesmas poderão ocorrer tanto em formações rochosas mais antigas como nas mais modernas, embora, de acordo com Duquesnay, saliente “...serem os terrenos da era secundária e terciária aqueles onde se encontra com maior facilidade o carbonato de cálcio”. In Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA. *Ob. Cit.*, p. 16.

a calcários cretássicos postos a descoberto pela erosão¹² ao longo da faixa pliocénica intermédia que se estende pelos concelhos de Vagos¹³ e Cantanhede (Fig. 7.1).

As referências mais a norte são constituídas por calcários Cretácicos, Calcários de Mamarrosa (C²) e Grés da Palhaça (C^{1 2}), que se distribuem, irregularmente de Fermentelos até Amoreira da Gândara¹⁴. Nesta zona as principais pedreiras exploradas, fundamentalmente para a produção de cal, situavam-se na zona da Palhaça, Mamarrosa e, para sul, na mancha liásica (Jurássico inferior) de Montinho-Bolho onde, para além das rochas já referenciadas, surgem margas e calcários margosos (J^{1e}), bem como (J^{1f}) calcários e calcários margosos, ambos do Cretácico inferior, situação que se repete numa outra mancha entre a Pocariça e Ourentã, prolongando-se em direcção a Cantanhede.

A sul e SE de Cantanhede ocorre a grande concentração de calcários e margas jurássicas, a que sucede o Cretássico, intercalados por manchas de grés e depósitos de praias antigas e terraços fluviais de cascalheiras, areias e rochas gressosas¹⁵.

¹² Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: Publicações D. Quixote, 4.ª ed., Lisboa, 2000, pp. 183-184 e 188.

¹³ Bernardo Pereira BARBOSA - *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 16-C (Vagos)*. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1981, pp. 17, 18, 19, 53.

¹⁴ Segundo Bernardo Barbosa, esta formação é constituída na generalidade por "...calcários e margas grés calcários e/ou calcários gressosos a que se seguem, por vezes, margas negras e/ou argilas cinzentas com ou sem concreções calcárias". *Idem*, p. 17.

¹⁵ J. M. Cutelo NEIVA – "Geologia da região de entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro (Cantanhede) e os calcários de Ançã". In AAVV - *Cantanhede, Concelho da Pedra de Ançã. Pedra de Ançã. O Meio – O Homem – A Arte*. Coimbra: Actas das Primeiras Jornadas, Grupo de Arqueologia e Arte do Centro, Câmara Municipal de Cantanhede, 14 e 15 de Outubro de 1990, pp. 66-67.



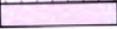
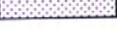
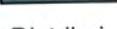
Jurássico – Liássico		
(J ¹ f),		Calcários margosos de Lameda
(J ¹ g)		Margas calcárias de São João
Jurássico – Dogger		
(J ² 1)		Calcários margosos da Póvoa da Lomba
(J ² a b)		Calcários de Andorinha
(J ² a b)		Calcários de Ançã
Cretássico		
(C ¹⁻²)		Arenitos do Carrascal
(C ²⁻³)		Calcários de Tentugal
(C ³)		Grés do Furadouro e grés de Oiã

Fig. 7.1 – Distribuição das principais manchas de rochas carbonatadas regionais. Fonte: Cartas Geológicas de Portugal 1:50.000: Folhas 16-A Aveiro¹⁶, 16-C Vagos¹⁷ e 19-A Cantanhede¹⁸.

¹⁶ Carlos TEIXEIRA - *Carta Geológica de Portugal*, Folha 16-A (Aveiro), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1976.

¹⁷ Bernardo Pereira BARBOSA – *Carta Geológica de Portugal*, Folha 16-C (Vagos), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1981.

¹⁸ Bernardo Pereira BARBOSA – *Carta Geológica de Portugal*, Folha 19-A (Cantanhede), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1988.

As manifestações mais significativas do “Secundário” regional registam-se nesse trecho, a SW de Ourentã, SE de Cadima até a este de Araze de. Frequentemente intercalados de depósitos do Quaternário, Calcários margosos de Lemedo (J¹ f), Margas calcárias de São Gião (J¹ g) e Calcários margosos da Póvoa da Lomba (J² 1) – (Jurássico – Liássico), a estes afloramentos sucede uma mancha significativa de Calcários de Ançã e de Andorinha (J² a b) (Jurássico – Dogger).

Por sua vez, sensivelmente a sul do paralelo de Ançã, predomina o Cretássico; Arenitos do Carrascal (C¹⁻²), Calcários de Tentúgal (C²⁻³) e Grés do Furadouro e grés de Oiã (C³), com particular expressão nas manchas de Meãs do Campo a S. João do Campo¹⁹, sobre o qual, entrecortados por diversos ribeiros que drenam para o Mondego, surgem ainda “...depósitos considerados de *Pliocénico Superior e Quaternário*”, de praias antigas e terraços fluviais como as Areias de Zouparria (Q) ou as Areias de Cantanhede (Q²) ou “...de *tufos calcários e aluviões*”²⁰.



Fotos 7.1 e 7.2 – Portunhos. Aspecto de afloramentos calcários em tufos e abancados.

¹⁹ Bernardo Pereira BARBOSA *et al.* – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 19-A (Cantanhede)*. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1988, p. 32.

²⁰ J. V. da Silva PEREIRA – “O concelho de Cantanhede nos seus múltiplos aspectos”. In AAVV - *Cantanhede, Concelho da Pedra de Ançã. Pedra de Ançã. O Meio – O Homem – A Arte*. Coimbra: Actas das Primeiras Jornadas, Grupo de Arqueologia e Arte do Centro, Câmara Municipal de Cantanhede, 14 e 15 de Outubro de 1990, p. 21.

Esta região, compreendida entre o anticlinal de Cantanhede e os afloramentos cretássicos que a limitam a sul, apresenta a principal concentração de rochas carbonatadas do Jurássico, e a zona com o maior número de pedreiras tradicionalmente associadas à produção regional de cal²¹, calcários da Era Geológica Secundária que ocorrem em tufos, ou abancados, designados de “calcários de Ançã” e de “Andorinha”, além do designado por “pedra de boiça”, mais frequente nas pedreiras de Outil e de Portunhos²².



Fotos - 7.3 e 7.4 – Portunhos e Fornos . A extracção de pedra numa pedreira da região de Cantanhede (Foto Carlos Gregório). Foto 7.4 - Aspecto de calcários cremes e cinzentos do tipo dos utilizados na produção tradicional de cal extraídos numa pedreira junto à estrada das pipas, nas imediações de Fornos.

A “cal churra”, produzida a partir da calcinação deste tipo de calcários menos puros ou seja, com um teor mais baixo de carbonato de cálcio (CaCO_3), “...é um tanto inferior à de Andorinha e de Fátima”²³ actualmente utilizada.

	% CaCO_3	% MgCO_3
Calcário branco e amarelo	98,18 – 99,00	0,67 – 1,15
Calcário cinzento e azulado	97,63 – 98,11	0,98 – 1,25
Calcário magnesiano	94,22 – 96,72	4,02 – 6,17
Calcário margoso	90,92 – 92,99	0,92 – 1,25

Quadro 7.1 – Variação dos carbonatos de cálcio (CaCO_3) e de magnésio (MgCO_3) nos calcários na região de Entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro. Fonte: Cutelo Neiva²⁴.

²¹ J. M. Cutelo NEIVA. *Ob. Cit.*, pp. 66, 67.

²² J. V. da Silva PEREIRA. *Ob. Cit.*, pp. 27-29.

²³ J. M. Cutelo NEIVA. *Ob. Cit.*, p. 70.

²⁴ *Idem*, p. 68.

Segundo C. Neiva, coexistindo a sul e SW de Cantanhede, os calcários de Ançã, brancos, amarelos e acinzentados (estes últimos mais utilizado no fabrico de cal) têm uma composição mais rica em MgO, Al₂O₃ e Fe₂O₃ e um menor teor em CaO que os calcários oóliticos e pisolíticos de Andorinha e Serra do Sicó²⁵.

	%Na ₂ O	%K ₂ O	%Fe ₂ O ₃	%Al ₂ O ₃	%MgO	%CaO
Calcário branco e amarelo	0,01-0,02	0,02-0,09	0,13-0,24	0,38-0,51	0,32-0,55	55,02-55,48
Calcário cinzento e azulado	0,01-0,03	0,07-0,09	0,28-0,49	0,66-0,93	0,47-0,60	54,71-54,98
Calcário magnesiano	0,2	0,09-0,15	0,27-0,51	0,68-0,94	1,92-2,95	52,80-54,20
Calcário margoso	0,02-0,04	1,03-1,42	1,50-2,12	3,63-4,55	0,44-0,60	50,95-52,11

Quadro 7.2 - Dados obtidos das análises químicas de diversos calcários da região de Cantanhede, entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro. Fonte: Cutelo Neiva²⁶.

Os dados obtidos (Quadro 7.2) revelam ainda uma percentagem de CaCO₃ superiores a 97,6% nos calcários branco a amarelado e cinzento a azulado, apresentando os primeiros “...maiores teores de CaO a menores de MgO, Al₂O₃ e Fe₂O₃ que o calcário cinzento a azulado”²⁷.

Por sua vez, o calcário magnesiano detém percentagens de MgO mais elevadas de que os anteriores. Uma vez que nestes casos “...os iões Mg²⁺ substituem isomorficamente os iões Ca²⁺ da calcite”²⁸, este tipo de rochas apresentam teores de calcite (CaO) inferiores aos detectados nos calcários branco, amarelo e cinzento azulados²⁹.

O calcário margoso, devido à presença de argilas, apresenta teores mais elevados de alumina (Al₂O₃) e mais baixos de óxido de cálcio (CaO). A sua componente em óxido de ferro (Fe₂O₃), que impregna o material argiloso no estado coloidal (Fe(OH)₃) é superior à que se verifica nos restantes calcários³⁰, permitindo a obtenção de cais com maiores níveis de hidraulicidade.

²⁵ *Idem*, p. 70.

²⁶ *Idem*, p. 68.

²⁷ *Ibidem*.

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *Ibidem*.

7.3 Tipos de cal usados tradicionalmente

As cais podem apresentar diferentes características físico-químicas. Assim, consoante a natureza das rochas utilizadas, os processos e temperaturas a que se verifica a sua calcinação, as cais obtidas são designadas genericamente de cais aéreas³¹ e cais hidráulicas³².

A análise levada a efeito, leva a concluir que na região em estudo se produziam e utilizavam, fundamentalmente, cais aéreas de hidraulicidade variável. Acessíveis e perfeitamente integradas na materialidade e condicionalismos da arquitectura tradicional predominava o recurso à “cal churra”, generalizada na produção adobeira, para argamassas de assentamento e mesmo em rebocos e à cal branca “gorda” para argamassas de acabamento de estuques e caiações.

A cal branca gorda resulta da calcinação de rochas que contêm mais de 5% de argila e corresponde a uma cal que uma vez hidratada produz uma pasta consistente e untuosa³³.

Por sua vez a “cal churra”, “parda” ou de “Portunhos”, como também é denominada localmente ou “cal preta” ou “de obra” como é designada noutras regiões, era a mais comum, correspondendo a um ligante “secativo”, ou seja mais “magro” que a cal branca, produzido por calcinação de rochas carbonatadas, dolomíticas, mais ou menos argilosas.

³¹ A cal aérea é uma cal cujo endurecimento (carbonatação) resulta, no essencial, da reacção com o dióxido de carbono da atmosfera. É obtida a partir “...da cozedura, a uma temperatura da ordem dos 850 a 900°C, de rochas calcárias com percentagem não inferior a 95% de carbonato de cálcio, ou de uma mistura de carbonato de cálcio e de magnésio [...] Quando o teor de óxido de magnésio excede 20% as cais dizem-se magnesianas”. Cf. Teresa Diaz GONÇALVES – “Rebocos, barramentos, pinturas de cal e outras pinturas para edifícios antigos, alguns casos de estudo”. Seminário *Cor e Conservação de Superfícies Arquitectónicas*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1999, p. 2.

³² A cal hidráulica caracteriza-se por ganhar presa tanto exposta ao ar ou submersa, conferindo às argamassas em que se encontra incorporada um bom comportamento à presença das águas. A propósito Gaspar-Tébar refere que as mesmas são obtidas a partir de rochas calcárias ou margas com componentes significativos de impurezas, argilas ou silicatos, ou da mistura de materiais calcários e materiais argilosos sujeitos a temperaturas da ordem dos 1200°C. Numa primeira fase da calcinação o carbonato de cálcio dissocia-se em óxido de cálcio e dióxido de carbono. Com o aumento da temperatura, o óxido de cálcio reage com os componentes argilosos formando compostos em quantidades distintas de silicatos de cálcio e aluminatos de cálcio, os quais têm propriedades hidráulicas. Cf. Demetrio GASPARGAR-TÉBAR – “Evolución de los materiales de construcción (cales, yesos y cementos) através de la história”. In, AAVV – *Materia y conservación*. Santiago de Compostela: Talleres 98, Septiembre 1998, pp. 17, 19, 20 e 21. Tradução livre.

³³ Gabriela de Barbosa TEIXEIRA e Margarida da Cunha Belém. *Ob. Cit.*, p. 186.

Este tipo de cais aéreas menos puras é também designado de “cais hidráulicas naturais”³⁴. Apesar de não se tratarem de cais hidráulicas, devido ao tipo de calcário utilizado e, porventura, pelos processos de produção adoptados nos fornos artesanais, apresentam hidraulicidade fraca a moderada³⁵, aspectos “...que podem obviar aos problemas de endurecimento e susceptibilidade à água”³⁶.

7.4 Os fornos de cal

Segundo testemunhos obtidos, até às décadas de 30, 40 do século passado a produção de cal estaria disseminada por todo o território, incluindo casos relatados de fornos localizados “às portas” de Aveiro.

No século XIX, a abertura do caminho-de-ferro entre a Figueira da Foz e a Pampilhosa, em 1822³⁷, acabou por facilitar o escoamento das produções, incentivando a vocação caleira da região de Cantanhede, que viria a experimentar um grande incremento, abastecendo de cal o Centro e Norte do País. Actualmente, percorrendo a região entre o Vouga e a Serra da Boa Viagem, é ainda possível constatar a presença do que resta de diversos fornos³⁸, maioritariamente localizadas a sul e SE de Cantanhede³⁹, como os concentrados junto à estação da CP dessa Cidade, ou dispersos no restante território, das quais persiste ainda em laboração um pequeno número, em locais como o de Fornos (Cadima) ou ao longo da “estrada das pipas”, que liga essa localidade a Portunhos.

³⁴ Demetrio GASPARETÉBAR. *Ob. Cit.*, p. 21.

³⁵ A hidraulicidade de uma cal varia assim com o teor de materiais argilosos face ao óxido de cálcio (cal viva), dando origem a cais com diferentes níveis de hidraulicidade. Vicat classifica-as como “...cales debilmente hidráulicas, moderadamente hidráulicas y eminentemente hidráulicas, según que el contenido en materiales arcillosos sea, por lo menos, del 12%, este comprendido entre el 12% y 18% y entre el 18% y 25%, respectivamente”. *Idem*, p. 17. Tradução livre.

³⁶ Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – “Revestimentos em alvenarias antigas”. *Revista Monumentos*. Lisboa: Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, n.º 13, Setembro de 2000, p. 145.

³⁷ J. V. da Silva PEREIRA *Ob. Cit.*, p. 23.

³⁸ Cujas localizações, no Concelho de Cantanhede, Carlos Gregório baseado nas referências existentes na região, sistematiza em quatro núcleos principais: núcleo da Estação – Cantanhede, 18 fornos; núcleo da Freguesia de Febres (Barracão/Pontão), 10 fornos; núcleo de Vila Nova de Outil; Núcleo da Freguesia de Cadima (Fornos/Zambujal, Aljuriça, Azenhas e Nogueira). Cf. Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO. *Ob. Cit.*, pp. 14-21.

³⁹ J. V. da Silva PEREIRA *Ob. Cit.*, p. 30.



Fotos 7.5 - Cantanhede. Fornos múltiplos junto à Estação da CP. Em produção até aos “anos 70”, o conjunto ilustrado era servido por um ramal ferroviário próprio. Fonte: Carlos Gregório⁴⁰.

Estas estruturas dedicadas à produção de cal apresentam soluções construtivas tronco cónicas e sistemas de produção que remetem para modelos de possível inspiração romana, referenciados na Grã-Bretanha, em França e na Alemanha⁴¹ e noutras zonas do País como em Martingança-Pataias⁴² ou no Alentejo e Algarve⁴³.



Fotos 7.6 e 7.7 – Fornos e Cantanhede. Dois dos tipos de estruturas características do tipo de fornos encontrados na região: Foto 7.7 - “forno” simples (estrada das pipas – Fornos) e estrutura múltipla com duas “bocas” junto à passagem de nível de Cantanhede.

⁴⁰ Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO. *Ob. Cit.*, p. 11.

⁴¹ Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA. *Ob. Cit.*, p. 7.

⁴² Nuno Teotónio PEREIRA, António Pinto de Freitas e Francisco da Silva Dias - “zona 4”. In AAVV – *A Arquitectura Popular em Portugal*. [Lisboa]: 3.ª ed., Associação dos Arquitectos Portugueses, Vol. 2º, 1988, p. 205.

⁴³ Casos como os referenciados por Maria Goreti Margalha ou Jorge Oliveira. Cf. Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo*. *Ob. Cit.*, p. 7.

Seguindo modelos construtivos semelhantes, as unidades de produção podiam apresentar tipologias simples ou múltiplas de dois ou três fornos, cujas dimensões variavam, podendo “carregar” entre 10 a 80 toneladas de pedra.

Invariavelmente, os casos analisados são constituídos por um talude artificial, frequentemente com uma construção lateral, do ferreiro, onde se guardavam e afinavam as poucas ferramentas necessárias ao desmonte da pedra, e um grande telheiro que a partir do talude cobria e servia de protecção a toda a parte fronteira dos fornos e onde se resguardava das chuvas a lenha e a cal em pedra durante o desenformar e, por vezes enquanto não era expedida. Para a recolha da cal viva era frequente os “fornos” possuírem uma ou mais “tulhas” construídas no talude, com abertura protegida pelo telheiro.



Fig. 7.2 - Nos fornos tradicionais da região a “boca” apresentava uma dimensão pouco maior que um homem, o mesmo se verificando quanto à altura da câmara de combustão.

Os fornos propriamente ditos, de secção tronco cónica bojuda aberta superiormente (“goela”) e com uma “boca” de acesso na base, eram revestidos interiormente com adobos de argila fina⁴⁴ aconchegados exteriormente com terra “macia” para manter a temperatura constante durante a cozedura.

⁴⁴ Carlos Gregório refere que em 1997 ainda foi possível observar fornos revestidos com tijolos de burro (23x11x6), montados a cutelo com a face maior para o interior. No entanto, o Autor salienta que, “...nos fornos de Vila Nova e Fornos eram revestidos interiormente com blocos de barro amassados no local da construção do forno”, adobos com 30x17x17cm, feitos com “barro” proveniente do lugar de Vale de Água (Portunhos). In Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO, *Ob. Cit.*, p. 24.



Fotos 7.8 e 7.9 - Estação de Cantanhede. Aspecto da “boca” e da “goela” de fornos tradicionais, já desactivados. Devido ao aluimento do pano exterior em pedra argamassada, a foto da “boca” exhibe o revestimento interior do forno.

O seu encastramento nos referidos outeiros artificiais facilitava o acesso e “carrego” da pedra a queimar que era “jogada” através da “goela”. Aberta na base da parede que constitui o talude, a “boca”, dava acesso à fornalha e permitia descarregar a pedra depois de calcinada.



Fotos 7.10 – Fornos, Cantanhede. Forno em combustão. Aspecto do topo do forno durante o processo de calcinação num dos fornos de Rui Barreto.

Apesar da produção artesanal de cal já ter sido abandonada há várias décadas, ainda persistem alguns exemplares em funcionamento como os fornos de Rui Barreto, explorações familiares, artesanais, cujas estruturas constituem referências de uma arquitectura pré-industrial, elementar de feição tradicional.



Foto 7.11 - Fornos, Cantanhede. O “jogar da pedra” com o auxílio de equipamentos mecânicos actuais num dos fornos de Rui Barreto.

Com a adopção de meios mecânicos no processo, a “boca”, tradicionalmente pouco mais alta que um homem, passou a ser maior para facilitar a operação das pás e baldes que equipam os tractores, mantendo-se as restantes características e processos praticamente inalterados nos exemplares em laboração.



Fotos 7.12, 7.13 e 7.14 – Fornos, Cantanhede. Aspectos da preparação do carregamento, do armar da câmara de combustão (Foto 7.13) e da queima num forno contemporâneo de tipo tradicional (Foto 7.14), explorado por Rui Barreto na localidade de Fornos. Na região de Cantanhede actualmente já não se recorre à calcinação de rochas locais, sendo o calcário utilizado (Foto 7.12) proveniente da Serra dos Candeeiros, uma vez que permite a obtenção de uma cal aérea mais pura.

Os dados recolhidos referem que a produção da cal se processava, tal como ainda hoje se verifica, durante todo o ano segundo a sequência de operações que a seguir se descrevem:

- estando o forno vazio, com a própria pedra a queimar constrói-se, à mão, no seu interior uma câmara de combustão em forma de abóbada tosca (Foto 7.13);
- uma vez estabelecida a câmara de combustão, que aproveita o rebaixamento existente na base do forno, procede-se ao carregamento do mesmo através da “goela” “até ao bojo superior”, tendo o cuidado de colocar as pedras de maiores dimensões no centro e as mais pequenas na periferia e no fecho do forno (Foto 7.10), de modo a que a temperatura seja homogénea durante a “queima”. Actualmente, o carregamento é efectuado com tractores (Foto 7.11), tornando a operação mais fácil e expedita;
- encontrando-se o forno “armado”, a “boca” é selada com uma “argamassa feita na hora, de terra e cal”, onde se mantêm uma pequena abertura por onde se assegura a introdução do mato ou “serrim” e a ventilação necessária à combustão;
- tradicionalmente era utilizada lenha, ramagens, mato e serradura (“serrim”) como combustível, mas também pneus e outros materiais para “iniciar o lume”; actualmente a câmara é carregada de material lenhoso e uma vez ateadada a manutenção do “lume” é assegurada pela introdução de serrim que alimenta a combustão durante a cozedura da fornada;
- durante a queima da pedra, a selagem da boca era frequentemente retocada com o mesmo tipo de argamassa, sendo posteriormente retirada para efectuar a descarga do forno;
- o material combustível era posto apenas na câmara de combustão;
- como a câmara não era fechada superiormente, o enchimento do forno era rematado com pedra solta, mais miúda, sem qualquer

- tipo de revestimento ou protecção (Foto. 7.10); apenas se chovesse muito se poderiam colocar chapas de protecção mas tal cuidado era normalmente desnecessário, devido à grande quantidade de calor produzido;
- no processo de combustão, a libertação do anidrido carbónico resultante da mesma fazia-se livremente pelo topo da câmara (Foto 7.10);
 - o processo de cozedura é contínuo e decorre normalmente durante três dias e três noites, a uma “temperatura de cerca de 1000°C”⁴⁵; no entanto, o tempo necessário pode variar com as dimensões do forno, tipo de pedra utilizada, tipo e quantidade de combustível usado e com as condições de temperatura e humidade relativa do ar⁴⁶;
 - quando a pedra do bordo de cima do forno passa “da brasa vermelha viva para uma brasa amarelecida a cal está feita”⁴⁷;
 - nesta fase, a pequena abertura da boca era fechada para apagar a combustão e deixava-se arrefecer o forno cerca de 24 horas antes de “descarregar”;
 - uma vez suficientemente arrefecida para ser processada, a pedra calcinada era retirada pela “boca”, ficando guardada junto ao forno em tulhas ou resguardada sob o telheiro, protegida das águas das chuvas até ser vendida;
 - Embora tradicionalmente a cal produzida nos fornos fosse comercializada em pedra (“cal viva”), actualmente, na generalidade dos casos, passou a ser colocada no mercado ensacada, micronizada, ainda por extinguir, podendo também ser vendida já hidratada, normalmente em pó, pronta para ser utilizada.

⁴⁵ De acordo com o depoimento de Rui Barreto (Fornos).

⁴⁶ Aspectos também salientados por Maria Goreti. In Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo*. Ob. Cit., p. 11.

⁴⁷ Segundo o depoimento de António Zuzarte Fernandes Porto (Fornos). Cf. Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO. Ob. Cit., p. 28.

7.5 A calcinação

O processo de calcinação corresponde à transformação das rochas ricas em carbonato de cálcio ou rochas dolomíticas, em cal viva, através do seu aquecimento a temperaturas elevadas⁴⁸. Para que a calcinação se dê uniformemente é importante que a temperatura no interior do forno seja constante e homogénea durante a “fornada”, uma vez que é um factor que condiciona o tipo e qualidade da cal obtida



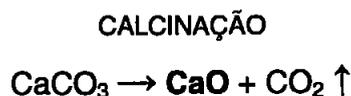
Fotos 7.15 – Fornos, Cadima. Aspecto da “boca” de um forno em combustão. Foto: Carlos Gregório. Fonte: Carlos Gregório⁴⁹.

Durante o processo de calcinação que leva à obtenção de cal viva, os carbonatos transformam-se em óxidos assistindo-se à libertação de dióxido de carbono. Numa primeira fase a rocha liberta a água que contém, após o que, a partir de determinada temperatura, se inicia a decomposição do carbonato de cálcio (CaCO_3).

⁴⁸ Conforme Maria Goreti Margalha durante o processo “...a decomposição do carbonato de cálcio verifica-se a uma temperatura entre os 800°C e os 1000°C. Se a temperatura variar podemos obter a baixas temperaturas, 600°C a 700°C, cal não totalmente decomposta (óxido de cálcio e carbonato de cálcio). A presença do carbonato de cálcio proveniente desta irregularidade no processo de decomposição, pode ser causa, por se continuarem a verificar reacções químicas muito lentas nestes produtos, de danos nas argamassas. A altas temperaturas, 1200°C – 1300°C, a cal pode vitrificar já não podendo ser hidratada”. In Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – “Conservação de acabamentos e revestimentos em edifícios históricos”. *Seminário Memória dos Processos Construtivos*. Faro: IPPAR, Direcção Regional do Algarve, IEST da Universidade do Algarve, 1998, p. 4, nota 12.

⁴⁹ Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO. *Ob. Cit.*, p. 12.

Assim, face ao crescendo térmico, o carbonato de cálcio decompõe-se em dióxido de carbono (CO₂), que é libertado para o ar, e em óxido de cálcio (CaO) segundo as seguintes reacções⁵⁰:



Nos fornos tradicionais da região ainda em funcionamento, mas com calcários de grande pureza, provenientes da Serra dos Candeeiros, foi-nos referido que a temperatura do forno ronda os 1000°C; no entanto, crê-se que a cozedura tradicional dos calcários locais se procedia a temperaturas mais reduzidas.

No caso das rochas locais normalmente utilizadas para a obtenção da cal, que além do carbonato de cálcio incluem a dolomite (CaMg(CO₃)₂) a calcinação processa-se a temperaturas significativamente mais baixas. A propósito do processo de decomposição da rocha dolomítica, Maria Goreti Margalha refere ser idêntico ao da rocha cálcica, mas a temperatura a que se verifica é muito inferior, “...podendo variar entre os valores de 400°C a 480°C”⁵¹.

7.6 A hidratação da cal viva

Uma vez calcinada, a cal viva tem que ser extinta para que possa ser utilizada como ligante, pois só após hidratada a cal aérea passa a ter a capacidade de carbonatar por reacção com o dióxido de carbono⁵².

A extinção ou “apagamento” da cal viva, como também é referida, corresponde à transformação em meio hídrico controlado de óxidos em hidróxidos obtendo-se a cal apagada mediante uma reacção, altamente

⁵⁰ Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo*. Ob. Cit., p. 25.

⁵¹ *Ibidem*.

⁵² Teresa Diaz GONÇALVES. Ob. Cit., p. 2.

exotérmica e expansiva⁵³, em que a temperatura pode atingir valores da ordem dos 150°C e se assiste à fragmentação brusca e expansão das pedras de cal.

Constituída fundamentalmente por óxido de cálcio (CaO) (a que se associa o óxido de magnésio (Mg (OH)₂)⁵⁴ no caso das cais dolomíticas), devido à libertação de dióxido de carbono (CO₂) que se verifica durante a calcinação, a cal viva obtida apresenta uma porosidade muito elevada e uma grande susceptibilidade à água (H₂O) que promove a sua extinção segundo as seguintes equações⁵⁵:

HIDRATAÇÃO



No processo de extinção a quantidade de água a utilizar por volume de cal e o tempo de hidratação⁵⁶, são factores fundamentais, quer para o apagamento da cal viva, quer para a qualidade final das argamassas obtidas, uma vez que condiciona a formação dos cristais de hidróxido de cálcio⁵⁷.

Independentemente do método utilizado, a hidratação da cal preta é mais lenta do que na cal branca, que reage de imediato assim que se lhe adiciona água⁵⁸. No entanto, em qualquer dos casos, a rapidez de reacção das cais brancas não significa que o processo de hidratação esteja completamente estabelecido, sendo conveniente que a cal só seja utilizada após 24 horas da sua extinção⁵⁹.

⁵³ Durante a reacção o volume em cal hidratada pode aumentar até 20 vezes face ao das rochas originárias transformando-se em “cal apagada” ou “hidratada”, “...um produto sólido, de cor branca (cal branca) ou de cor mais escura (cal preta)”, em pó ou em pasta, de acordo com a quantidade de água utilizada no processo de extinção. Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo. Ob. Cit.*, p. 56.

⁵⁴ *Idem*, p. 25.

⁵⁵ Demétrio GASPARETÉBAR. *Ob. Cit.*, p. 17. Tradução livre.

⁵⁶ À medida que o teor argiloso aumenta na composição da matéria-prima calcária, diminui a rapidez de apagamento das cais obtidas e a libertação de temperatura provocada pelo processo de hidratação, a ponto de, nas cais eminentemente hidráulicas, a mesma ser quase imperceptível. *Idem*, p. 19. Tradução livre.

⁵⁷ *Idem, Ibidem*, p. 20, tradução livre.

⁵⁸ Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – *O uso de cal em argamassas no Alentejo. Ob. Cit.*, p. 56.

⁵⁹ *Ibidem*.

Face à quantidade de água utilizada na hidratação da cal viva, a cal apagada pode apresentar-se em pó ou em pasta:

“...A cal em pó, normalmente de fabrico industrial, obtém-se pelo apagamento da cal viva com uma quantidade mínima de água, idealmente apenas com a água necessária para que se dê a reacção de transformação do óxido em hidróxido”⁶⁰.

Por sua vez, a cal em pasta⁶¹, *“...resulta da extinção da cal viva com excesso de água, o que é normalmente feito pela imersão em água das pedras de cal viva. Quanto mais prolongado for o tempo de imersão, menor é o risco de restarem grumos de cal viva. É hoje também correntemente admitido que um maior tempo de imersão resulta numa maior plasticidade da cal”⁶².* Para determinado volume de cal viva, o teor de água utilizado no processo de extinção faz variar a consistência do produto obtido, da “pasta de cal” ao “leite de cal”. Como o próprio nome indica, a “pasta de cal” é cal apagada misturada com água, cujo teor faz variar a sua consistência. Quando a pasta se torna muito fluida, obtém-se o designado “leite de cal”.

O leite de cal, ou simplesmente a “cal” como frequentemente é referido, corresponde a uma solução de concentração variável de cal já extinta e água - 1 de cal para 2 de água - (1:2) por exemplo, para uma caiação de textura intermédia, que uma vez aplicada na superfície a “caiar” permite, após a carbonatação do hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), a obtenção de uma camada micrométrica de carbonato de cálcio (CaCO_3)⁶³. De acordo com o fim a que se destina pode ir de uma caiação espessa a uma simples “patine” e,

⁶⁰ Teresa Diaz GONÇALVES. *Ob. Cit.*, p. 2.

⁶¹ *“...Os romanos quando utilizavam a cal em qualquer obra não a aplicavam antes de decorridos seis meses e chegavam a deixá-la hidratar um ano ou mais e só depois a misturavam com a areia. A cal em pasta, em oposição à cal em pó, que carbonata facilmente quando exposta ao ar, pode ser guardada indefinidamente porque não perde qualidades e até há um ganho de plasticidade tomando-as mais fáceis de trabalhar”.* In John ASHURST – *mortars, plasters and renders*. [S. l.]: Conservation Ecclesiastical Architects’ and Surveyors’ Association, 1981, p. 10. Cf. Maria Goreti Lopes Baptista MARGALHA – “Conservação de acabamentos e revestimentos em edifícios históricos”. *Seminário Memória dos Processos Construtivos*. Faro: IPPAR, Direcção Regional do Algarve, IEST da Universidade do Algarve, 1998, p. 12.

⁶² Teresa Diaz GONÇALVES. *Ob. Cit.*, p. 2.

⁶³ *Idem*, p. 6.

eventualmente, incorporar pigmentos ou produtos hidrofugantes destinados a melhorar o comportamento da calação face à acção das águas.

A “água de cal” que se forma à superfície do recipiente onde a cal em pasta se encontra submersa, é igualmente utilizado como água de amassadura, permitindo acelerar o tempo de presa das argamassas de cal⁶⁴.

7.6.1 Formas de extinção locais

Atendendo ao tipo de cal utilizado, na região litoral em estudo, os procedimentos tradicionais de extinção variavam consoante se tratasse de cal branca ou de cal churra e com os fins a que as mesmas se destinavam.

Utilizada em pasta na preparação dos traços destinados a barramentos ou líquida, “leite de cal” para calações, a cal branca, era tradicionalmente adquirida em pedra e extinta pelos particulares, existindo referências mais tardias de que podia ser adquirida já extinta, em pó e ensacada.

A cal viva em pedra era colocada em “dornas”, sendo extinta por imersão com excesso de água. O processo era efectuado no exterior, em telheiros ou em locais protegidos do sol e da água da chuva, ficando longos períodos em depósito a hidratar. A cal em pasta depositada, mantinha-se assim activa por longos períodos de tempo, protegida da carbonatação e pronta a ser usada.

Uma vez extinta, antes de ser utilizada, a cal era retirada da dorna em pasta e passada por um peneiro ou rede fina por forma a eliminar a presença de grumos, grãos de óxido de cálcio ainda por extinguir ou de carbonato de cálcio que não tivessem sido decompostos durante a cozedura, já que os mesmos comprometiam a qualidade das argamassas devido à expansão durante a hidratação.

Quando se destinava a calações, para melhorar o seu comportamento face à acção das águas, era frequente adicionar à pasta aditivos naturais hidrofugantes, como o sebo de carneiro ou a banha de porco. Estes, eram previamente derretidos e incorporados na cal já extinta ou adicionados à cal aquando da sua extinção. À cal, podiam ainda ser adicionados pigmentos para obter os resultados cromáticos pretendidos.

⁶⁴ Gabriela de Barbosa TEIXEIRA e Margarida da Cunha Belém. *Ob. Cit.*, p. 186.

No caso específico da cal churra, utilizada para a preparação das argamassas, nomeadamente para a produção de adobos, existem referências de se utilizarem dois métodos de extinção, a que correspondem, basicamente, dois contextos distintos de preparação das massas: uma mais tradicional, em que os adobos eram produzidos “em casa” e outra efectuada nos “areeiros” ou “barreiros”, já com um carácter semi-industrial de produção.

As referências à autoconstrução, mais arcaicas e associadas à manufactura de “adobos de cal” por particulares, apesar de normalmente orientadas por pedreiros contratados para o efeito, descrevem processos que embora na região apresentem ligeiras variações de zona para zona, são unânimes em referir que a cal viva era extinta no seio da “areia”, segundo um traço que naturalmente variava com a sensibilidade do mestre face à natureza das “areias”. A situação mais comum que nos foi referida indica que a cal viva em pedra, nas proporções necessárias para a execução da argamassa, era espalhada no seio do monte da “areia” e entretanto recoberta (“abafada”) com a terra do traço. Aproveitando a humidade da própria “areia” ou sendo ligeiramente derregada, a mistura ficava a hidratar pelo menos um dia, após o que se procedia à amassadura, misturando muito bem o traço à enxada ou à pá e adicionando, gradualmente, pequenas quantidades de água.

O facto da cal viva hidratar no seio da areia permite obter melhores resultados do que utilizando a cal já apagada, uma vez que as temperaturas entretanto promovidas pelo processo de extinção no seio da pasta, que como já referido, podem atingir os 150°C, permitem o desenvolvimento de uma maior quantidade de iões de cálcio por peso de material⁶⁵.

Nos areeiros ou barreiros, como eram designados a sul do território, em que a mão-de-obra e os processos de produção eram mais especializados, os depoimentos recolhidos aludem à extinção prévia da cal que era adicionada à areia já em “pó”, sem que fosse habitual a sua passagem pelo crivo ou peneiro, antes do traço.

⁶⁵ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux - *Construir con tierra*. Bogotá, Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990.p.89. Tradução livre.

Uma vez que a cal era adquirida em pedra, nessas explorações era frequente a existência de um espaço específico, a “casa da cal”, onde se procedia à sua extinção e de um mestre caleiro, responsável pela “queima” e pelo traço.

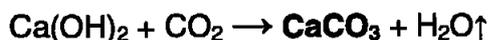
Extinta a cal, já em “pó”, era espalhada sobre o monte de areia, segundo o traço adequado face à natureza das terras em presença. Os componentes eram frequentemente misturados previamente a seco e sem qualquer tipo de crivagem, quer das terras quer do ligante. Tal como referido para a autoconstrução, a amassadura era feita à enxada ou à pá, ao mesmo tempo que era adicionada a água necessária mas sempre em pouca quantidade⁶⁶, podendo as argamassas obtidas ficar a repousar até ao dia seguinte ou ser utilizadas de imediato no enchimento das formas dos adobos.

7.7 A carbonatação

Uma vez extinta, a cal tende a carbonatar endurecendo lenta e gradualmente ao ar livre, por reacção com o dióxido de carbono, promovendo a rigidez e resistência que as argamassas vão ganhando, sendo que o grau de carbonatação das cais apagadas e das respectivas argamassas depende das condições ambientais a que as mesmas se encontram expostas⁶⁷.

A carbonatação da cal corresponde, assim, à transformação da cal hidratada, Ca(OH)_2 , em carbonato de cálcio, CaCO_3 , processo que decorre da reacção química da cal apagada “...com o dióxido de carbono existente no ar e é concomitante ao processo de secagem (evaporação da água)”⁶⁸.

CARBONATAÇÃO



⁶⁶ Em qualquer das situações, não obstante a quantidade de água a incorporar nas argamassas possa variar de mestre para mestre, consoante a natureza e estado de humidade das areias ou mesmo das condições atmosféricas locais, os entrevistados foram uníssonos em que a adição de água se deve processar pouco e pouco, em pequenas quantidades, para que a argamassa obtida apresente uma pasta pouco fluida, com boa consistência e trabalhabilidade.

⁶⁷ Demétrio GASPAR-TÉBAR. *Ob. Cit.*, p. 18. Tradução livre.

⁶⁸ Gabriela de Barbosa TEIXEIRA e Margarida da Cunha Belém. *Ob. Cit.*, p. 186.

No decurso do endurecimento ao ar livre, as partículas extremamente finas (de $2\mu\text{m} < 0,002\text{ m}$) de hidróxido de cálcio estabelecem, só por si, uma força aglomerante. No entanto, o verdadeiro endurecimento é promovido pela acção do dióxido de carbono que, ao reagir com o hidróxido de cálcio, o transforma em carbonato de cálcio, o qual cristaliza normalmente como calcite⁶⁹.

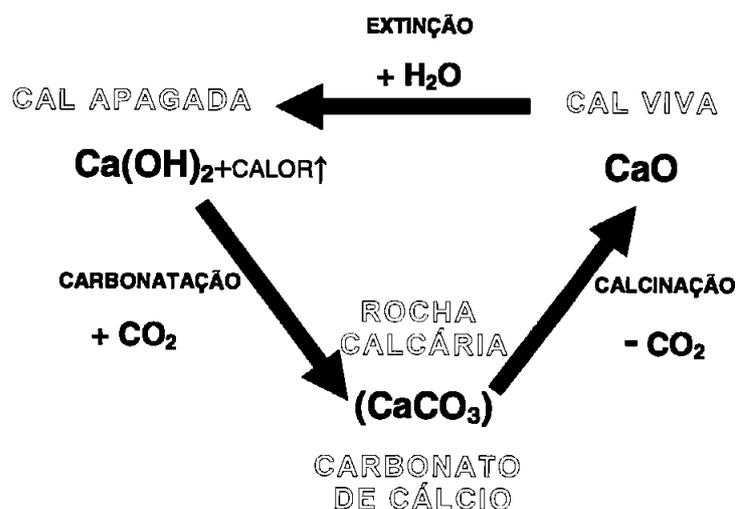


Fig. 7.3 – O ciclo da cal. No caso de se utilizarem rochas magnesianas o ciclo é semelhante ao ilustrado para as rochas cálcicas.

7.8 Aspectos das formas de estabilização locais com cal

No caso das terras disponíveis para a fabricação do adobo não conterem as características mais adequadas, é frequente o recurso a aditivos ou estabilizantes, como a cal ou fibras vegetais ou animais ou mesmo inertes de granulometria variável ou conchas, introduzidos durante a amassadura das terras.

Na Beira litoral, para melhorar as terras tendo em vista a sua utilização no processo construtivo, existem referências à estabilização de terras argilosas e de vasa com fibras vegetais ou com a junção de saibros ou conchas de bivalves. No entanto, nomeadamente na transição do século XVII/XVIII, o aspecto mais generalizado e característico das arquitecturas em adobo do

⁶⁹ Demetrio GASPAR-TÉBAR. *Ob. Cit.*, p. 18. Tradução livre.

entre Vouga e Mondego, é o recurso à estabilização dos solos com cal churra, o qual se terá generalizado a partir de oitocentos.

Este método físico ou físico-químico de estabilização, consiste na incorporação de cal aérea hidratada nos solos, em traço adequado, de modo a melhorar, com um carácter duradouro, o comportamento da “terra” para fins construtivos, incrementando as suas características mecânicas e reduzindo a sua sensibilidade às acções da água.

Sendo a “terra” constituída por uma fracção estável, “esqueleto mineral” de areias e gravilhas e uma fracção quimicamente activa em que se incluem fundamentalmente as argilas e a componente orgânica⁷⁰ que possa conter, a estabilização dos solos para a construção com o recurso à cal, além de provocar uma alteração da granulometria, aumentando a presença de finos na mistura face à terra utilizada⁷¹, estabiliza o comportamento das argilas e promove a agregação da estrutura inerte, permitindo:

- reduzir a porosidade, ou seja o volume de vazios existentes entre as partículas sólidas;
- reduzir a dimensão dos vazios que não podem ser suprimidos (permeabilidade).

Desse modo consegue-se:

- reduzir a permeabilidade das alvenarias;
- incrementar e melhorar a natureza das ligações existentes entre as partículas, aumentando a resistência mecânica dos materiais⁷².

Em termos práticos a estabilização com cal altera o comportamento das partículas argilosas⁷³, neutralizando ou reduzindo significativamente a sua

⁷⁰ Apesar do teor de matéria orgânica reduzir os efeitos da estabilização, o aumento da percentagem de estabilizante utilizado permite obter resultados satisfatórios desde que o teor de matéria orgânica não exceda os 20%. *Idem*, p. 89. Tradução livre.

⁷¹ *Idem*, p. 82

⁷² *Idem*, pp. 56-88.

⁷³ Embora esta reacção possa de algum modo variar com a natureza dos minerais argilosos em presença, com a introdução da cal no “traço”, segundo um processo que demora cerca de 15 dias a estabelecer-se, as argilas adquirem uma estrutura flocular, enquanto que as ligações promovidas pelos iões de cálcio estabelecem pontes estáveis entre as partículas. Esta reacção permite, posteriormente, a formação de novos elementos cristalinos que intervêm na agregação dos diversos constituintes do solo. *Idem*, p. 88. Tradução livre.

susceptibilidade face à acção da água, ou seja, tornando-as menos hidrófilas⁷⁴. Complementarmente, promovendo o reforço das ligações estabelecidas entre os inertes⁷⁵, o que permite a obtenção de materiais mais estáveis e com um melhor comportamento físico.

Na faixa litoral em estudo, os solos utilizados para a construção são predominantemente arenosos e apresentam normalmente componentes argilosos relativamente baixos. Nos ensaios de terras levados a efeito, as mais favoráveis apresentavam plasticidade média. Nessa circunstância, embora não seja de desprezar o efeito consolidante promovido pelas partículas da componente argilosas que possam existir, a estabilização promovida pela cal baseia-se fundamentalmente nas ligações que estabelece ao nível da fracção inerte, predominantemente de origem calcária.

Promovendo o aumento do índice de plasticidade da terra e reduzindo os níveis de variação dimensional que verifica face à presença da água, este tipo de estabilizante permite melhorar a resistência do material aos ciclos de molhagem ou de gelo/degelo, associando o reforço das ligações à alteração da granulometria das pastas e induzindo um melhor comportamento das alvenarias face à erosão promovida pelas águas pluviais ou pelos ventos⁷⁶. Simultaneamente, melhora a plasticidade e trabalhabilidade das argamassas.

7.8.1 A prática regional do uso da cal aérea nas argamassas de terra

A cal, nomeadamente a “cal churra”, revela uma grande compatibilidade com os solos predominantemente arenosos e de surraipas como os que predominam na região.

A utilização das terras e a sua estabilização com cal aérea, apesar da grande expressão que deteve no Vouga-Sul, só nos últimos anos tem vindo a ser objecto de análise sistemática, linhas de investigação como a que está a ser desenvolvida pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade de

⁷⁴ *Idem*, pp. 59, 60.

⁷⁵ *Idem*, pp. 61, 62.

⁷⁶ *Idem*, pp. 82, 84, 85. Tradução livre.

Aveiro⁷⁷ sobre a análise material e mecânica de adobos tradicionais e o estudo do comportamento, *in situ*, de paredes portantes de construções em alvenarias de adobo. Novas sensibilidades que irão permitir, em sede científica, um melhor entendimento das práticas tradicionais de construir e a adopção, numa perspectiva contemporânea, da correcção de potenciais deficiências ou fragilidades de uma arquitectura regional que há muito demonstrou a sua validade.

Face à natureza das terras da região e à ocorrência próxima de rochas calcárias de que se produz a cal, o recurso a este ligante na estabilização das terras, generalizado a todo o processo construtivo tradicional do Vouga-Sul, é uma técnica cuja utilização transcende a materialidade das pastas ou dos efeitos protectores das caições, assumindo-se na cultura local “...como medida do grau do saber habitar das populações”⁷⁸.

⁷⁷ Humberto VARUM, Tiago Martins e Ana Velosa – “Caracterização do adobe em construções existentes na região de Aveiro”. In AAVV – *Terra em Seminário*. Monsaraz: IV Seminário Ibero-Americano de construção com terra, III Seminário arquitectura de terra em Portugal, Argumentum, 2005, pp. 233-235.

⁷⁸ Nuno Teotónio PEREIRA, António Pinto de Freitas e Francisco da Silva Dias. *Ob. Cit.*, p. 192.

8 O ADOBO

No litoral entre o Vouga e o Mondego a arquitectura tradicional em “terra crua” consubstancia-se no recurso a dois métodos, o tabique¹ e o adobo moldado, destacando-se este último como a principal solução construtiva disseminada por toda a região, alvenarias de terra, moldadas com recurso a “fôrmas”² e secas ao sol, “ao tempo”, segundo a expressão local.

A produção de adobos na região perde-se nos tempos, estando documentada em contexto arqueológico a Norte da linha do Mondego, conforme já observado, desde o século VII a.C. em alvenarias de influência “oriental” (Foto 3.9). Contudo, as principais referências encontradas são mais recentes, remontando ao período compreendido entre aos séculos XVII a XX, tendo sido o edificado que persiste, construído entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX.

8.1 Do “adobo de barro” ao “adobo de cal”

Os dados obtidos sobre as técnicas de manufactura dos adobos permitem distinguir uma fase mais antiga, em que tradicionalmente se recorria à utilização de terras argilosas ou de vasa e uma posterior, do século XIX a meados do século XX, materializada no recurso à cal como estabilizador das terras características do Vouga-Sul, fase em que se terá sistematizado a utilização da cal como estabilizante das surraipas e terras magras do litoral e em que o “adobo de cal”, ou “de areia” se generalizou, assumindo um carácter regional próprio, patenteado numa certa uniformização dos métodos de produção e numa materialidade que até há algumas décadas constituiu a principal referência da arquitectura local.

¹ O tabique é uma solução construtiva ainda frequente na primeira metade do século XX na construção de paredes divisórias interiores. No entanto existem referências mais antigas da sua utilização, nomeadamente pelos primeiros colonos da Gafanha em paredes exteriores de habitações, “...choças quadrangulares, rudimentares e desprovidas de quaisquer compartimentos [...], construções em madeira e tabique” que no início do século XIX foram dando lugar a casas em “torrão”, mas que se mantiveram durante bastante tempo em zonas periféricas e inóspitas. In João Vieira RESENDE – *Monografia da Gafanha*. Coimbra: 2ª ed., Câmara Municipal de Ílhavo, 1944, pp. 70, 71.

² Correspondendo ao método de construção em “terra crua” designado por Houben e Guillaud como “terra moldada - 8”. Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. [Londres]: Intermediate Technology Publications, 1994, pp. 5, 164.

8.1.1 “Adobos de barro”

As referências sobre essa fase mais antiga são fundamentalmente bibliográficas e documentam a existência de “...adobos de barro arenoso, a que por vezes se juntava palha”³ e terrenos argilosos a que se associavam areias e saibros, fibras vegetais ou mesmo conchas de bivalves.



Foto 8.1 – Aveiro. Amostra de parte de um adobo de terra (Universidade de Aveiro, Dep. Eng. Civil).

Dias, Oliveira e Galhano aludem à importância que os adobos de barro terão tido na “zona da gândara”, adobos “...negros ou avermelhados a que por vezes juntavam palha”⁴, alvenarias que ainda nos “anos 50” do séc. XX se podiam observar em muitas das paredes de edifícios da região.

Idalécio Cação salienta que, nos territórios do Sul da zona em análise, nomeadamente na região de Mira e da Tocha, ainda no princípio do século XX, se utilizavam “adobos de barro” na construção de casas, alvenarias “de barro arenoso”⁵.

³ Jorge DIAS, Ernesto Veiga de Oliveira e Fernando Galhano – *A Região e a Casa Gandaresa*. Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Faculdade de Ciências do Porto, Imprensa Portuguesa, 1959, p. 423.

⁴ *Ibidem*.

⁵ Idalécio da Silva CAÇÃO - *Sobre a Gândara e a Casa Gandaresa*. Cantanhede: Jornal Independente de Cantanhede, 1999, p. 21.

Gabriel Frada⁶ refere que nessa região, a Sul, este tipo de “adobos de barro”, que antecederam os de cal, “...*bem amassados com os pés, misturados com palha e cozidos ao sol*” foram largamente utilizados⁷.

O Padre João Resende referencia-os também nos territórios a Norte, em habitações das fases iniciais da colonização das Gafanhas, “...*construídas com adobos de barro somente, [...] de barro amassado na areia, [...] de barro misturado com conchas de berbigão ou de ostra, ou com adobos de barro misturados com felgas... designados por «adobos de palhão»*”⁸.

Este tipo de “adobos de barro” (Foto 8.1), com ou sem estabilização, embora raros nos nossos dias, são ainda passíveis de serem observados em algumas construções existentes no território em estudo, ao longo da antiga linha de costa ou a Norte do Vouga, na Murtosa, no Brunheiro ou em Pardilhó. No entanto, no Entre Vouga e Mondego, com a adopção sistemática da cal como ligante, a sua produção terá sido há muito abandonada, pois apenas foram esporadicamente encontrados exemplares reutilizados no seio de alvenarias de adobos de areia e cal.

8.1.2 “Adobos de cal”

A segunda fase considerada corresponde à adopção da cal para a estabilização das terras, técnica que depois de um período de coexistência com a produção de adobos de argila, a partir de meados do séc. XIX, terá passado a predominar até se tornar o principal estabilizante utilizado na produção particular e dos areeiros.

⁶Gabriel FRADA - *Namoro à moda antiga*. [n.d.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992, p. 308.

⁷ Gabriel Frada salienta ainda que, apesar de já não ter assistido à sua produção, essa preexistência é bem ilustrada, quer pelo número de alvenarias estabilizadas com palha que ainda pode observar, quer pela manutenção de expressões primitivas relacionadas com a sua produção, como o caso de se chamar “olaria” ao local da preparação dos adobos de cal ou “barreiro” à “jornada” ou “tardada” em que os jovens da comunidade procediam ao fabrico dos mesmos. Gabriel FRADA. *Obra cit.*, pp. 308, 309.

⁸ Segundo o Padre Resende, depois de produzidos, esses adobos ficavam a secar oito dias, após o que eram “gastos em obra”. Acrescenta o autor que... *as paredes das casas construídas com estes «adobos de palhão» [...] eram vedadas durante o Inverno mas no verão eram atravessadas por grandes fendas abertas entre os adobos mirrados*”. In João Vieira RESENDE. *Ob. Cit.*, pp. 70, 331.

A adopção da “cal churra” como ligante iria reequacionar todo o processo regional de construção em “terra crua”, possibilitando a diversificação do tipo de terras que podiam ser utilizadas na produção dos adobos, alterando os ciclos de produção e o próprio tipo das unidades produzidas, alterações essas que viriam a difundir-se gradualmente por todo o Vouga-Sul quer numa perspectiva de autoprodução pelos particulares, quer no âmbito da actividade crescente dos “barreiros” ou “areeiros”.

É sobre esta realidade, que constitui o suporte material da arquitectura tradicional que persiste no Vouga-Sul, e da qual nos foi ainda possível recolher testemunho, que se irá debruçar mais amiúde.



Foto 8.2 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. O “adobo de cal”, a principal referência do construir em “terra crua” no litoral entre Vouga e Mondego.

Os principais solos que ocorrem na região são areias pliocénicas de características variáveis, *areias* de cor amarelada ou esbranquiçada, com teores reduzidos de argilas e onde é frequente a ocorrência de seixo de calibres variados, mas também areias de duna sem qualquer tipo de argilas.

Para estes tipos de solos, que apresentam frequentemente uma constituição muito diferente da recomendada para as terras destinadas à produção de adobos, nomeadamente no que diz respeito às percentagens efectivas de argilas e siltes, o recurso à cal viria a permitir a sua utilização na produção de alvenarias de terra crua, assegurando os requisitos de estabilidade e comportamento mecânico necessários às alvenarias.

8.2 A preparação das argamassas para o “adobo de cal”

O primeiro passo no processo de produção dos adobos é a escolha e obtenção das terras, de cujos cuidados de selecção e preparação depende, em grande medida, a qualidade final dos materiais produzidos.

Sendo a preparação das argamassas destinadas à manufactura dos adobos uma das fases fundamentais para a qualidade da construção, mesmo em situações de autoconstrução era corrente a presença de um mestre que, conhecedor das alquimias necessárias à estabilidade e resistência mecânica do adobo, era responsável pela determinação do traço e preparação das pastas. “...*Estava ali o segredo do tempero ou da consistência dos adobes*”⁹.

8.2.1 As terras

Os preceitos gerais da produção de adobes recomendam que a terra seja isenta dos inertes e materiais orgânicos de maiores dimensões, detenha uma textura argilosa ou siltosa mas que apresente uma boa coesão e seja constituída por areias, argilas e limos nas seguintes percentagens:

- *Areia: 55 a 75%*
- *Argilas: 10 a 28%*
- *Limos: 15 a 18%*
- *Matéria orgânica: inferior a 3%*¹⁰

Depois de crivada a terra deverá ser amassada com água até atingir um estado plástico (ou mesmo líquido), é moldada sem ser compactada e seca ao sol e ao ar.

No caso concreto das alvenarias em análise, face às características dos solos regionais e o tipo de tecnologia adoptada na produção tradicional de “adobos de cal”, embora os preceitos enunciados correspondam aos cuidados a ter na escolha das terras, na região a natureza e aspecto das mesmas difere significativamente, conforme se irá observar.

⁹ Gabriel FRADA. *Obra cit.*, p. 310.

¹⁰ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux - *Construir con tierra*. Bogotá, Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990, p. 143. Tradução livre.

Os construtores locais, quer os particulares quer, principalmente, os mestres adobeiros, conhecedores empíricos dessa realidade, tinham o cuidado de seleccionar as terras que consideravam mais aptas, recolhidas em locais determinados depois de removida a camada arável do solo para evitar a presença de matéria orgânica ou aproveitando os estratos mais adequados a quando da abertura dos poços.

Para as argamassas destinadas aos adobos, as terras não eram crivadas. Escolhiam-se os solos melhores e com menos seixo. Quando surgia alguma pedra ou bocado de matéria orgânica maior, eram retiradas à mão.

Nos areeiros, o processo de selecção das terras estava estabelecido. Implantados estrategicamente nos locais onde existiam as melhores terras, areias “grossas e engomadas”, com ou sem seixo miúdo, era corrente a obtenção de adobos de pastas homogéneas e textura média.



Foto 8.3 – Diferença de terras utilizadas na produção local de adobos recolhidos na região de Aveiro. O adobo de muro erodido (Aradas, Aveiro) documenta o tipo de terras, com seixo e calhau rolado de dimensão considerável frequentes em alvenarias de muro produzidas por particulares. Em contraponto um provete de ensaio – 20x10x5cm – (Univ. de Aveiro, Dep Eng. Civil) ilustra a textura mais corrente encontrada nos adobos produzidos nos areeiros.

No processo de auto construção era frequente os particulares obterem as terras para as argamassas destinadas aos adobos de cal, aproveitando a abertura do poço nas imediações da futura casa ou transportando para o local

da obra as areias provenientes de determinados sítios onde se sabia que eram mais aptas para a construção (como nos foi referido em Ouça, Vagos) onde se iam buscar as “areias” ao Fontão e à Carregosa¹¹ “tinham mais goma”, ou na Gafanha da Nazaré onde foi referenciada a zona da Colónia Agrícola, como um dos locais onde se recolhia “areia branquinha, boa para os adobos da casa”¹².



Foto 8.4 e 8.5 – Aradas, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Adobos de muro com seixo rolado de dimensões apreciáveis; e o contraste cromático entre alvenarias em adobos correntes do tipo dos utilizados nas casas e adobos negros, produzidos com terras com muita matéria orgânica, corrente nas Gafanhas.

Porém, em auto-construção, estes cuidados com as terras, correntes nas destinadas aos adobos para a casa, nem sempre se verificariam para outras situações. No contexto da casa de lavoura regional é frequente detectar diferenças significativas no tipo de terras utilizadas para os adobos de casa, mais seleccionadas, e as destinadas aos adobos de anexos e muros. Nestas situações, conforme se pode observar em muitas das alvenarias, era corrente os particulares usarem as terras que tinham disponíveis por perto, sem qualquer tipo de selecção, detectando-se, amiúde, a utilização de terras com seixo grado e pedra rolada, bem como com teores elevados de matéria orgânica.

¹¹ Conforme o depoimento de David Pereira (79 anos), Mestre construtor na região de Ouça. Ouça, Vagos, 2002.

¹² Segundo o depoimento de D. Ascensão Teixeira (92 anos) a propósito das terras utilizadas pelo seu pai na construção da casa de lavoura onde reside. Gafanha da Nazaré, Ílhavo, 2000.

8.2.2 A cal

No Entre Vouga e Mondego, para a execução das argamassas destinadas aos adobos era corrente a utilização da “cal churra”, adquirida em pedra e normalmente extinta no seio da terra. Depois de colocada na quantidade considerada em camadas intercaladas¹³ ou sobre o monte de terra, era coberta com a mesma (“abafada”), extinguindo-se a cal no seu seio, segundo o método de “extinção por fusão ordinária”¹⁴. Aproveitando a humidade que as próprias areias pudessem conter ou adicionando ao traço apenas a quantidade de água necessária à “abertura da cal”, a extinção demorava cerca de três dias, os quais nem sempre eram considerados, para o início da mistura do traço.

Em areeiros que dispunham de uma produção mais evoluída, a cal apesar de ser adquirida em pedra, podia ser previamente extinta antes de ser adicionada à terra, reduzindo o tempo necessário para a preparação das pastas.

8.2.3 O “traço”

Relativamente ao traço, face à natureza calcária das terras utilizadas na produção de adobos na região, as análises que se tentaram realizar em laboratório para determinar o teor de cal existente nas amostras de adobos e argamassas recolhidas revelaram-se inconclusivas, uma vez que os inertes de origem calcária e o ligante reagem de igual modo face à presença do ácido clorídrico. Por outro lado, o processo de envelhecimento que ocorreu nas amostras de adobos produziu alterações na sua constituição, pelo que o traço que se possa vir a determinar será sempre muito distinto do original.

Gabriela Teixeira e Margarida Belém referem, a propósito dos traços utilizados na produção tradicional de adobos a Norte do Mondego, argamassas de “...areia grosseira argilosa que era misturada com cal”¹⁵, que o traço de cal

¹³ De acordo com o depoimento de António Marques Ribeiro (82 anos), a propósito da casa de lavoura que construiu e onde ainda reside, Quinta-do-Gato, Aveiro, 2001.

¹⁴ Gabriela de Barbosa TEIXEIRA e Margarida da Cunha Belém - *Diálogos de Edificação. Técnicas Tradicionais de Restauro*. Porto: CRAT Centro Regional de Artes Tradicionais, 1998, p. 31.

¹⁵ *Idem*, p. 81.

normalmente utilizado variava em volume “...de 25 a 40% conferindo à mistura uma cor clara”¹⁶ patente na generalidade dos adobos da zona.

Durante a pesquisa efectuada, o traço mais referido foi o de “uma de cal para três de areia” (1:3). No entanto, foi-nos também mencionado como corrente nos areiros de Esgueira o traço (1:7)¹⁷.

A amassadura era feita manualmente, à enxada e à pá, fase em que eram retirados os grumos maiores de cal mal extinta para evitar a sua futura hidratação e carbonatação no interior dos adobos. Não obstante, encontram-se com alguma frequência adobos e argamassas de assentamento que exibem, no seio da pasta, grãos de cal de dimensões significativas (Foto 8.6).



Foto 8.6 – Esgueira. Corte em alvenaria de adobo evidenciando grãos de cal com cerca de 3cm de diâmetro. Escala de campo 20cm.

Relativamente ao “traço”, importa ainda ter presente que, além da quantidade de ligante necessário para estabilizar as terras depender da natureza das mesmas, em particular do teor e tipo de argilas que possam ou não conter¹⁸,

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ Embora em diversas entrevistas o traço (1:3) tenha sido o mais referenciado, Artur Ferreira Leite referiu que em Esgueira era corrente as argamassas de adobo serem produzidas com areia amarela e cal churra numa proporção (1:7), “uma parte de cal para sete de areia”.

¹⁸ “...no Rolho (Mealhada), região vizinha da Gândara, e onde também se usa e fabrica o adobo, o seu fabrico é um pouco diferente: «Para a feitura dos adobes [...] são calculadas as quantidades precisas: a proporção é: 10 camadas de areia barrenta, a preferida, para 1 metro de cal. Descarrega-se a cal, e distribuem-na sobre a areia, aproveitando a areia dos bordos para abafar, ficando assim 3 dias. Vem então o argamassar (mistura de cal e areia). Deixam de novo a massa durante 3 dias, depois do que é amassada muito bem, tendo o cuidado de desfazer qualquer grumo ou torrão de cal. Esta massa é então tendida na adobeira, e deixada a secar num lugar plano e previamente limpo. Assim ficam, cerca de um mês, até serem colocados de face e limpos, desta maneira permanecendo no tempo quente. Finalmente são empilhados”. Cf.

a quantidade de cal utilizada além de estar condicionada pelo tipo de alvenarias a produzir e o fim a que se destinavam (caso dos adobos de casa ou dos destinados a anexos ou muros, como adiante iremos abordar), estaria também dependente da intenção de quem produzia os adobos, sendo natural que os particulares “carregassem na cal”, na perspectiva de obterem alvenarias mais resistentes e duráveis ou que, nos areeiros, um melhor conhecimento das terras em presença permitisse otimizar o traço, reduzindo o teor de cal por volume de terras¹⁹. Não havendo, naturalmente, consenso quanto ao traço de cal normalmente utilizado na região nas argamassas destinadas à produção de adobos, dos depoimentos recolhidos e da observação do comportamento de alvenarias há muito expostas a situações extremas, como em muros de contenção de terras e de paredes de esteiros, onde os adobos estão inclusivamente sujeitos a ciclos de secagem e molhagem e às águas salinas da maré, ressalta que o traço corrente teria, necessariamente, de ser rico em cal.

8.3 Aspectos da produção regional de adobos

Na Beira Litoral tradicionalmente eram produzidos adobos de cal destinados a utilizações específicas a que correspondiam dimensões próprias

Essas formas simples ou múltiplas consoante o tipo de adobo, eram em madeira, tal como as padiolas e os “coxos” utilizados para o transporte da massa entre a amassadeira e o “tendal”, podendo apresentar alguma variação de dimensões, consoante o tipo de adobo pretendido, mas no território em estudo, as diferenças não eram significativas. Um caso singular é o dos adobos curvos de poço, produzidos a Norte do território, nomeadamente nos areeiros de Esgueira e de que não encontramos referências a Sul do território²⁰.

Ana da Silva Poiares, aluna do Curso de Geografia Humana, 1955-56, da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. In Ernesto Veiga de OLIVEIRA; Fernando Galhano – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: 4.ª ed., Publicações D. Quixote, 2000, p. 189, nota 1.

¹⁹ A propósito do traço das argamassas de cal destinadas aos adobos Veiga de Oliveira e Fernando Galhano salientam que na zona Sul, “...os adobes de cal e areia são feitos pelos próprios para seu uso, o que é ainda muito corrente, ou são comprados nas «olarias» [...] O adobo de mais confiança é o que se faz em casa, pois o que se compra tem geralmente uma percentagem de cal insuficiente”. *Idem*, pp. 188, 189.

²⁰ Conforme Manuel da Costa (87 anos), que “toda a vida trabalhou no adobo”, nos areais do Montinho não se faziam adobos curvos para os poços, usavam-se adobos de parede. Montinho, 2002.

8.3.1 As formas e adobos produzidos

Os moldes podiam ser simples ou múltiplos e apresentar ou não reforços metálicos. Algumas das peças que se encontraram na região de Esgueira apresentam as paredes interiores revestidas a folha, o que facilitava a operação de desenformar e uma barra metálica de reforço da face superior (Foto 8.9), que os protegia do embate dos “coxos” durante o enchimento e da acção das alfaias com que se regularizava a superfície superior dos adobos.



Foto 8.7 – Montinho. Formas de “adobo de parede exterior” (medidas interiores - 43x30x11cm e 44x27x11cm) usadas no antigo areeiro do Montinho.



Foto 8.8 – Esgueira. “Coxo” e a “fôrma” de “adobo de parede” (medida interior – 45x28x12cm) O “coxo” está cortado. Originalmente era do comprimento do molde.



Foto 8.9 – Esgueira. Coxos e formas individuais de “adobo de muro”. Originais utilizados por Bernardino da Silva Madaleno e réplicas do autor.

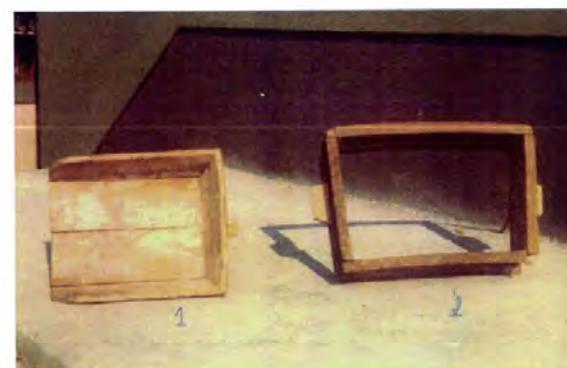


Foto 8.10 – Esgueira. Coxo e forma de adobo curvo, “de poço”, utilizado num areeiro de Esgueira. Foto: Artur F. Leite.

Nos Barreiros comunitários da região sul havia várias formas de acordo com o tipo de adobos pretendidos²¹:

- formas de um só adobe para as “galgas” – “nome dado aos adobes de grande superfície, mas de espessura semelhante aos outros, que se punham levantados por cima da última fiada para dar mais altura aos muros”;
- formas de dois espaços – “usavam-se para o fabrico de adobes de casa, muro e três quartas”;
- formas de quatro espaços – “para os adobes de caleiras (uma espécie de pequeno aqueduto que levava a água desde o poço ao local de rega”;
- formas de oito espaços – “utilizadas apenas para adobes de chaminé”²².

Na região de Mira as “olarias” produziam “...três tipos de «adobo de cal»: «adobo de casa», com 0,45x0,30x0,15m, usado para paredes exteriores de habitações; «adobo de muro», com 0,45x0,21x0,15m, para paredes interiores, de currais e mais dependências, e muros de vedação; «adobo de três quartas», que substitui o primeiro em construções mais económicas, e que tem uma largura intermédia entre os outros dois tipos, com cerca de 0,25m”²³.

Além de, por todo o Vouga-Sul se usarem formas simples para a generalidade dos adobos produzidos, para determinados tipos de adobos alguns mestres construtores utilizavam nas suas obras as formas múltiplas de dois ou mais espaços²⁴.

Nos areiros de Esgueira, em particular nos de Carlos Branco de Carvalho e de Manuel Duarte, utilizavam-se consoante o tipo de adobo, formas simples e múltiplas:

- os adobos de parede exterior, de muro e de poço eram produzidos só com formas simples;

²¹ Gabriel FRADA. *Obra cit.*, p. 310.

²² *Ibidem*.

²³ Ernesto Veiga de OLIVEIRA; Fernando Galhano. *Ob. Cit.*, p. 189.

²⁴ David Pereira (79 anos), Mestre construtor na região de Ouca (Vagos) produzia para as suas obras adobos de muro com moldes de três espaços, “rendia mais”. Ouca, 2002.

- para o adobo mendão, destinado às paredes interiores, era mais corrente a utilização de moldes de duas ou quatro formas, embora também existissem as de um só adobo.

Assim, a partir dessas matrizes eram produzidos na região os diversos tipos de adobos de dimensões e formas que variavam consoante a sua utilização específica.

AMOSTRAS DE ADOBOS OBSERVADOS					
REF.	TIPO	MEDIDAS INTERIORES (cm)			LOCAL DE RECOLHA
		COMPRIM.	LARGURA	ALTURA	
MSR	"PAREDE"	?	»18	7,6	Santa Olaia, F. Foz
MSR	"PAREDE"	20	16	6,5	Santa Olaia, F. Foz
MSR	"PAREDE"	»24	16	9	Santa Olaia, F. Foz
A1	MURO	44	15	10	Esgueira, Aveiro
MD	MENDÃO	45	15	12	Esgueira, Aveiro
MD	PAREDE	45	30	12	Esgueira, Aveiro
MD	MURO	45	25	12	Esgueira, Aveiro
MD	POÇO	45	25	12	Esgueira, Aveiro
A2	PAREDE	41	22	12	Caião, Quinta do Gato, Aveiro
A3	PAREDE	41	21	10	Caião, Quinta do Gato, Aveiro
	POÇO	45	24	12	Quinta do Gato, Aveiro
	MURO	43	24	12	Quinta do Gato, Aveiro
	POÇO	45	27	12	São Bernardo, Aveiro
	MURO	43	20	12	Oliveirinha, Aveiro
	MURO	47	22	12	Oliveirinha, Aveiro
A4	?MURO	40	20	10	Gafanha da Nazaré
Foto. 8.5	PAREDE ANEXO	45	22	12	Gafanha da Nazaré
Foto. 8.5	P. NEGRO ANEXO	45	24	15	Gafanha da Nazaré
Foto. 8.14	PILAR	50	25	15	Gafanha da Nazaré
A5	PAREDE	38	25	15	Cimo de Vila, Vale d'Ilhavo
A6	MURO	43	18	9	Gafanha da Vista Alegre
A7	MURO	40	30	12	Ouca, Vagos
	PAREDE	42	30	10	Ouca, Vagos
	MURO	50	30	10	Ouca, Vagos
	PAREDE	45	30	10	Montinho
	PAREDE	41	21	7	Seixo, Mira
	MURO	40	20	9	Seixo, Mira
A8	MURO	40	18	10	Seixo, Mira
A9	MURO	44	19	9	Seixo, Mira

MSR – Museu Municipal Dr. A. Santos Rocha, Fig.. da Foz.; MD – adobos de Manuel Duarte; A – amostra de adobo; Fotos do texto

Quadro 8.1 - Dados sobre a medida de adobos observados na região.

Na produção regional é de salientar, nomeadamente na região de Aveiro, a produção nos areiros de adobos curvos destinados à construção de paredes de poços (Foto 8.10).

Da análise do Quadro 8.1, verifica-se para cada um dos tipos de adobo a manutenção aproximada de determinadas medidas correspondentes a uma proporção e valor médio estabelecido, como o caso das observações mais frequentes, de adobos de muro, onde se constatou uma significativa regularização das dimensões, 40 a 45cm de comprimento, 20 a 24cm de largura e 11 a 13cm de altura. Normalmente os casos dissonantes estão associados a processos de autoconstrução ou do recurso a adobos para fins diferentes dos correntes, como o caso, na Gafanha da Nazaré (numa casa datada de 1890), onde foram encontrados adobos²⁵ com medidas e funções significativamente diferentes das dos restantes adobos congéneres observados, evidenciando o uso de peças de maiores dimensões (50cm X 25cm X 15cm) na construção de elementos estruturais - pilares isolados de suporte do telheiro de entrada para o pátio (Fotos 8.11 e 8.12).



Fotos 8.11 e 8.12 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Pilares de suporte do telheiro executados em adobos de 50cm X 25cm X 15cm. Escala de campo 20cm.

²⁵ Segundo a actual proprietária, D. Ascensão Teixeira (92 anos) os adobos de sua casa foram feitos pelo seu pai, na propriedade, com cal e areia branca trazida de um areiro próximo da mata da Colónia. Gafanha da Nazaré, Ílhavo, 2000.

8.4 Ciclos de produção

O ciclo de produção dos “adobos de cal” ou “de areia”, como também eram designados, desenvolvia-se ao longo do território, sensivelmente, segundo os mesmos preceitos básicos.

8.4.1 Aspectos da produção em contexto de autoconstrução

João Vieira Resende, aludindo à produção de “adobos de casa” na Gafanha, refere que *“...o trabalho da «queima da cal», para a construção dos adobos, é indiferentemente prestado por homens ou mulheres. O seu transporte do «tendal» para a obra é normalmente prestado pelas mulheres «a ganhar tempo», ou gratuitamente quando se trata de «acarretadelas», ou seja, à cabeça. Nas ajuntadas, o transporte faz-se por meio de carros, e é prestado geralmente por homens também «a ganhar tempo». Nos trabalhos de «tender» e construir os adobos, bem como nos das «acarretadelas», «ajuntadas» e construção da casa, a parte principal pertence aos futuros esposos e respectivas famílias, auxiliados de outras pessoas, «a ganhar tempo». O mestre de obras, ou ganha o seu jornal, ou faz contrato [...] com os pais dos noivos”²⁶.*

“...A casa construída para durar a vida do casal, fazia parte dos compromissos assumidos pelos pais dos noivos na cerimónia do pedido”²⁷.

Tradicionalmente associada ao ritual familiar do casamento, a produção dos adobos para a construção da futura casa dos nubentes era da responsabilidade dos pais. No entanto, em algumas povoações, além do círculo familiar e de amigos envolvia a própria comunidade.

A este propósito, Gabriel Frada descreve que, nomeadamente na zona de Mira, o mesmo ultrapassava a esfera familiar, envolvendo a própria comunidade na produção dos adobos para a casa do futuro casal, referindo:

- “...Os barreiros eram [...] um acontecimento social, [...] um espectáculo maravilhoso, uma celebração comunitária com dezenas de oficiantes. Os rapazes e raparigas «carregadores» vestidos à domingueira, emprestavam um garrido, com combinações de cores sucessivas, pelo cruzar permanente de uns

²⁶ João Vieira RESENDE. *Ob. Cit.*, p. 231.

²⁷ Gabriel FRADA. *Obra cit.*, pp. 53, 54.



pelos outros [...] Visto à distância, era um formigueiro gigante, muito barulhento mas organizado”²⁸.

“... Quase sempre feitos no tempo de Verão ou princípios do Outono, por três motivos principais: era a época do ano em que o nível da água se encontrava mais baixo, possibilitando uma melhor extracção de areia, a recolha do milho permitia utilizar um terreno liso para estender os adobes e o tempo era quente e sem chuva para os danificar”²⁹.

“...O processo de fabrico dos adobes era iniciado com a extracção da areia de casas, em terreno apto, fazendo-se uma cova. Dias antes as famílias dos noivos retiravam a camada da superfície, imprópria para o fabrico dos adobes, deixando à vista o início da camada de areia de casas. Para o efeito eram convidadas as pessoas tidas como imprescindíveis, mas só entre parentes e amigos mais próximos”³⁰.

“...Para a extracção da areia todo o trabalho era feito à mão e os homens predominavam”³¹.

“...A areia própria para fazer adobes é grossa, branca e engomada, mas existe apenas em algumas zonas da área geográfica do Seixo e das Cabeças-Verdes. [...] Pelas escavações feitas para os poços, estão mais ou menos bem identificadas texturas distintas logo a uma profundidade de 2 a 5 metros: areia de casas, areia branca e fina, greda, barro e aluvião com muitas árvores soterradas”³².

“...No fundo do poço ficavam os homens e rapazes mais resistentes, comandados por um elemento experiente [...] escavava com mestria a areia [...] atiravam-na para cima; aí, raparigas e mulheres puxavam-na para um monte largo, escolhendo alguma pedra (seixo) mais graúda”³³.

“...Extraída a areia, o trabalho seguinte era a preparação do terreno circundante para se estender os adobes, alargar o monte de areia até ficar com

²⁸ *Idem*, pp. 311, 312.

²⁹ *Idem*, p. 309.

³⁰ *Ibidem*.

³¹ *Ibidem*.

³² *Ibidem*.

³³ *Ibidem*.

a altura conveniente para levar a cal, pedir ou arranjar formas, padiolas e outros utensílios necessários ao Barreiro”³⁴.

“...Nas vésperas do barreiro propriamente dito fazia-se a queima da cal já no monte de areia. A cal era comprada em pedra de acordo com os cálculos para a quantidade de adobes a fabricar. Não era necessário estar a medir com exactidão a areia; havia homens experientes, trabalhadores permanentes nas olarias, que sabiam fazer os cálculos exactos a olho. Para um monte de areia de um metro de altura punham uma camada de cal em pedra com cerca de dez centímetros”

“...Todo o segredo no amassar da cal estava no modo como se fazia o traço – o corte (à enxada) do monte de areia de alto a baixo, tendo no meio a cal já derretida – e o baldear bem, após a introdução da água, sem deixar empapar exageradamente a cal”

“...Para fazer a massa de cal eram convidados homens conhecedores [...] Estes homens trabalhavam desalmadamente, virando e revirando com enxadas toneladas de massa numa tarde; sendo forçados a introduzir-se nas próprias masseiras, com a cal ainda muito viva que lhes queimava os pés”³⁵.

“...Nos barreiros o transporte da cal entre a amassadeira e o local onde se enformavam os adobes era feito à padiola; geralmente por um rapaz e por uma rapariga. A organização dos pares era da iniciativa dos jovens”³⁶.

“...No espaço vazio, pinhal ou terra de sementeira alisada para o efeito, outros homens ou rapazes iam pondo as formas de madeira que, depois de cheias de cal, eram rasoiradas em gestos rápidos com as costas das enxadas, após o que eram levantadas e postas imediatamente a seguir, repetindo-se esta operação até ao final do Barreiro”³⁷.

³⁴ *Idem*, p. 310.

³⁵ A propósito, Gabriel Frada salienta que nas olarias os profissionais “...tinham quantidades médias diárias de adobes a fabricar: 300 de casa, 350 de três quartos e 400 de muro. A diferença, sendo todas as formas destes adobes de dois espaços, estava na quantidade de massa que era preciso transportar. Este trabalho era individual, utilizando carros de mão para o transporte da cal. Para poupar tempo, chegavam a levar carradas para 24 adobes de casa”. *Idem*, pp. 310, 311.

³⁶ *Idem*, p. 311.

³⁷ *Idem*, p. 310.

*“...Dias antes de se iniciar a construção da casa, organizava-se uma “ajuntada” de carros de bois para carregar os adobes desde o barreiro até ao local de assentamento”*³⁸.

Nos Barreiros comunitários da região Sul utilizavam-se diversas formas, simples ou múltiplas, consoante o tipo de adobes pretendidos³⁹:

- formas de um só adobe para as “galgas”;
- formas de dois espaços – “para os adobes de casa, muro e três quartas”;
- formas de quatro espaços – “para os adobes de caleiras”;
- formas de oito espaços – “para adobes de chaminé”⁴⁰.

8.4.2 A produção nas “olarias” ou “areais”

Em paralelo com a produção particular de adobos de cal, a produção semi-industrial de adobos viria a ter uma grande expressão, nomeadamente, a partir de meados do século XIX, materializada pela eclosão no Entre Vouga e Mondego, de várias zonas onde se procedia à manufactura de adobos.



Fotos 8.13 – Montinho. Aspecto parcial do que resta da antiga exploração de areias para a produção de adobos.

³⁸ *Idem*, p. 315.

³⁹ *Idem*, p. 310.

⁴⁰ *Ibidem*.

Encontraram-se ainda referências dessas explorações, em Mira⁴¹ no Montinho, em Vagos, no Bom Sucesso, Ílhavo, na Gafanha-da-Boa-Vista e em Esgueira, associadas a locais de extração de terras hábeis para a construção e a vias de comunicação que possibilitassem o escoamento das produções.



Foto 8.14 – Esgueira, Aveiro. Aspecto de terras extraídas na zona onde se localizava um dos primeiros areiros em funcionamento em Esgueira, 2006.

Em Esgueira, a exploração dos areais ter-se-á iniciado em meados do século XIX, na sequência da abolição das ordens religiosas em 1834⁴².

O desenvolvimento económico e demográfico verificado nesse período, as alterações ao regime da propriedade rural e a crescente urbanização do território, bem como o subsequente aumento da procura de materiais de construção, levaria a que a produção de adobos experimentasse uma grande expansão.

⁴¹ No final dos “anos 50” (séc. XX), Jorge Dias, Veiga de Oliveira e F. Galhano, a propósito da produção de adobos de cal e areia na região Sul da zona em estudo, referem que na época era ainda muito corrente os particulares produzirem os seus próprios adobos, podendo estes ser adquiridos também nas olarias. E acrescentam: “...é nos arredores de Mira onde se encontram mais e maiores olarias que fornecem três tipos de «adobos de cal»: «adobos de casa», com 0,45 X 0,30 X 0,15m, usado para as paredes exteriores das habitações; «adobo de muro», com 0,45 X 0,21 X 0,15m, para paredes interiores; de currais e mais dependências, e muros de vedação; e «adobo de três quartos», que substitui o primeiro em construções mais económicas e que tem uma largura intermédia entre os outros dois tipos, com cerca de 0,25m”. In Jorge DIAS, Ernesto Veiga de Oliveira e Fernando Galhano. *Ob. Cit.*, p. 423.

⁴² Abolidas as ordens religiosas em 1834, as políticas liberais e a liberdade agrícola promovida por D. Pedro IV viriam a permitir que a população local e limítrofe se libertasse da tutela do Convento do Lorvão, donatário de toda a região, que não permitia “esventrar o solo”. Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE – *A Indústria do Adobo. Areais de Esgueira*. Esgueira: 1982, p. 3. Trabalho do Curso do Magistério Primário de Aveiro.



Foto 8.15 – Esgueira, Aveiro. A ribeira de Esgueira onde se descarregava moliço e junco e se expediam areias e adobos. Fonte: Aurora Leite⁴³. Foto: Artur Leite.

A natureza dos solos locais e a proximidade das principais vias de comunicação regionais, estradas, esteiros ou canais, potenciaram a existência e o particular protagonismo que os inúmeros areeiros assumiram na produção adobeira do Vouga-Sul⁴⁴.

Diariamente, dos areiros desta freguesia, era efectuado o transporte de adobos e areias para Aveiro e arredores. Transportados em carros de bois para Aveiro e povoações limítrofes ou para a ribeira de Esgueira de onde eram expedidos para toda a zona ribeirinha desde Ovar a Mira, os areais como os de Esgueira forneceram “...durante muitas décadas os materiais com que se construíram aldeias, vilas e uma grande parte da própria cidade”⁴⁵.

⁴³ *Idem*, p. 10.

⁴⁴ No caso concreto de Esgueira, na segunda metade do século XX diversas produções de adobo desenvolveram a sua actividade na Freguesia. Aurora Leite salienta os seguintes “industriais do areal”: “...Francisco Correia; Joaquim Correia; João Lopes de Almeida; Joaquim Dias Branco; Armando Barrega, cujos areais se situavam na zona do Caião e no triângulo formado pela Rua do Caião, Rua do Viso e Rua Nova do Viso; Carlos Branco [de Carvalho]; Francisco Pinho; Manuel Duarte, cujos areais se situavam à esquerda da passagem de nível na estrada para Águeda, Artur Lopes de Almeida cujo areal se situavam à direita da passagem de nível (Pinhal da Barra); António Pinho situava o seu areal desde a Bela Vista ao Cabo Luís; Bernardino da Silva Madaleno e Luís Martins tiveram o seu areal no Cabo Luís situado entre a Rua do Sol e a Rua do Cabo Luís” e José Crisano cujo areal se situava no triângulo Bela Vista - Cabo Luís – Metalurgia Casal (actual Carrefour) foi o último a ser explorado, encerrando em 1980. In *Ibidem*, p.10.

⁴⁵ *Idem*, pp. 2, 7.



Foto 8.16 – Esgueira, Aveiro. Areias para a produção de adobos. Foto: Artur Leite.
 Foto 8.17 – Esgueira, Aveiro. Fora da zona de extracção tradicional “...as areias começaram por apresentar já algum «bicho»”, seixo de pequeno calibre muito concentrado no solo, tornando este tipo de terras desadequadas como material de construção. Fonte: Aurora Leite⁴⁶.

Na década de cinquenta, nos areiros de Esgueira, tal como se verificou sensivelmente por todo o Vouga-Sul, a par do esgotamento dos jazigos disponíveis tradicionalmente explorados, a contextura deixou de ser favorável à continuidade da actividade adobeira. A concorrência do tijolo cerâmico produzido também na região e a oportunidade de trabalho nas indústrias que passaram a absorver a mão-de-obra que anteriormente utilizava, levaria os areiros a fechar.



Foto 8.18 – Quinta do Areal, Esgueira, Aveiro. Foto actual da zona onde funcionavam os areiros de Manuel Duarte e Carlos Branco de Carvalho, 2001.

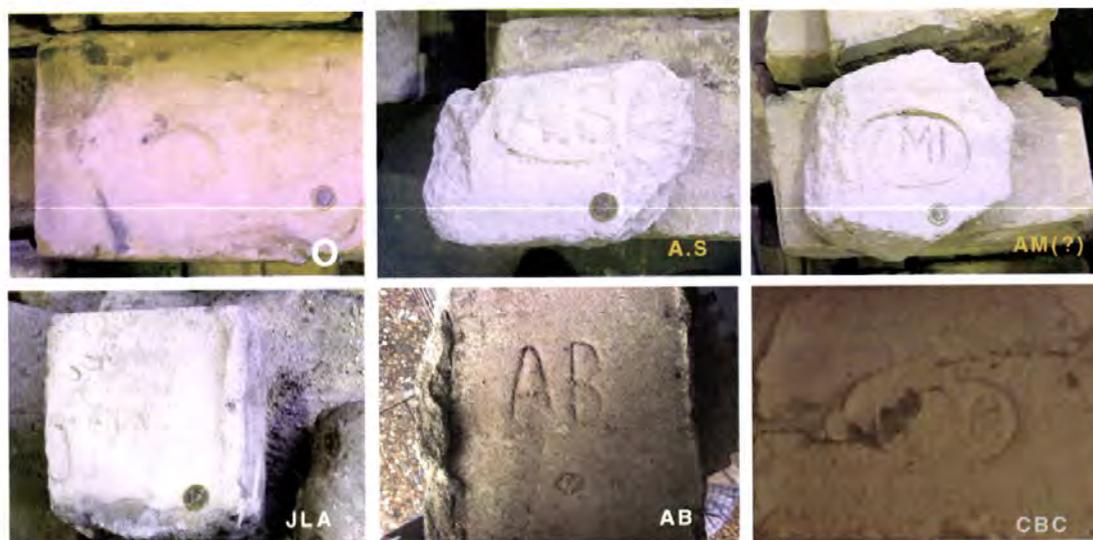
Nos “anos sessenta” acabou a produção de adobos, vendendo-se areias para argamassas até 1980, ano em que encerrou o último areiro⁴⁷.

⁴⁶ *Idem*, p. 8.

⁴⁷ *Ibidem*.

PRINCIPAIS “INDUSTRIAS DO AREAL” DE ESGUEIRA - SÉCULO XX	
POPRIETÁRIO	“MARCA”
Joaquim Correia (produtor mais antigo)	
Francisco Correia	
João Lopes de Almeida	JLA
Joaquim Dias Branco	
Amando Barrega	AB
Carlos Branco de Carvalho	CBC
Francisco Pinho	
Manuel Duarte	? MD ?
Artur Lopes de Almeida	
António Pinho	
Bernardino da Silva Madaleno	“O”
Luís Martins	
José Crisano	

Quadro 8.2 – Elenco dos principais produtores de adobos da Freguesia de Esgueira durante o século XX, segundo Aurora Leite⁴⁸. Em Esgueira, era frequente os donos dos areeiros terem uma marca própria que identificava os adobos produzidos nas suas explorações. Durante o estudo realizado foi possível detectar e identificar algumas dessas referências, registadas no presente quadro e ilustradas nas fotos nº 8.12 a 8.15. Apesar de não se conhecer as marcas dos restantes produtores, ou se se tratava de uma prática generalizada a todos eles, fica o quadro incompleto de modo a poder ser actualizado à medida que forem sendo obtidos novos dados.



Fotos 8.19 a 8.24 – Marcas de areeiro - JLA, AB, CBC e “O” identificadas no quadro 8.3. Às restantes duas marcas encontradas ainda não foi possível associar os respectivos produtores.

⁴⁸ *Idem*, p. 10.

É neste contexto, que se inserem as explorações dos areiros de Esgueira, como a de Manuel Duarte, cuja produção de diversos tipos de adobos se manteve até meados dos anos 60, do século XX.



Foto 8.25 e 8.26 – Esgueira, Aveiro. Painéis sobre a produção de adobos existentes na fachada da antiga casa de família de Manuel Duarte, fronteira ao respectivo areeiro, datada de 1929. Rua D. Sancho 1º, Esgueira.

Apesar da produção ser fundamentalmente sazonal, decorrendo normalmente entre Maio e o início de Setembro⁴⁹, garantia o fornecimento ao mercado de diversos tipos de adobos, mantendo durante os restantes meses uma actividade de extracção de areias, vendidas para o indústria da construção ou acumuladas para a próxima campanha.

Segundo Mário Branco Sucena, a extracção da terra e a sua preparação era uma actividade dura e penosa, feita frequentemente à custa de trabalho braçal, de início de uma forma mais artesanal e posteriormente, com a adopção de mecanismos de tracção animal, como se verificou no areeiro de Manuel Duarte, onde a remoção e transporte das terras para o terreiro, a preparação das pastas e a produção dos adobos, empregava uma *mole* de “gente” com funções definidas no ciclo de produção⁵⁰.

⁴⁹ *Faziam-se adobos desde os “grilos” (Maio) até ao São Miguel (época das colheitas), findando antes da desfolhada do milho, por volta das festas do São Paio da Torreira a 7/8 de Setembro...* Informação de José Carlos Sucena, nascido e criado nas imediações do areeiro de Esgueira.

⁵⁰ Artur Ferreira Leite que também conheceu de perto as últimas décadas de funcionamento dos areiros de Esgueira refere que o areal tinha quatro sectores distintos: no primeiro extraíam-se as areias; no segundo, o “amassador”, procedia-se à mistura do traço e preparação das argamassas; o terceiro sector, designado de “coxo” correspondia ao percurso estabelecido com o “coxo” cheio de argamassa, do amassador até às formas em que eram moldados os adobos;

Assim, após remover as camadas superficiais de terra preta de cultivo, ou de pinhal, entretanto cortado, as areias era retiradas dos “combros” com “dornas” de madeira puxadas por juntas de bois. Esses baldes, com fundo amovível accionado por duas varas, permitiam a recolha de quantidades significativas de terra que, depois de isenta dos inertes, dos materiais orgânicos de maiores dimensões e sem qualquer tipo de crivagem, era transportada para uma zona próxima, de amassadura.



Foto 8.27 – Esgueira, Aveiro. Aspecto dos “combros” num areal onde se procedia à remoção das terras. Foto: Artur Leite.

Para os adobos eram utilizadas areias mais grossas e amarelas, por vezes com saibro de seixo pequeno (“amêndoa”), sendo também extraídas areias mais finas, usadas, tal como as anteriores, para assentamentos e rebocos⁵¹.

Na estabilização das “areias” recorria-se tradicionalmente ao uso de cal de Portunhos. Adquirida em “pedra” era transportada em carros de bois para o areeiro, onde “era queimada pelo Ti Chico Mala na casa da cal antes de ir em pó para a amassadura”⁵².

e o quarto sector seria o “tendal”, vasta “eira” onde se enchiam e desenformavam as formas e onde os adobos ficavam expostos ao sol a “curar”.

⁵¹ Artur Ferreira Leite refere que, além das areias amarelas, na região de Esgueira existe um veio de “areias secas”, brancas muito finas, “mijonas” segundo a expressão local, que não serviam para a construção.

⁵² Conforme o depoimento de Mário Branco Sucena. Esgueira, Aveiro, 2005.

A fase seguinte, *era por conta do encarregado, Mestre Ti Zé Carolo*, que estabelecia o “traço”, o que, para estas “terras” normalmente rondava (3:1) - *três de areia e uma de cal* - sendo colocada terra e cal já extinta⁵³, em camadas sucessivas, após o que se procedia à amassadura manual dos materiais, à enxada e à pá (Foto 8.25), regada de pouca água, até se obter uma pasta homogênea, “bem misturada mas não muito mole”.

Nos areiros, tradicionalmente, era corrente as *tendedeiras*⁵⁴ transportarem à cabeça, da zona de amassadura para a eira, o “coxo”, com a quantidade de argamassa necessária à produção de um adobo que despejavam na forma (Foto 8.28).



Foto 8.28 – Esgueira, Aveiro. O *coxo*, utensílio utilizado na produção artesanal do adobo, para transportar a massa necessária ao enchimento de um molde. O exemplar ilustrado foi cortado, apresentando um comprimento inferior ao original.

⁵³Em esgueira existiam areiros onde eram os próprios homens responsáveis pela amassadura que procediam à extinção da cal. Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE. *Obra Cit.*, p. 6.

⁵⁴No telheiro considerado o transporte das massas e a operação de enchimento dos moldes era um trabalho que empregava mão-de-obra fundamentalmente feminina.

A partir de determinada altura, na exploração de Manuel Duarte, os coxos passaram a ser de maiores dimensões, tinham pegas laterais e na parte posterior, sendo manuseados por duas pessoas. Estes coxos, cheios de argamassa, eram carregados no carro da mula, que levava cerca de 12 por “carrada”, com destino ao terreiro onde se enchiam as formas.

No terreiro, as “tendedeiras” enchiam as formas e alisavam à colher, sem apertar, a parte superior da massa após o que, habitualmente, um dos homens marcava as peças com a referência do proprietário do areeiro (Quadro 8.2).

Os moldes em madeira, simples ou múltiplos (de quatro formas que eram apenas usados para o “adobo mendão”), não tinham fundo e eram forrados interiormente em folha metálica para diminuir a aderência da terra, o que facilitava a sua limpeza e contribuía para o bom acabamento da peça, sendo usual a molhagem prévia do molde para facilitar a operação de desenformar.

Depois de estarem suficientemente consolidados, os blocos eram desenformados e virados sobre o terreno regularizado, liso e areado, ficando deste modo a *secar*, de 3 a 5 dias, a que se seguia um período de secagem adicional de cerca de 2 semanas, após o que eram “empilhados a cutelo, espaçados”, para permitir a ventilação necessária ao processo de cura (Foto 8.26).

A produção que não era escoada durante o período do Estio, ficava “ao tempo”, empilhada de forma a que as peças se mantivessem ventiladas mas sem qualquer protecção ou resguardo, aguardando a oportunidade de ser vendida.

9 A CASA DE LAVOURA E ESTRUTURAS DE APOIO À PRODUÇÃO

No Vouga-Sul, o adobo materializou a generalidade das arquitecturas da região, realidade particularmente evidente em contexto rural, patente no significativo número de habitações tradicionais do pequeno e médio agricultor, a casa-pátio, e nas construções de apoio à produção agrícola, edificadas desde o último quartel de oitocentos até aos “anos 60” do século passado, que ainda vão persistindo e documentam a forma local do construir em terra.



Fotos 9.1 e 9.2 – Cabeças Verdes, Mira e Quinta do Gato, Aveiro. A casa-pátio, os muros e construções de apoio à lavoura são as referências regionais mais significativas do construir em adobo.

9.1 A casa-pátio

Percorrendo as zonas litoral e peri-litoral do Vouga ao sul de Mira, a casa-pátio é uma presença constante.

Constituindo a referência básica a partir do qual se estruturou o território, a casa e os terrenos contíguos anteriormente definidos como lote fundamental, de que era indissociável, assumiram, até há poucas décadas um papel fundamental como elemento nuclear da paisagem regional traduzindo, conforme salienta Gabriel Frada “...*não só a classe social, ou a capacidade económica dos seus donos, mas também o modelo de família*”¹ a que se destinava.

¹ Gabriel FRADA – *Namoro à moda antiga. O Amor na Gândara*. [S.l.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992, p. 52.



Fotos 9.3 e 9.4 – Aradas, Aveiro. Na estrada de Aradas, a pouco mais de cinquenta metros de distância, duas casas-pátio de condição e programa bem diversos. A de lavrador abastado, exibindo a nascente a exuberância do alçado e, voltada a poente, a casa de uma família de poucos recursos, em que até a “estreiteza” do lote levou à omissão da “meia-sala”.

Deste modo, no Vouga-Sul, a casa tradicional do pequeno e médio agricultor corresponde à adequação funcional do *habitat* a uma sociedade agrária, com características vincadas, “...apresentando-se como um produto característico de adaptação às condições ambientais, seja directamente, pela utilização dos materiais específicos locais que estão na base da composição do adobe, seja indirectamente, como forma ajustada às necessidades económico-sociais da região”².



Foto 9.5 – Estrada de Esgueira, Aveiro. Aspecto do motivo típico da “frontaria” de uma casa-pátio do Noroeste da Beira Litoral.

² Jorge DIAS, Fernando Galhano e Ernesto Veiga de Oliveira – *A região e a casa gandraesa*. Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Faculdade de Ciências do Porto, Imprensa Portuguesa, 1959, p. 418.

9.2 Definição dos principais tipos considerados

A casa-pátio da região é uma construção térrea, de vocação agrícola, mono familiar que, simultaneamente, apresenta “...*certas características de casa de fachada, com uma frontaria que se distingue pelo esmero do seu acabamento*”³, adoptando o motivo característico de “janela-porta-janela”⁴, seguido de um portão lateral, de acesso ao pátio, junto ao qual podem existir ou não pequenos vãos, tipo postigos.



Fotos 9.6 e 9.7 – Gafanha da Boa-Vista, Ílhavo. Fachada e tardoz de uma casa-pátio construída nos primeiros anos do séc. XX, propriedade de Manuel Lavrador.

O pátio surge como o denominador comum das tradicionais casas de lavoura do Vouga-Sul. Decorrente da evolução do construído, estabelecido pela articulação da casa com os anexos, telheiros currais e celeiros ou, mais recentemente, elemento estruturante do conjunto, estabelecendo uma escala e regularidade na relação entre o edificado e o próprio pátio e assumindo-se, particularmente nestes casos, como o elemento de unidade tipológica.

As coberturas dos corpos principais são em telhados de duas águas enquanto os restantes elementos do conjunto, subordinados aos primeiros, podem apresentar “...*combinações especiais que marcam particularismos locais diferenciados*”⁵ que contribuem para a caracterização dos principais “tipos” de casas gandraesas.

³ *Idem*, p. 418.

⁴ Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: 4ª ed., Publicações D. Quixote, 2000, p. 179.

⁵ Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano. *Ob. Cit.*, p. 192.

Esta designação, normalmente associada ao conceito territorial da Gândara⁶, que abrange as zonas mais meridionais do Vouga-Sul, no que diz respeito à “casa gandaresa”, não se considera limitada a esse conceito geográfico. Idalécio Cação salienta a presença da “casa de Mira” em algumas povoações do concelho de Vagos⁷ mas, como Veiga de Oliveira e Fernando Galhano já haviam enunciado, ela abrange um território mais vasto que se estende aos concelhos de Vagos, Ílhavo e Aveiro⁸.



Foto 9.8 – Camareira, Tocha. Aspecto da variante gandaresa do sul da Tocha⁹, também designada de “sobradada” com pátio visível do exterior (o muro encontra-se refeito). Este tipo de casa não se enquadra no objecto do presente estudo.

Na realidade, apesar de algumas particularidades formais ou estruturais, a pesquisa constatou a manutenção desta tipologia por toda a região litoral e perilitoral do Entre Vouga e Mondego, desde a Tocha, onde surge a par com a “casa sobradada” (Foto 9.8)¹⁰, até ao Vouga. Do Vouga para norte predominam outras tipologias tradicionais em que se destaca a “casa da Murtosa”.

⁶ Fernanda Delgado CRAVIDÃO – *A População e o povoamento da Gândara (Génese e Evolução)*. Coimbra: 1992. Dissertação de Doutoramento em Geografia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Comissão de Coordenação da Região Centro, pp. 25-36.

⁷ Idalécio da Silva CAÇÃO – *Sobre a Gândara e a Casa Gandaresa*. Cantanhede: Jornal Independente de Cantanhede, 1999, pp. 7, 8.

⁸ Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano. *Ob. Cit.*, pp. 184,185.

⁹ Idalécio da Silva CAÇÃO. *Ob. Cit.*, pp. 15-19.

¹⁰ Embora se trate de uma casa-pátio, a “casa sobradada”, também ela considerada por Idalécio Cação como um tipo de casa gandaresa, apresenta uma tipologia de transição, em que a fachada é mais alta devido ao celeiro se encontrar sobre o sobrado e a cozinha é no corpo principal. A frontaria limita-se ao motivo janela-porta-janela e o pátio é visível da rua,



Foto 9.9 – Gândara, Vagos. A “casa de Mira” ultrapassa o espaço original gandarês estendendo-se aos municípios de Vagos e ainda, mais para norte até ao Vouga.

É nessa perspectiva que se consideram sob a designação de “casa gandraesa”, a casa agrícola de pátio definido e fachada, incluindo o motivo janela-porta-janela, portão de acesso ao pátio e celeiro frontal, com ou sem postigos, designada a sul por “casa de Mira” e a norte por “casa de lavrador”.

Não obstante algumas diferenças, ambas correspondem a uma mesma matriz que o povoamento “recente” e “*a experiência de gerações de gentes da terra*”¹¹, terão transportado desde a região mais meridional de Mira até ao Vouga.

9.3 Caracterização morfológica

Num primeiro contacto o aspecto mais flagrante que diferencia a “casa de Mira” que encontramos no Covão do Lobo, Rines, Gandra, Carapelhos, no Seixo de Mira ou nas Cabeças Verdes e a “casa de lavrador”, que surge em povoações a nascente do Boco e se estende, de forma mais expressiva, pelos terrenos pliocénicos dos concelhos de Vagos, Ílhavo e Aveiro, é a diferente “escala” que evidenciam.

Como um prenúncio do nível sócio económico da sub-região e de uma agricultura de melhores produções, as casas do norte apresentam, em geral, uma maior dimensão e um carácter mais urbano do que as suas congéneres do sul.

acedendo-se ao seu interior através de um portão, sem relação directa com a fachada, aberto no muro que o limita.

¹¹ Idalécio da Silva CAÇÃO. *Ob. Cit.*, p. 11, citando Albert Demageon sobre a evolução da casa rural.

À parte da expressão dos diversos elementos constituintes que contribuem para a definição do conjunto, do nível de definição do pátio e de algumas soluções estruturais diferenciadas, uma observação mais atenta, nomeadamente do interior das casas, reforça a identidade de ambas face ao arquétipo comum.



Foto 9.10 – Cabeço de Mira, Mira. Casa gandraesa do tipo “casa de Mira”. Fonte: Idalécio Cação¹².

9.3.1 A “casa de Mira”

Principalmente implantada a sul, a “casa de Mira” predomina nos territórios litorais mais recentes que se estendem desde os arredores de Mira, onde ocorre em maior número e concentração, até às Gafanhas, zona clara de transição onde, apesar de alguns elementos atípicos, soluções formais e de implantação no lote por vezes diferenciadas, mantêm as características fundamentais que as definem.



Fotos 9.11 e 9.12 – Seixo de Mira, Mira. Aspecto geral de uma “casa de Mira”. O alçado lateral, rebocado e pintado na casa ilustrada não recebia habitualmente qualquer tratamento ficando com os adobos à vista.

¹² *Idem*, p. 12.

A propósito da caracterização da “casa de Mira” Gabriel Frada salienta os seguintes aspectos:

“...No corpo principal, de frente para a rua, ficava a casa da arrumação, o pátio, a meia sala e a sala”¹³.



Fig. 9.1 – Planta de uma casa gandraesa do tipo “casa de Mira”. O aumento do agregado familiar levava, na maior parte das casas, ao acrescento “do quarto das filhas” (referenciado a azul) no espaço do telheiro em frente ao quarto do casal. Planta: Dias, Galhano e Oliveira¹⁴.

“...Na fachada deste corpo havia uma janela e uma porta na zona da sala, uma janela na meia sala, duas pequenas aberturas junto ao solo para arejamento do soalho destas duas divisões, um portão largo no pátio para a entrada do carro de bois, e duas aberturas, alinhadas com o cimo das janelas e do portão, para arejamento e luminosidade do sótão feito na casa de arrumação”¹⁵.

Nas “casas de Mira”, esse aproveitamento do desvão da cobertura para celeiro, leva a que as casas apresentem uma altura mais acentuada do alçado principal face à largura do conjunto e a um aumento do espaço compreendido entre os vãos e o beirado.

¹³ Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, pp. 54.

¹⁴ Jorge DIAS, Fernando Galhano e Ernesto Veiga de Oliveira. *Ob. Cit.*, p. 428, desenho 1.

¹⁵ Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, pp. 54.

“...Por trás da sala e meia sala, erguia-se um outro corpo importante, mais baixo que o primeiro – o cume do telhado situava-se imediatamente abaixo das últimas telhas do corpo principal – composto por dois pequenos quartos e a cozinha. Os quartos ficavam de frente um para o outro, separados por um corredor com portas para a sala e cozinha. Protegendo a porta de entrada na cozinha havia um alpendre, em que os ripados, pilares e cancelas eram de madeira.

Havia depois um pequeno corpo, mais baixo ainda, chamado casa do forno ou salgadeira.

No lado da casa de arrumação construía-se os currais para o gado e faziam a «cova» ou «abaixadouro», por não haver qualquer compartimento destinado a quarto de banho.

O espaço situado entre a cozinha e os currais era para a estrumeira, feita de mato, rapão e agulhas de pinheiro, e que servia para fazer a cama ao gado. Por ali andava a criação à solta”.¹⁶

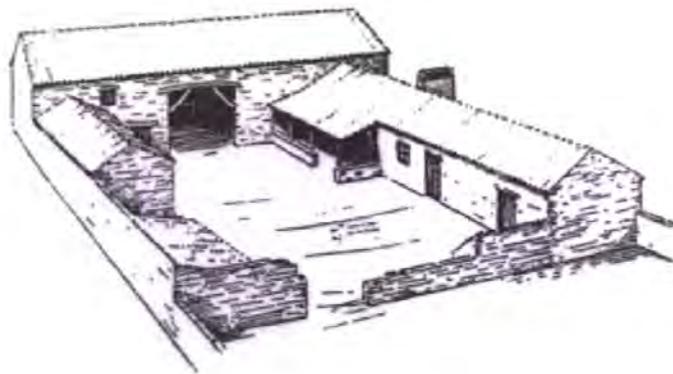


Fig. 9.2 – Perspectiva aérea revelando as principais características formais de uma “casa de Mira”. Fonte: Dias, Galhano e Oliveira¹⁷.

¹⁶ *Idem*, pp. 54, 55.

¹⁷ Jorge DIAS, Fernando Galhano e Ernesto Veiga de Oliveira. *Ob. Cit.*, p. 429, desenho 2.

9.3.2 A “casa de lavrador”

A casa de lavrador, normalmente associada a um contexto de povoamento mais consolidado, de carácter urbano mais marcado do que a “casa de Mira”, começa a surgir no concelho de Vagos, em povoações da margem direita do Boco, como Ouca, ocorrendo principalmente ao longo do território pliocénico até ao Vouga, onde chega a receber algumas influências bairradinas manifestas, nomeadamente, na existência do lagar, no maior dimensionamento dos celeiros e, em muitos dos casos, na sua transformação em adegas.



Foto 9.13 –Vagos. Aspecto de uma casa de lavrador, característica no território a norte de Vagos.

Tradicionalmente de planta contida aos limites da propriedade fundamental (em lote estreito e profundo), a casa, à face da estrada, desenvolve-se em torno de um pátio interior, que se assume como espaço nuclear, organizador de todo o conjunto.

A zona de habitação articula-se em “L”. O corpo principal voltado directamente para a rua, abrange a “sala do senhor”, a “meia sala”, o portão de acesso para o carro de bois e o celeiro ou adega. Perpendicularmente a este corpo, preferencialmente com a orientação norte/sul¹⁸, o corpo lateral inclui, normalmente, o(s) quarto(s) e as cozinhas.

¹⁸ Apesar do construído estar normalmente limitado à estrutura do lote, e necessariamente à orientação da rua com que se relaciona, verificou-se uma tendência para a fachada se orientar ao quadrante nascente/poente e o pátio aberto a sul. Esta regra, embora careça de confirmação científica, baseada no levantamento de um maior número de casas, a verificar-se, estaria de acordo com a orientação mais adequada à exposição solar, na latitude do território. Idalécio Cação, a propósito das casas do sul, cuja implantação nos terrenos não se subordinava, necessariamente à estrutura vicinal, refere que no período anterior a 1940, “...a

A frente urbana da habitação, com cerca de 6 a 9 metros, apresenta na sua forma básica duas janelas e uma porta central, correspondendo esta ao eixo interior de circulação, perpendicular à fachada.



Fotos 9.14 e 9.15 – Gafanha da Nazaré e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. O corredor fronteiro à porta principal que liga a sala à cozinha é uma solução generalizada nas casas-pátio da região.

A cozinha principal, local de recepção por excelência, ocorre já no corpo longitudinal da habitação e tem comunicação com o pátio, assegurando a ligação interior com a “cozinha velha”, utilizada pela família no seu dia-a-dia e onde se localiza o forno.



Fotos 9.16 e 9.17 – Gafanha da Encarnação, Ílhavo. Aspecto das duas cozinhas contíguas.

frontaria está sempre voltada para sul, que é o lado solar, não se importando de virar as empenas para o caminho ou para a estrada se for caso disso”. In Idalécio da S. CAÇÃO. Ob. Cit., p. 15.

A “cozinha velha”, por vezes também designada de “cozinha de fora”, é o local onde se está durante o dia, se preparam as refeições da família e as “lavagens” para o gado. Corresponde a uma divisão que estabelece a transição entre o exterior, onde o homem convive com a terra e com os animais e a casa propriamente dita, que assim é preservada na sua limpeza.

Originalmente térreo, o corpo principal da casa, voltado à rua, apresenta uma altura sensivelmente superior aos restantes que, independentemente da inclinação do terreno, assume uma cota superior à do corpo longitudinal da cozinha, o mesmo se verificando, normalmente, entre esta e a “cozinha velha”. O referido conjunto elevava-se ligeiramente do pátio, ao nível do qual se desenvolviam os pavimentos, em terra, dos anexos.

O pátio dispõe sempre de dois acessos, um para a rua e outro, sensivelmente da mesma largura, para a propriedade. Quando o construído não define plenamente a zona de pátio, este é fechado por um muro alto onde surge um portão largo que permite o acesso de pessoas e animais à zona da horta.



Fotos 9.18 e 9.19 – Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. O pátio pode ocorrer fechado por construções ou simplesmente murado.

A norte, as construções que o definem apresentam uma maior coerência formal, talvez conceptual, em que a associação posterior de elementos, áreas de tratamento e recolha da produção, das alfaias, de carros e dos animais, normalmente, não chega a comprometê-lo. Deste modo, nas casa de lavrador, o pátio apresenta uma maior centralidade na topologia do conjunto, constituindo como que a geratriz do construído, o que nem sempre se verifica nas casas da região sul, onde a sucessão de anexos ao longo da vida útil da casa lhe confere um carácter muito mais orgânico.

9.4 Construções em adobo de apoio à produção

Complementando a própria casa-pátio, as estruturas de apoio à agricultura, os muros que limitam as propriedades, os poços domésticos ou para rega, as levadas de água, os celeiros ou mesmo na construção de paredes de contenção de terras em socalco ou de muros de esteiros e canais, são um importante contributo para realçar a “lógica” do adobo, transmitida por uma arquitectura anónima que persiste disseminada pelo campo.



Foto 9.20 – Quinta do Gato, Aveiro. Em pleno campo, por vezes surgem celeiros em adobo.

9.4.1 Muros

Na delimitação da propriedade, paralelamente à utilização de sebes verdes, valados ou sebes de canas, tornou-se corrente a construção de muros em adobo. Esta prática, além de possibilitar o aumento do espaço cultivável, permitiu, de uma forma económica e duradoira, a delimitação da propriedade por parte dos agricultores.



Fotos 9.21 e 9.22 – Quinta do Gato e Oliveirinha, Aveiro. Duas das principais soluções adoptadas para a construção de muros em alvenarias de adobo. Escala de campo 20cm.

Associada a um processo mais intenso de apropriação do espaço, a sua ocorrência é particularmente expressiva nas zonas de influência dos principais aglomerados urbanos dos concelhos de Ílhavo e Aveiro, evidenciando quer o grau de difusão das tecnologias do adobo junto da população quer a facilidade de produção e a economia da utilização da terra, para a produção dessas alvenarias.

Os muros podem ocorrer em grelha (Foto 9.24) ou mais frequentemente em “panos” contínuos de alvenarias de adobos argamassados colocados “à meia vez”.



Fotos 9.23 e 9.24 – São Bernardo, Aveiro. Aspectos da adopção de estratégias construtivas para assegurar a estabilidade do conjunto, reforçando a base com contrafortes que se sucedem ao longo do muro, ou aumentando a espessura da base que diminui nas fiadas superiores culminando com adobos aplicados a cutelo.

Para o reforço do muro era frequente construírem-se desde a fundação pequenos contrafortes cujos adobos, montados transversalmente, eram encastrados nas alvenarias do muro e levantados à medida da sua construção, acompanhando o assentamento desde as primeiras fiadas.

A altura dos contrafortes face ao respectivo muro é variável. Nos casos observados de muros de parede simples, os contrafortes acompanham a parede sensivelmente até metade do “pano”, incluindo as fundações, constituindo paredes de alvenarias “à meia vez”.

Uma outra solução construtiva, mais elaborada, tendente à estabilidade dos muros, era o aumento da grossura dos níveis inferiores da parede. Nestes casos a parte inferior do muro era feita com alvenarias normalmente “à uma vez” ou colocando os adobos transversalmente. À medida que se subia o muro, apesar do aspecto exterior não o denunciar, a espessura das paredes ia diminuindo da base ao coroamento (Foto 9.24).



Fotos 9.25 e 9.26 – Esgueira e São Bernardo, Aveiro. Técnicas de coroamento de muros detectadas na região de Aveiro. Os muros das propriedades não eram normalmente rebocados. Os casos como o ilustrado na Foto 10.25, em que o muro é rebocado são esporádicos. No entanto, o capeamento do topo dos muros e a execução do chanfro é uma prática corrente.

A partir de uma determinada altura o coroamento era conseguido assentando adobos de muro argamassados ao cutelo ou ao alto, sendo corrente em determinadas zonas a produção de adobos específicos para o efeito, mais estreitos e com uma maior área, como o caso das “galgas”, utilizadas na zona de Mira.

Para proteger o topo dos muros da erosão, particularmente da provocada pelas águas da chuva, é muito frequente a adopção de capeamentos dos topos superiores ou o remate em chanfro recorrendo a argamassas, normalmente do tipo das utilizadas nos assentamentos, ou com um “traço” mais rico em cal.

9.4.2 Poços

A construção do poço era, tradicionalmente, uma etapa associada à construção da própria casa. Construíam-se fundamentalmente dois tipos de poços: para abastecimento doméstico, normalmente mais pequenos e os de engenho, de maiores dimensões, localizados nas terras de cultivo.

Gabriel Frada refere que nas imediações de Mira “...o poço para abastecimento directo à residência era a primeira coisa que se fazia no local onde ia ficar implantada a casa. A sua profundidade variava naturalmente de acordo com o nível da água – chamavam-lhes os «veios de água» – e tinha uma largura bastante menor que os poços de engenho, oscilando entre um metro e meio e dois metros de diâmetro”¹⁹.



Foto 9.27 e 9.28 – Ouca, Vagos e Esgueira, Aveiro. O poço de casa para abastecimento doméstico era mais pequeno que os poços de engenho localizados nos campos. Foto 9.28, Artur Leite. Fonte: Aurora Ferreira Leite²⁰.

Para a construção dos poços utilizava-se uma estrutura circular em madeira, matriz designada por “cadernal”, com o diâmetro do poço pretendido. Depois de retiradas as camadas de terra superficiais, essa infra-estrutura era assente no solo servindo de guia (perdida) à construção das paredes de adobo argamassado que, uma vez minimamente consolidadas, se iam afundando. Sucessivamente e à medida que os homens retiravam a terra do fundo, “descalçando-a”, as fiadas de adobos iam sendo acrescentadas, processo repetido até um nível ligeiramente inferior ao dos veios de água detectados.

¹⁹ Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, p. 312.

²⁰ Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE – *A Indústria do Adobo. Areais de Esgueira*. Esgueira: 1982, p. 3. Trabalho do Curso do Magistério Primário de Aveiro.

Na região Norte, os casos observados de poços para abastecimento doméstico apresentavam diâmetros maiores, na ordem dos três metros, sendo no entanto mais pequenos que os poços de engenho.

Nos poços domésticos a água era retirada a balde com ou sem recurso a uma roldana, com picotas ou utilizando “bombas” manuais. No pós-guerra estas, até então executadas com um tronco de pinheiro bravo, nem sempre acessíveis, passaram a ser comercializadas em fibrocimento, generalizando-se por todo o território²¹.



Foto 9.29, 9.30 – São Bernardo e Quinta do Gato, Aveiro. Adobo de poço – a adopção de adobos curvos de modo a adaptarem-se às características formais do objecto a que se destina.



Os poços de rega ou de “engenho”, de tracção animal, proliferavam pelos campos com os seus alcatruzes pretos até à generalização, no pós guerra, dos “motores a óleo” ou eléctricos.

²¹ As “bombas” de tirar água do poço, que no pós guerra passaram a ser produzidas em fibrocimento, modelos de engenhos de buchas já anteriormente característicos na Beira Litoral, onde eram artesanalmente realizados recorrendo a um tronco de pinheiro bravo. Conforme refere o Gabriel Frada o seu processo de fabrico era engenhoso: “...Primeiro, tinham de encontrar um pinheiro perfeitamente direito em toda a altura necessária, sadio e com largura suficiente. Depois, furavam o pinheiro, ainda em verde, com uma espécie de trado gigante ou broca exactamente pelo meio. Na parte de cima faziam uns rasgões, até formar uma espécie de orelhas, para segurar o rabo da bomba. Na parte contrária, ou seja, a que ficava assente no fundo do poço, tapavam o buraco por baixo e abriam-lhe uns pequenos furos laterais. Um jogo de duas buchas, funcionando em alternância, permitiam tirar água sem grande dificuldade. A bucha de cima estava pregada a um pau que, accionado pelo rabo da bomba, para cima e para baixo, funcionava como um êmbolo. Quando a bucha superior subia, a bucha inferior abria o alçapão para deixar entrar a água para dentro da bomba e a bucha superior fechava o seu; quando descia, os alçapões invertiam os seus movimentos.

A cerca de meio metro acima do solo, faziam uma abertura no tronco, até ao furo do meio, e metiam lá uma mangueira, feita com quatro tábuas, para dar saída à água”. In Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, pp. 313, 314.

A generalidade destes poços de rega foi construída com adobos curvos, especificamente produzidos para o efeito. Este tipo de infra-estruturas rurais que ainda se construíam no final da primeira metade do séc. XX, terão tido uma grande difusão no âmbito do processo de desenvolvimento agrário que a região viria a experimentar na segunda metade do século XIX e que, em zonas como as Gafanhas²², só viria a ser efectivo a partir dos “anos 30” do século XX.

O período de difusão deste tipo de poços corresponde, grosso modo, à fase áurea da produção de adobos de cal pelos areeiros da região. A produção em série de adobos de poço, tipo de alvenarias muito características da zona norte do território, sem paralelo noutras regiões, é sintomática da capacidade de adaptação dos areeiros face às necessidades do mercado regional.

9.4.3 Aquedutos e levadas de água

Associados aos poços e frequentemente assumindo o papel de muro na delimitação da propriedade, os aquedutos em adobo são frequentes no território quer para irrigação dos campos quer para o abastecimento de água às casas.



Fotos 9.31 e 9.32 - Esgueira, Aveiro. Conjunto de grande dimensão de poço de rega, já sem engenho que drenava para um tanque lateral, mais alto que o terreno e que por intermédio do aqueduto permitia a rega de toda a propriedade. Na definição da zona de circulação da água são ainda visíveis as abas laterais já em tijolo.

²² A propósito da “revolução agrícola” na Gafanha, o Padre Resende refere que, nessa região, só em 1880 se terá começado a utilizar o método da cava à enxada e apenas em 1928, começaram a ser utilizadas charruas de ferro na lavoura e que, só depois de 1920, se terão construído os primeiros poços na região. Segundo o autor, “...em 1937 construíram-se cerca de 100 poços em toda a Gafanha, o que nos garante que em pouco tempo ela será irrigada por engenhos de ferro colocados sobre os poços e movidos a força animal”. In João Vieira RESENDE – *Monografia da Gafanha*. Coimbra: 2ª ed., Câmara Municipal de Ílhavo, 1944, pp. 226, 227.



Fotos 9.33 e 9.34 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Sistema de aqueduto, integralmente em adobo, que conduzia a água da nora para um tanque junto à habitação. A base do aqueduto, até ao nível da caleira, inclusivé, deverá ser de alvenarias de maior hidraulicidade, facto que estará certamente na origem do menor decaimento que evidenciam face à alvenaria superior e dos próprios reforços transversais.

9.4.4 Diques

Apesar de ser uma utilização que se julga não generalizada, foi curioso observar a existência de panos de adobe, aparentemente reaproveitado de antigas demolições, no reforço das paredes de diques. Nesta situação, não obstante os adobos se encontrarem em circunstâncias consideradas como muito nefastas para estes tipos de materiais de terra, por estarem sujeitas à acção cíclica das águas das marés e à colonização biológica associada às águas salgadas, não evidenciam significativas alterações de forma ou outros tipos de degradação aparente.



Foto 9.35 – Esteiro do Dr. Corbim, Rua da Pêga, Santiago, Aveiro. Aplicação de adobos no reforço lateral do “muro” de um dique, solução que ali se mantém há mais de quarenta anos.

10 CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DA CASA GANDARESA

No presente capítulo serão analisadas as soluções arquitectónicas e construtivas encontradas ao nível do corpo principal, em “L”, das casas gandaresas. O restante construído que define o pátio é normalmente mais simples, denotando-se frequentemente um menor investimento na qualidade material e nas soluções construtivas utilizadas.

10.1 A implantação

Por definição, a casa gandaresa é uma casa rural com uma forte componente urbana pelo que é habitual surgir implantada junto à rede viária pré-existente, ocupando a largura do lote que se prolonga longitudinalmente para as traseiras.



Foto 10.1 – Fonte Angeão, Vagos. A implantação características da casa gandaresa junto à estrada.

Quando a frente do terreno é maior que a da casa, o conjunto surge frequentemente implantado encostando o lado do pátio oposto ao da habitação, à extrema, deixando uma faixa lateral livre que permitia a abertura de janelas na parede exterior do corpo longitudinal.

Esta situação, pouco frequente nas restantes zonas do território, é corrente nas casas de transição da Gafanha, onde um processo mais desordenado de povoamento e ocupação do mesmo levou a que a propriedade estivesse menos condicionada às vias de comunicação.



Foto 10.2 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Vista aérea da casa ilustrada nas fotos 10.4 e 10.10. A implantação a meio do lote que se prolongava até à estrada era uma solução frequente em casas gandraesas das Gafanhas.

Assim, nas Gafanhas, territórios de colonização recente, é frequente a casa surgir não na frente do terreno mas recuada e servida por um caminho próprio projectado à estrada, que permitia o acesso das alfaías e dos carros às traseiras do lote, tornando-se frequente a abertura de janelas na fachada lateral.



Fotos 10.3 e 10.4 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Diferentes implantações. Face à rua, deixando uma faixa lateral de terreno livre e a meio do lote, servida por caminho lateral, projectado à via principal.

Quando o terreno não tinha a largura necessária à implantação da casa, conforme também Gabriel Frada salienta, respeitava-se o modelo estabelecido, suprimindo-se a casa de arrumos¹ ou, como o caso ilustrado (Foto 10.5), a “meia-sala”.



Foto 10.5 – Aradas, Aveiro. Casa gandraesa onde a estreiteza do lote levou à omissão da “meia-sala”.

A propósito das “casas de Mira”, o Autor acrescenta que “...quando havia terreno suficiente no assentamento, a casa ficava exactamente igual a todas as outras casas gandraesas [...] Até as medidas eram as mesmas”².

A norte, no restante território, esta realidade repete-se mas, com frequência, a casa pátio passa a assumir maiores dimensões, surgindo em número significativo com uma frente na ordem dos 20m e um corpo transversal sensivelmente maior, entre os 20 e os 25m.

10.2 O modelo

A casa-pátio da Beira Litoral é uma construção caracterizada por uma associação de estruturas portantes de planta rectangular.

Numa certa constância volumétrica, a zona da habitação é constituída por um conjunto de módulos rectangulares articulados em “L”, de paredes portantes, em alvenarias de adobos argamassados e com coberturas de duas águas.

¹ Gabriel FRADA - *Namoro à Moda Antiga. O Amor na Gândara*, [n.d.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992, pp. 53, 54.

² *Idem*, p. 315.



Foto 10.6 – Cacia, Aveiro. Uma casa gandraesa a norte de Aveiro com marcadas influências meridionais.

Em termos estruturais, a “casa” corresponde a um somatório de formas simples e equilibradas, em que as paredes longitudinais são travadas por paredes interiores ortogonais, criando uma sucessão de espaços quadrangulares que solidarizam cada um dos corpos e a própria ligação entre ambos. As paredes de tabique, quando utilizadas, limitavam-se quase em exclusivo ao quarto do casal, na subdivisão interior desses espaços resistentes.

Apesar da disposição em “L” dos corpos principais, característica da casa gandraesa, poder ser referenciada como menos adequada em termos sísmicos³, os construtores tradicionais adoptavam dois métodos principais que poderão ser considerados para minimizar a potencial rotura entre as duas construções e os respectivos danos:

- na solução mais incipiente eram construídos dois corpos independentes, sendo o mais baixo, das cozinhas, adossado ao principal, estabelecendo-se entre ambos uma linha de descontinuidade⁴;

- nas casas de transição e nas de lavrador, os dois corpos eram, a mais das vezes, construídos de raiz e cruzavam as suas paredes portantes exteriores ao nível da “sala-do-Senhor”⁵. Em termos estruturais esta divisão

³ Eduardo Cansado CARVALHO e Carlos Sousa Oliveira - *Construção Anti-Sísmica - Edifícios de Pequeno Porte*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1987, pp.37, 38, 57-59.

⁴ Face a comportamentos diferenciais dos solos de fundação, nesta zona de encontro podem ocorrer descolamentos entre os dois corpos sem que o mesmo interfira na estabilidade individual de cada um.

⁵ Configuração estrutural considerada também em termos sísmo resistentes uma vez que na solução de planta em “L”, o prolongamento do encontro das paredes interiores em ambos os

passava assim a ser comum a ambos, estabilizando o comportamento do conjunto por continuidade material das alvenarias das paredes que comunga. Por seu turno, nas casas de concepção mais recente, o desenvolvimento regular em altura do conjunto, viria a constituir um reforço adicional para melhorar as condições de estabilidade do edifício⁶.

A coerência construtiva das soluções tradicionais enunciadas, partindo do princípio que a estabilidade do edifício decorre também do equilíbrio das suas partes constituintes, é bem patente em inúmeras situações em que a demolição total ou parcial de determinada zona da casa não condiciona as condições de equilíbrio das restantes, que se mantêm.



Fotos 10.7, 10.8 e 10.9 – Vagos, Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. A demolição total ou parcial dos corpos da casa gandraesa não interfere na estabilidade dos corpos que se mantêm.

sentidos permite uma melhor transferência de esforços. Cf. Horácio SALEME, Susana C. de Viruel e Arturo T. Navarro – “La resistencia sísmica de las arquitecturas de adobe”, In AAVV - *La Tierra Cruda em la construcción del Habitat*. Memoria del III Seminario Iberoamericano de construcción con Tierra. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina: Proyecto XVI.6 PROTERRA, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Terra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán, 27 de Septiembre - 2 de Octubre de 2004, p. 144.

⁶ Eduardo Cansado CARVALHO e Carlos Sousa Oliveira. *Ob. Cit.*, p. 37.

Analisando a concepção geral de uma casa gandraesa tipo, poder-se-á constatar que a construção local tradicional, incorporava já muitos dos preceitos contemporâneos de “boa construção” em terra e de estabilidade para edifícios deste porte.

Os casos de estudo analisados revelam a persistência de aspectos tendentes à estabilidade das casas. Apesar das variantes encontradas, em termos de síntese, o desenho e as soluções construtivas adoptadas regem-se por uma métrica simples, como que um cânon baseado na observância de aspectos como a “simetria” de cada um dos corpos face aos seus eixos principais, a “rectangularidade” das plantas, compactas, sendo a relação entre as duas principais dimensões de cada um dos módulos resistentes inferior a três e em que o dimensionamento das respectivas paredes portantes, assume entre si uma relação de “regularidade” em planta e tridimensional, na generalidade, aspectos fundamentais para a estabilidade de edifícios deste tipo enunciados por Eduardo Carvalho e Carlos Oliveira⁷.



Fig. 10.1 – Santo António de Vagos, Vagos. “Simetria”, “rectangularidade” e “regularidade” em planta de uma casa gandraesa de coberturas independentes. Referenciação das paredes portantes e vãos. Fonte: Câmara Municipal de Vagos.

⁷ *Idem*, pp. 57-59.

Atendendo a que as aberturas nas paredes diminuem a rigidez e a resistência da parede e a própria estabilidade do edifício, os autores⁸ alertam também para a importância das mesmas serem distribuídas regularmente pelas paredes exteriores, de preferência simétricas em planta.

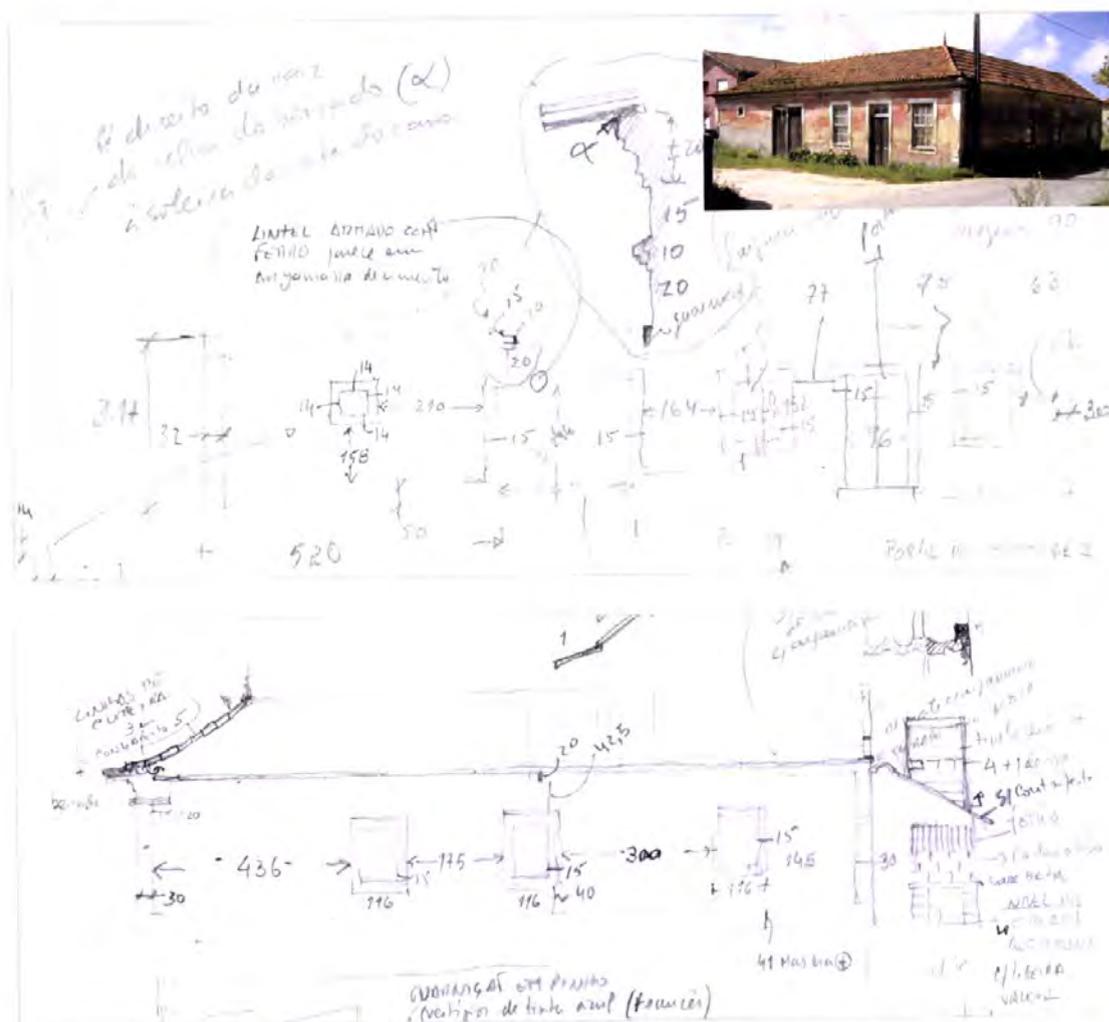


Fig. 10.2 e 10.3 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Casa de Maria Pata (Ref. fotos 10.11, 41, 42 e 46) - Levantamento de campo dos dois alçados com visibilidade exterior de uma casa gandraesa construída no início do séc. XX., onde se pode observar que, particularmente no que se refere aos vãos, as soluções tradicionais já contemplavam regras que verificam muitos dos pressupostos contemporâneos sobre a concepção deste tipo de edifícios.

⁸ *Idem*, pp. 88-90.

Atendendo ao referido por Eduardo Carvalho e Carlos Oliveira:

- as aberturas devem ser afastadas dos cantos uma distância maior ou igual a metade da sua altura;
- a soma das larguras dos vãos de uma parede não deve exceder metade da parede livre;
- a distância entre dois vãos deve ser maior que a metade da altura da menor das aberturas;
- a distância entre duas aberturas sobrepostas deve ser maior que a metade da largura da menor das aberturas, tendo no mínimo 60cm⁹.

Os referidos aspectos são também objecto de análise por parte de Houben e Guillaud que salientam:

- a área dos vãos deve ser inferior a 1/3 da área do respectivo paramento e estes serem o mais distribuídos possível, evitando a concentração de aberturas de grande dimensão;
- cada divisão deverá ter apenas um vão por paramento;
- a soma da largura dos vãos não deverá exceder 35% do comprimento da parede e a sua largura individual não deverá ser maior que 1,20m;
- a distância entre a abertura e a esquina da parede deverá ser igual ou superior a 1m;
- a distância entre vãos deve ser maior ou igual à espessura da parede, não inferior a 65cm ou a 1m para o caso destas suportarem cargas¹⁰.

Conforme se poderá constatar no terreno, na generalidade, a sistemática da casa gandraesa tipo, verifica a maior parte dos parâmetros enunciados. A situação de desvio mais efectiva diz respeito à distribuição simétrica dos vãos nas paredes opostas exteriores, que apenas se verifica esporadicamente, o que poderá decorrer, em muitos dos casos, dos condicionalismos decorrentes da largura dos lotes¹¹.

⁹ *Idem*, p. 89.

¹⁰ Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. [Londres]: Intermediate Technology Publications, 1994, p. 267. Tradução livre.

¹¹ Muitas das vezes esta situação decorre da necessidade de se observarem as normas legais previstas no Art. 71º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, que não permitem a

10.3 Métodos construtivos

Nas casas observadas verificam-se poucas variações no tipo de materiais e métodos tradicionalmente adoptados. Tal homogeneidade material e tecnológica, não será alheia à “transmissão” de pais para filhos de uma cultura construtiva própria, baseada na autoconstrução familiar¹² e em arreigadas soluções por parte dos mestres pedreiros e carpinteiros que os particulares chamavam para resolver os aspectos mais técnicos da construção.

Gradualmente, estes mestres tornar-se-iam pequenos empreiteiros que, arrematando a “obra”, certamente assegurariam todo o processo de concepção e construção nas suas áreas de influência, contribuindo para a generalização de soluções comuns, patentes em determinadas zonas, no significativo grau de standardização construtiva e do próprio modelo arquitectónico.



Fotos 10.10 e 10.11 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. As casas de Anselmo da Preta e de “Ti” Maria Pata. Duas casas gandraesas, um mesmo modelo.

abertura de vãos em paredes confinantes a terrenos contíguos. No entanto, não raras vezes, em vez das “paredes cegas”, as janelas são assumidas, embora apresentem frestas, pelo que, em termos da estabilidade do conjunto poderão ser consideradas como vãos efectivos.

¹² A propósito da simplicidade e ilustrando o nível de apropriação que as populações tinham face ao arquétipo da casa gandraesa, Gabriel Frada refere que, “...o traço arquitectónico era de tal maneira simples que não necessitava de planta. Qualquer «mestre» (pequeno agricultor também, nestas ocasiões transformado em pedreiro pelo seu jeito em pegar na colher da cal) fazia as marcações no terreno para abrir os alicerces e alinhar as paredes [...] Para tudo mais, algumas explicações simples bastavam para saber utilizar o fio de prumo e travar bem os adobes”. In Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, pp. 54, 316.

Relativamente à caracterização dos métodos construtivos utilizados nas casas gandraesas são de salientar os seguintes aspectos:

10.3.1 Fundações

Após a regularização da zona de construção, os pontos notáveis da casa eram marcados com estacas. Colocadas as cruzetas (“cangalhos”) e esticados, entre elas, os cordéis para orientar a construção dos alicerces, que abrangiam o posicionamento relativo a todas as paredes portantes da futura casa, dava-se início à construção.

Abertos os caboucos a uma profundidade de 50 a 70cm, iniciava-se a construção das fundações das paredes portantes, em fiadas contínuas, argamassadas. O assentamento dos adobes era feito sem qualquer preparação específica de ensoleiramento das valas de fundação, sendo simplesmente regularizado o respectivo leito.



Fotos 10.12 e 10.13 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Na região, a abertura dos caboucos e a construção das fundações destinadas a edifícios de pequeno porte, construídos por pequenos empreiteiros locais, continuam a fazer-se de acordo com os métodos tradicionalmente utilizados. Apenas mudaram os materiais e o “desenho das casas”.

Iniciada a construção, as fiadas de adobes iam-se sucedendo “à meia” ou “a uma vez”, consoante os pressupostos do projecto a construir ou as características do terreno de fundação e sem qualquer referência ao posicionamento dos futuros vãos.

As ligações entre paredes de adobo ou entre estas e os reforços estruturais eram assumidas desde o início, recorrendo-se ao encontro alternado

das alvenarias, através de denteados nos cunhais e nos reforços de paredes e de encastramentos parciais nas entregas de paredes secundárias às principais.

Na região, nomeadamente nas zonas litorais, é frequente a ocorrência de terrenos de fundação com fraca capacidade de carga “rotos”, no dizer local.

Sobre o método que seria corrente na zona de Mira, onde os solos de fundação menos consistentes são frequentes, Gabriel Frada refere que, depois das marcações no terreno, o mestre “...mandava abrir os alicerces com cerca de meio metro de profundidade e enchê-los com adobes atravessados até ao nível do solo, para formar uma boa «sapata»”¹³.

Mais a norte, em casas com as paredes em alvenarias “à meia vez”, constatou-se a existência de duas formas principais de execução de fundações. Assim, algumas construções eram integralmente construídas com alvenarias de “adobo de parede” a “uma vez”, levantadas até ao nível do pavimento, térreo ou elevado, consoante os casos. No entanto, o mais corrente era as fundações adoptarem o esquema previsto para as alvenarias da respectiva parede, adobos assentes “à meia vez”, podendo, embora fosse uma técnica pouco utilizada, a primeira fiada ser colocada transversalmente.

Deste modo, as alvenarias argamassadas constituíam uma estrutura de fundação integral, à periferia e sob as paredes-mestras transversais. Estabelecendo uma grelha de fundação contínua que contribuía para a consolidação geral das fundações, assegurava-se a uniformização da distribuição ao terreno das solicitações do edifício, promovendo, desde o início, uma melhor estabilidade do conjunto.

Em situações correntes, abertos os caboucos e assentes cinco a oito fiadas de adobos “à meia vez”, atingia-se o nível correspondente ao pavimento. Nas casas mais antigas ou de menos recursos os pavimentos seriam todos em terra, situação que evoluiu na generalidade dessa arquitectura doméstica que chegou aos nossos dias, em que se verifica que, pelo menos o pavimento do corpo fronteiro à rua e dos quartos passa a ser sobrelevado face ao terreno, constituindo uma caixa-de-ar ventilada.

¹³ *Idem*, pp. 315, 316.

As grelhas de ventilação¹⁴, localizadas normalmente na base dos alçados exteriores, sob as janelas, tinham correspondência com outras existentes sensivelmente na mesma direcção nas paredes opostas, permitindo uma ventilação cruzada nas “caixas-de-ar”, o que contribuía para a dissipação das humidades do solo e da base das paredes.



Fotos 10.14, 10.15 e 10.16 – Santiago, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Grelhas de ventilação da caixa-de-ar, comercializadas em metal fundido ou manufacturadas em madeira. Na foto 11.16, grelha já está parcialmente obstruída devido à repavimentação do caminho. Escala de campo 20cm. Foto 10.14, Élia Branco Santiago.

Elevando o nível do sobrado do pavimento térreo, esta prática, além de melhorar as condições de habitabilidade, estaria certamente associada a uma estratégia dos construtores para reduzir a superfície útil de parede susceptível

¹⁴ Devido ao processo de pavimentação das ruas, é frequente encontrar casas em que as grelhas de ventilação, normalmente sobre elevadas foram colmatadas, ficando abaixo do nível actual do pavimento. Assim sendo, o mecanismo de ventilação deixa de produzir efeito, acelerando os processos de degradação quer da base das paredes em adobo face às águas provenientes do terreno, quer do próprio pavimento de madeira, cujos materiais, uma vez expostos de forma sistemática a teores de humidade elevados, se tornam muito susceptíveis ao ataque de bolores, fungos e insectos xilófagos, degradando-se rapidamente e pondo em risco a própria casa.

de ser afectada por fenómenos de decaimento promovido pela acção das águas do terreno que transportam em solução, quantidades substanciais de sais solúveis, danificando-a pela ocorrência de eflorescências e criptoflorescências.

10.3.2 Pavimentos

Conforme já referido, nos finais da primeira metade do séc. XX, Henrique de Barros¹⁵, descreve uma casa gandraesa de uma família recente de pequenos agricultores e “jornaleiros” da Gafanha da Encarnação onde, a par das paredes desguarnecidas de rebocos e da telha-vã, todas as divisões apresentavam pavimentos de terra, solução que até às primeiras décadas de novecentos seria frequente por todo o Vouga-Sul¹⁶.

Ainda na “década de 30” do século passado, em zonas de povoamento mais antigo e intenso, como em Santiago, na periferia urbana de Aveiro, mesmo em casas mais “remediadas”, ou “abastadas”, apenas a “sala-do-Senhor”, a “meia-sala” e os quartos eram sobradados, sendo as restantes divisões pavimentadas em terra. O chão das cozinhas era revestido a junco, apanhado nas “praias” da Ria. Substituído integralmente duas vezes por ano, na Páscoa e por altura das festas de Santiago, em Setembro, era acrescentado à medida que necessário, pois tratava-se de um material acessível, também utilizado no pavimento dos pátios e para a “cama do gado”, após o que, era removido para medas afim de ser utilizado na lavoura como fertilizante¹⁷.

Na maioria dos casos observados, a ocorrência de pavimentos em terra foram uma excepção. Tradicionalmente, os pisos interiores das habitações, incluindo por norma os da “cozinha de dentro” (principal), eram sobradados em

¹⁵ Henrique de BARROS – “A habitação rural nas províncias da Beira (Beira Litoral, Beira Alta e Beira Baixa)”. In E. A. Lima Bastos e Henrique de Barros - *Inquérito à habitação rural*. Lisboa: Vol. 2, Universidade Técnica Lisboa, 1947, pp. 69-73.

¹⁶ A Sul do território, o processo terá sido mais lento. Conforme Gabriel Frada, “...a etapa de chão em terra batida foi ultrapassada lentamente, começando a haver soalho de madeira nas divisões nobres da casa: a sala e os quartos e, posteriormente nas outras divisões enquanto iam aparecendo os forros nas primeiras. As tábuas para os soalhos eram mais grossas e de melhor qualidade do que a dos forros. Para se perceber a lentidão do processo, é de referir que só a partir de 1930 se começou a generalizar o soalho na cozinha e é na década de 1960/70 que se rebocam, pintam e forram e se faz a introdução do fogão a gás”. In *Ob. Cit.*, Gabriel FRADA, p. 315.

¹⁷ Conforme o depoimento de Élia Branco Santiago.

pranchas de madeira de pinho com as juntas não completamente fechadas¹⁸, pregadas directamente sobre barrotes que criavam uma estrutura travada entre si, simplesmente apoiada à periferia em socos, espaçados ou contínuos, construídos desde as fundações.

Os “sobrados” eram também adoptados. Apoiando os barrotes directamente nas paredes, com ou sem frechais de transição ou mais correntemente encastrados nas alvenarias.



Fotos 10.17, 10.18, 10.19 e 10.20 – Seixo de Mira, Mira; Gafanha da Encarnação, Ílhavo; São Bernardo, Aveiro. Sobrados num celeiro sob a entrada do carro e no desvão da cobertura, aproveitado o sótão para os quartos das filhas.

¹⁸ Em construções mais recentes passou a ser frequente a aplicação de tábuas de solho com encaixe (à portuguesa, de meio fio ou à inglesa, tipo macho e fêmea), eliminando-se assim o desconforto provocado pela circulação do ar pelas juntas abertas que, segundo depoimentos recolhidos, em dias de temporal, chegava a levantar tapetes e passadeiras que era usual manter sobre o pavimento interior das casas, por forma a obter melhores condições de conforto.

Este recurso que, a sul, leva a que a “casa de Mira” apresente os alçados mais elevados, é corrente nos celeiros e em plataformas intermédias de armazenagem a eles associados, bem como sobre a entrada do carro, como estrutura do forro do tecto, quando este existe ou de sustentação do sobrado do desvão da cobertura, nas casas de lavrador por vezes adaptado para quartos.

10.3.3 Paredes

Desde o início da construção, era corrente considerarem-se determinados procedimentos construtivos relativos à forma como eram colocados e argamassados os adobos, aspectos particularmente sensíveis ao nível da ligação de paredes transversais, cunhais e nas zonas dos vãos, pois da estabilidade das entregas entre paredes e cunhais, dependia a estabilidade do próprio edifício.

Na sequência das fundações, as paredes eram levantadas igualmente em alvenarias de adobos argamassados com argamassas de cal.

Na construção das paredes das casas eram utilizados adobos específicos. Para os paramentos exteriores usavam-se alvenarias de “adobos de parede” e para as paredes interiores, “adobos mendões” mais estreitos.

Em ambas as situações os adobos eram argamassados segundo fiadas, em aparelho regular, “à meia vez”, em casos específicos “à uma vez”¹⁹, assentes com argamassas de cal.

As paredes interiores, embora executadas com adobos mais estreitos do que as exteriores, eram levantadas em fiadas desde as fundações e ao mesmo tempo que aquelas. Para a divisão dos interiores, em particular na definição do quarto do casal, localizado entre a sala e a cozinha, era corrente a construção de paredes aligeiradas, em tabique, montadas sobre a estrutura do sobrado e travadas nas paredes laterais.

No processo construtivo tradicional, para garantir a estabilidade da construção, além dos cuidados postos na execução das alvenarias, o travamento das mesmas ao nível dos cunhais e dos encontros, era objecto de

¹⁹ Existem situações como construções mais altas ou celeiros sobradados em que os panos de parede eram construídos com alvenarias de adobos de parede colocados “a uma vez”.

especial atenção para obviar o desligamento futuro dos respectivos panos. Deste modo, a ligação ao nível dos cunhais e a existência de paredes transversais intermédias, asseguravam, por encastramento alternado dos encontros das respectivas alvenarias e o travamento dos panos de parede mais compridos, que o conjunto funcionasse como um todo.



Fotos 10.21 e 10.22 – Ouca, Vagos. Aspecto de alvenarias de paredes de casa. Cunhais, reforços de vão “a uma vez” e, na foto 11.18, reforço da base da parede e ligação de paredes perpendiculares. Escala de campo 20cm.

Os cunhais eram construídos “endentando” as fiadas alternadas de adobos de parede argamassados, de acordo com o esquema adoptado para a mesma (“à meia” ou “à uma vez”). Por vezes, para o reforço dos cunhais no denteado das alvenarias, eram utilizadas pedras²⁰ nas bases dos cunhais ou integradas nas esquinas das alvenarias, normalmente não aparelhadas ou meramente afinadas à largura necessária.

²⁰ Na zona de Aveiro e seus arredores, é frequente aparecer em algumas alvenarias de adobo a aplicação pontual de pedras de reforço, nomeadamente nos cunhais. Tratando-se de uma zona aluvial e de areias, os materiais pétreos utilizados na construção, provinham dos territórios mais interiores. A sua utilização era muito restrita e limitada, sendo prática comum as famílias guardarem na sua propriedade as pedras mais “jeitosas” que, esporadicamente, iam encontrando. As referidas reservas eram aplicadas, quando necessário, no reforço pontual das alvenarias de determinadas zonas das paredes ou no calcetamento de alguns anexos mais utilizados (“cozinha velha” e “telheiro”), do pátio, ou ainda da estrada junto dos acessos à casa. Uma vez que não era um material local, o uso da pedra, mais dispendioso, não constava da tradição construtiva local. Este facto teve como consequência o estabelecimento da obrigatoriedade legal, estabelecida já nos anos sessenta do século XX por diversos municípios da região, da utilização de materiais pétreos nas fundações, sendo frequente a utilização de grés vermelho de Eiról.

Nas situações de encontro das paredes exteriores com as paredes interiores ou com estruturas de reforço, nos casos observados de alvenarias “à meia vez”, as ligações eram asseguradas por “perturbação de modulação”²¹, ou seja, em fiadas alternadas intercalando o adobo da parede interior na alvenaria da parede exterior, formando a sequência das fiadas um denteado de ligação entre os dois panos de parede.

Em terrenos com menos capacidade de carga, como os das Gafanhas, existem referências de que para prevenir a abertura de fendas, nomeadamente nos encontros das paredes exteriores, era frequente, mesmo já em paredes de adobos de cal, as casas serem apertadas, certamente na parte superior das construções, “...em toda a volta com dois fios de arame grosso”²².



Foto 10.23 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Colocação de um sistema de barras metálicas de travamento das paredes e aspecto do descolamento de dois corpos adoados, facilitado pela descontinuidade das alvenarias das respectivas paredes.

Nas casas observadas foram detectadas soluções tradicionais em madeira, do tipo lintéis, tendentes ao travamento geral de coroamento (Fotos 10.24 e 10.31) e com alguma frequência, nomeadamente nos anexos em que a construção era menos cuidada, “pés de galinha”, ou meras barras metálicas

²¹ Eduardo Cansado CARVALHO e Carlos Sousa Oliveira. Ob. Cit., p. 87.

²² João Vieira RESENDE – *Monografia da Gafanha*. Coimbra: 2^a ed., Câmara Municipal de Ílhavo, 1944, p. 231.

ligadas entre si por cabos de aço, que no sentido do menor vão asseguram o travamento das paredes exteriores.

À medida que a paredes iam sendo construídas as aberturas dos vãos eram assumidas, sendo as respectivas “vergas” constituídas por barrotes de madeira e/ou por archetes de adobo, simples, de “asa de cesto” ou “redondos”.



Fotos 10.24, 10.25 e 10.26 – Fontão, Vagos e Quinta do Gato, Aveiro. Tipos de archetes em adobo, respectivamente, simples, em “asa de cesto” e “redondo”.

Esta solução de apoio da cobertura na zona interior da entrada do carro para o pátio, frequentemente nas “casas de lavrador”, é diferente da encontrada nas casas-pátio, de influência meridional, em que essa abertura interior era assegurada por um arco semicircular em adobo, com reforços interiores para apoio do vigamento da cobertura.



Fotos 10.27, 10.28 e 10.29 – Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Evolução estrutural do tipo de vão interior para acesso ao pátio. Do arco abatido, solução mais rudimentar de uma casa do Seixo de Mira, ao “arco redondo numa casa de transição, aos pilares em adobo comuns nas casas de lavrador.

10.3.4 Coberturas

Terminado o levantamento das paredes, a fase seguinte correspondia à construção da cobertura, trabalho necessariamente feito com a orientação de um Mestre carpinteiro. “...Pôr os cumes e fazer o madeiramento dos telhados, por exemplo, levava alguns dias”²³. As estruturas dos telhados assentavam simplesmente apoiadas ou encastradas nas alvenarias ao longo das paredes ou descarregando por intermédio de frechais, também de madeira.



Foto 10.30 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Estrutura corrente de cobertura de uma casa gandraesa.

As coberturas, tradicionalmente de duas águas, caracterizam-se por uma estrutura simples em madeira, da região²⁴, de pinheiro bravo²⁵ ou em eucalipto.

²³ Gabriel FRADA – *Ob. Cit.*, p. 317.

²⁴ As madeiras utilizadas na construção correspondiam às espécies locais, predominando a utilização de pinheiro bravo ou de eucalipto. Segundo Ribeiro Telles, *o Eucalyptus globulu* é uma espécie oriunda da Austrália, adaptada a zonas de clima marítimo, que foi introduzida em Portugal no século XIX. Cf. Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando Galhano – “A casa do norte”. In. Fernando de Castro Pires de Lima – *A Arte Popular em Portugal*. Lisboa: Vol. I, *Arquitectura*. Centro de Estudos e Etnologia Peninsular da Universidade do Porto, ed. Verbo, [195?]. 69-73, p. 100.

²⁵ Conforme refere Gabriel Frada, a serração das madeiras era um trabalho para “serradores profissionais” e que antecedia a construção da casa. Segundo o Autor, “...havia muito cuidado com o tipo de madeira a utilizar [...] escolhiam-se pinheiros velhos e sadios (sem capão), para que a madeira durasse pelo menos tanto quanto a vida do casal. Naquele tempo, a maior glória das famílias era poder oferecer para a casa dos filhos alguns pinheiros «barcais». [...] Posta a madeira a baixo e transposta para lugar seguro – geralmente uma casa dos pais - , procedia-se imediatamente à sua serração. [...] As toras de madeira, depois de descascadas, eram suspensas no ar, apoiadas em quatro forcadas. Ali eram marcadas a todo o comprimento, por cima e por baixo, de acordo com a grossura pretendida para as tábuas. Faziam este risco com um cordel embebido numa tinta barrenta, avermelhada, para obter um corte direito. Um serrador ficava por cima da tora e outro por baixo, puxando com uma serra enorme em movimentos de cadência certa.[...] Serrada a madeira, punham-na a secar, mas de modo a não encarquilhar (torcer). O processo mais utilizado era colocar as tábuas em forma de cabana, alternando-as para um e outro lado, mas espalhadas na zona do cruzamento”. In Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, pp. 314, 315.

O pinho, era cortado e seco. Depois de “falqueado”, serrado e aparelhado, era aplicado nos diversos elementos construtivos. No caso do eucalipto, mais utilizado para fileiras, atendendo às suas características (madeira dificilmente trabalhável, dura, elástica, compacta e muito resistente ao ataque de parasitas, nomeadamente aos xilófagos) é usado nas estruturas das coberturas em toro, simplesmente descascado. Ao secar apresenta fendas que não afectam o comportamento mecânico da peça.



Foto 10.31 – Fontão, Vagos. Estrutura de cobertura do corpo longitudinal de uma casa, com uma “linha” de travamento encastrada na alvenaria para reduzir os esforços transversos ao nível do encontro da cobertura com as paredes laterais.

Na construção dos telhados é corrente adoptarem-se sistemas de estruturas simples. A fileira e os frechais são dispostos segundo o maior vão. Perpendicularmente, no sentido do vão menor, as varas, onde será pregado o ripado que recebe as telhas, apoiam com samblagem simples e pregadas no topo sobre a fileira e na base em frechais, estabelecendo o perfil da cobertura.



Foto 10.32 e 10.33 (pormenor) – Seixo de Mira, Mira. Encontro de estrutura de cobertura com parede lateral. As pendentes, travadas por linhas que ao nível da parede fazem a transição entre esta e o frechal.

Em situações em que é necessário vencer um vão maior ou em que não existem apoios intermédios, frequentes no corpo principal na zona de entrada do carro e dos celeiro, podem ocorrer, normalmente, sistemas de asnas simples ou a introdução, mais corrente, de barrotes, “linhas” que se sucedem com um determinado andamento e que travam o conjunto à periferia, dissipando os esforços promovidos para o exterior das paredes pela cobertura.



Foto 10.34 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Solução de estrutura de cobertura travada por barrotes (“linhas”).

Nos anexos, as estruturas das coberturas seguem os padrões enunciados mas evidenciam, frequentemente, soluções simplificadas. Podem ocorrer em coberturas de duas águas ou simples, sendo os barrotes apoiados às paredes em frechais rudimentares ou, mais frequentemente, encastrados nas alvenarias.



Foto 10.35 e 10.36 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Dois tipos de coberturas de anexos e de assentamento das estruturas às paredes, apoiadas e encastradas. Note-se o arranjo interior de um curral em que a fileira é escorada por um pequeno pilar apoiado a meio vão numa parede de adobo.

Os telheiros laterais ao corpo das cozinhas, elemento fundamental da “casa de Mira”, constituem estruturas independentes da principal, em que os barrotes são encastrados nas alvenarias da parede e apoiados numa viga de madeira sustentada por barrotes ou varões metálicos verticais.



Foto 10.37 e 10.38 – Gafanha da Nazaré e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. Estrutura característica de um telheiro.

O revestimento dos telhados era constituído por telhas cerâmicas de canudo, de fabrico artesanal, simplesmente apoiadas.

Com a industrialização da cerâmica passou a ser adoptada a telha tipo “Marselha”, ou “francesa” como era designada, produzida na região, solução que se generalizou e que actualmente assume um carácter tradicional.



Foto 10.39 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. A coexistência dos dois tipos de telhas, a mais antiga, de canudo, que se mantém nos anexos e a “telha de Marselha” generalizada à restante casa.

As estruturas de cobertura ficavam normalmente à vista (“telha-vã”). No entanto, na transição para o séc. XX, gradualmente, os tectos das principais divisões começaram a ser forrados.

Tal como em muitas das cozinhas principais, passaram a ser adoptados forros interiores (“guarda-pó”) que acompanhavam a inclinação do telhado. Aparentemente, o forro exterior da cobertura (“esteira”) era pouco utilizado.

Enquanto que nas cozinhas principais, “de dentro”, o “lar” e a chaminé são elementos constantes, projectando-se a chaminé de dimensão considerável e forma alongada perpendicularmente à cumeeira acima do telhado respectivo, em contraponto, as “cozinhas velhas” eram tradicionalmente desprovidas de chaminé²⁶. Em telha-vã, os fumos saíam pelos intervalos das telhas ou por uma pequena abertura no telhado, resultante do levantamento de algumas telhas.

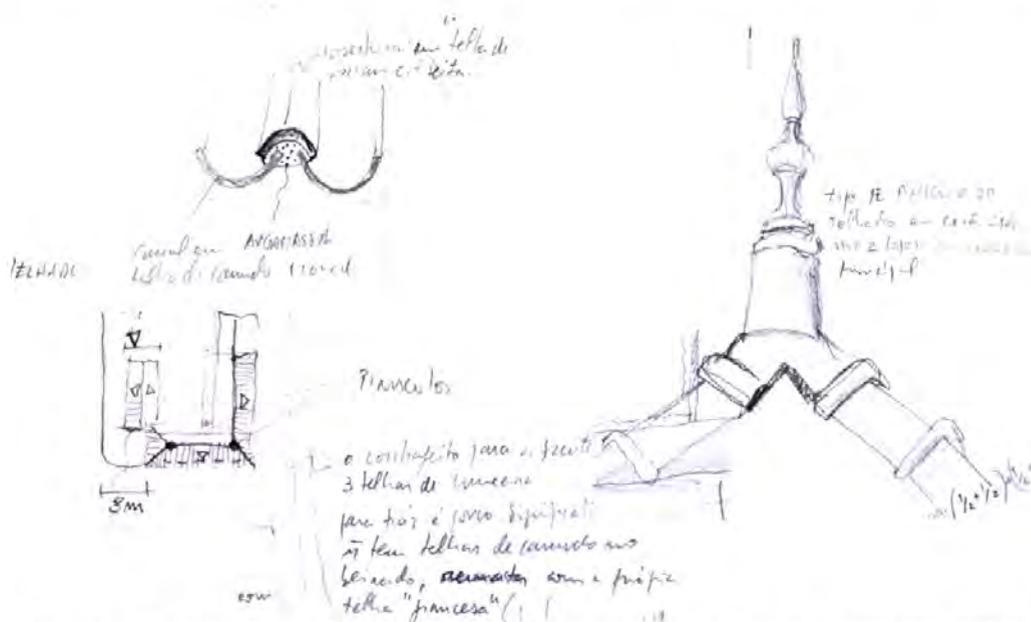


Fig. 10.4 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Apontamentos de campo. Extractos sobre as características da cobertura frontal de uma casa gandraesa de transição, ilustrada nas fotos 10.11, 41, 42 e 46.

Nas casas gandraesas a cobertura frontal, tal como o alçado principal, era a mais elaborada, com contrafeito e beirado saliente em telha de canudo argamassada, sendo também habitual a existência de pináculos mas só nos topos da cumeeira do corpo principal.

²⁶ Ernesto Veiga de OLIVEIRA e Fernando GALHANO – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: 4ª ed., Publicações D. Quixote, 2000, p. 196.

Na fachada, era corrente adoptar uma cornija estruturada por adobos, colocados perpendicularmente ao plano da parede e com um balanço adequado ao respectivo equilíbrio e à projecção do beirado, de forma a melhor proteger as paredes da escorrência das águas das chuvas.

O contrafeito da cobertura, que permite estabelecer um perfil que promove uma maior projecção das águas para fora do plano da respectiva parede, limita-se apenas ao alçado principal. Esporadicamente, em casos de transição, se existir nos alçados laterais voltados ao caminho, é ali menos significativo, em simples régua ou normalmente sem qualquer tipo de cimalha.



Fotos 10.40 e 10.41 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Diferenças entre coberturas e fugas, respectivamente do corpo principal e do corpo longitudinal de uma casa gandraesa.

Nas coberturas voltadas para o interior do pátio, normalmente a pendente é de “tiro” e sem beirado saliente. Quanto muito, por força da geometria da entrega da estrutura convencional da cobertura às paredes, a última ou as duas últimas telhas da cobertura formam uma ligeira quebra, sem qualquer soco que auxilie a sua projecção para o exterior do plano da parede.

No entanto, em zonas de transição como é o caso das Gafanhas, encontram-se inúmeras outras variantes, desde séries de coberturas independentes de duas, três ou de quatro águas por cobertura, encontros de “rincões” e “laró”²⁷, até frontarias com beirados em “falsete”, com cornija sobrelevada, engrandecendo fachadas de casas muitas vezes exíguas, de coberturas simples e indiferenciadas, entre os corpos da casa.



Fotos 10.42, 10.43 e 10.44 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Da “Casa Gafanha, Museu Municipal” à casa de D. Ascensão Teixeira, diversas variantes de coberturas e de casas gandraesas de transição.

²⁷ No encontro de coberturas o “rincão” corresponde à saliência, de fora, formada pelo remate de duas águas do telhado e, no lado oposto, interior, o “laroz” o ângulo convexo estabelecido entre ambas. Maria João Madeira RODRIGUES, Pedro Fialho de Sousa e Horácio Manuel Pereira Bonifácio – *Vocabulário técnico e crítico de arquitectura*. [Lisboa]: 2ª ed., Quimera, 1996, pp. 172, 233, 256.

10.3.5 Vãos

Os vãos apresentam dimensões amplas sendo, por norma, maiores nas casas do norte do que nas do sul (sem que no entanto se observe uma variação significativa na proporcionalidade que assumem entre si²⁸ e na fachada principal, onde desempenham um importante papel na composição do “motivo” característico.



Fotos 10.45, 10.46 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Aspecto de dois tipos diferentes de guarnições (em reboco e em granito) e arranjo dos vãos principais da casa. O tipo de porta mantém-se variando as janelas, numa das casas de guilhotina e na segunda de dois batentes e bandeira, tal como nas portas.

Reflexo do nível económico e social da família, assim os vãos podiam também ser simples, sem guarnição ou apresentarem guarnições efectuadas em argamassa de reboco (as situações mais comuns), normalmente pintadas numa cor contrastante com a das paredes. Nas casas de famílias de maiores recursos ou mais recentes, é frequente serem guarnecidos em cantaria de granito, solução que se começou a generalizar nas construções mais recentes.

Para o fechamento dos vãos das janelas era tradicional o recurso a janelas de guilhotina, com ou sem portadas interiores, de madeira²⁹.

²⁸ As suas características (dimensão e proporcionalidade), afastam-se das observáveis nas casas de outras regiões ao sul do território (onde os rigores do clima aconselham menores aberturas da casa ao exterior), deixando transparecer influências do Norte atlântico. Este facto, possível num clima mais ameno, decorrerá certamente de uma maior necessidade de iluminação do interior das habitações, nomeadamente nos períodos de Inverno, e estarão certamente relacionadas com influências estéticas provenientes do Norte, manifestas quer no dimensionamento dos vãos, quer no tipo de tratamento das cantarias e mesmo, nas situações mais cuidadas, no próprio desenho dos caixilhos. Estas soluções, tal como os revestimentos cerâmicos das fachadas, terão sido particularmente importantes na segunda metade do séc. XIX e a primeira do séc. XX, com modelos de que ainda se podem encontrar exemplos contemporâneos nas principais cidades do Norte do País.

²⁹ Já no decorrer do século passado o tradicional recurso à janela de guilhotina foi sendo substituído pelo sistema de janela de dois batentes e bandeira, passando a ser frequente a aplicação de estores. Esta solução, embora se possa afigurar mais económica que a anterior,

As portas da casa, quer as exteriores quer as interiores entre divisões, eram de madeira e ferragens metálicas.

Gabriel Frada, referindo uma realidade ainda visível em algumas portas de anexos por todo o Vouga-Sul, salienta que nas “casas de Mira” era frequente as portas não terem dobradiças. “... A última tábuca, a ombreira, mais grossa do que as outras, era cortada de modo a deixar saliente um espigão (o «coiço») em cima e outro em baixo. A cantaria era geralmente substituída por uma prancha de madeira na parte que ficava por cima da porta e onde faziam um buraco para meter esse espigão; na parte de baixo punham uma pedra com uma pequena concavidade (por vezes era um seixo grande), onde assentava o «coiço»”³⁰.

As ligações das aduelas às paredes eram asseguradas através da utilização de tacos de madeira (onde eram pregadas), espaçados e incorporados nas argamassas das alvenarias.



Fig. 10.5 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Apontamentos de campo. Extractos sobre janelas e caixilhos,

Para a carpintaria das portas e janelas, era comum utilizar-se madeira de pinheiro bravo³¹ e, mais recentemente, de mogno ou de outras madeiras importadas, embora seja frequente os aros manterem-se em pinho corrente, de qualidade inferior ao utilizados para os caixilhos.

descharacteriza a imagem característica da casa, diluindo o contraste claro escuro entre o paramento e os vãos, que tipificam a composição tradicional das fachadas.

³⁰ Gabriel FRADA. *Ob. Cit.*, p. 315.

³¹ A propósito das madeira utilizada para as portas e janelas Gabriel Frada refere que na zona de Mira era usada madeira de cerne “...Naquele tempo não faziam qualquer tratamento à madeira e a pintura, quando havia, era muito esporádica”. In *Ibidem*.

10.3.6 Revestimentos

O corpo fronteiro é o que recebe um tratamento mais cuidado, quer no exterior ao nível da fachada quer no interior, nas sala e “meia-sala”.

Para os rebocos utilizavam-se argamassas de areia e cal, escolhendo-se, normalmente, para o efeito areias de areeiro sem seixo ou crivadas em obra.

O traço, variável, podia ser só com areia de areeiro ou, como nos foi referido, incorporar uma parte de outro tipo de areias, como a “areia do mar”, recolhida na duna secundária, tipo “cabeça de formiga”, assim designada por ter pequenos inertes escuros, “mais viva” (por tornar as argamassas mais ásperas e os rebocos mais duros) do que se utilizasse apenas areia de areeiro.

Segundo os dados recolhidos, os traços simples de areia de areeiro e cal, seriam os mais generalizados para os rebocos. “*As areias de Esgueira funcionavam muito bem num traço semelhante ao utilizado para os adobos de cal (1:3)*”³².



Foto 10.47 – Montinho, Cantanhede. Crivo para remover os inertes de dimensões indesejáveis das areias destinadas a rebocos.

Para os barramentos dos frisos ou outros motivos decorativos mais delicados, era frequente o recurso a acabamentos em pasta de cal.

³² Segundo o depoimento de Manuel Madaleno, filho de Bernardino da Silva Madaleno (Esgueira, Aveiro).

Tradicionalmente nas casas gandraesas apenas era rebocada e caiada a frontaria, objecto de cuidados especiais e que poderia conter alguns elementos decorativos, ficando usualmente o adobe à vista nos alçados laterais.

Não obstante, nas casas mais modestas, a fachada era simplesmente rebocada e caiada podendo não apresentar qualquer motivo decorativo, ficando as restantes em adobo, caiado ou quase sempre sem qualquer tratamento.



Fotos 10.48, 10.49 – Seixo de Mira, Mira. Mesmo nas casas mais antigas e despojadas de elementos decorativos ou de cor, sempre que possível, a fachada era objecto de uma atenção particular.

Na casa gandraesa a fachada é sempre um elemento de referência, destacando-se, pelo tratamento decorativo, pelo jogo de frisos, dos embasamentos, cunhais, molduras e cornijas ou cimalthas, explorando o contraste cromático entre esses elementos decorativos e o fundo.



Foto 10.50 – Cabeças Verdes, Mira. Pormenor decorativo das casas ilustradas na foto 9.1.

Nos casos observados no Vouga-Sul a preocupação estética é evidente, nomeadamente, na frontaria das casas gandraesas.

Estruturada segundo a “ordem”, embasamento, corpo e coroamento, o “motivo” “janela-porta-janela” é reforçado pelas molduras dos vãos, que se repetem no portão do carro e nos postigos, utilizando, frequentemente, a mesma cor que o embasamento e os frisos ou motivos da cimalha de coroamento.

O coroamento surge limitado à fachada, definido por frisos, cimalkhas ou cornijas mais ou menos elaboradas consoante os “gostos” ou posses da família.



Fotos 10.51, 10.52, 10.53 e 10.54 - Seixo de Mira, Mira; Gafanha da Nazaré, Ílhavo; Cacia, Aveiro e Concelho de Vagos, respectivamente. Aspectos sobre diversos tipos de tratamento das fachadas.

O embasamento, tal como os cunhais, pilastras ou as molduras dos vãos são conseguidos mediante uma maior espessura de reboco, o que constitui, por si só, um reforço para a protecção das alvenarias.

Normalmente com uma altura considerável, este elemento não é apenas um recurso estético que contribui para o estabelecimento de uma ordem, desempenhando também um importante papel na preservação das alvenarias da base da parede face à acção das águas pluviais³³.

³³ Conforme salientado por Houben e Guillaud, o calculo da altura do embasamento deverá ter em consideração a dimensão [e o perfil] da projecção do beirado face ao plano da respectiva parede, variando na razão inversa daquele, sendo também de considerar o regime pluviométrico e os ventos dominantes característicos da região onde se está a construir. Cf. Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud. *Ob. Cit.*, p. 255.

Como que repetindo o arranjo estrutural do corpo frontal, a fachada, apresenta normalmente duas pilastras fingidas, com o mesmo tratamento que os cunhais, enquadrando o “motivo principal” e referenciando ao exterior a transição da zona de acesso do carro e o celeiro. O referido motivo contribui também para o estabelecimento da hierarquização da fachada em três andamentos, a casa propriamente dita, a zona de acesso ao pátio e o celeiro (arrumos) ou adega (Fotos 9.5, 10.1 e 10.6), permitindo, em termos de composição da fachada, aumentar a noção de verticalidade de uma frontaria com uma componente horizontal naturalmente acentuada.

As paredes da habitação voltadas ao pátio, que tradicionalmente seriam em adobo à vista, nos casos observados apresentavam-se por norma rebocadas e caiadas, enquanto que as dos anexos ficavam sem qualquer tipo de revestimento ou pintura.



Foto 10.55 – Seixo de Mira, Mira. Interior de um pátio de uma casa gandraesa em que a parede do corpo principal apresenta as alvenarias sem qualquer tipo de revestimento. O aspecto regular deve-se ao facto das argamassas de assentamento serem de cor aproximada à dos adobos, estarem regularizadas à face dos mesmos e não apresentarem decaimentos diferenciais.

No interior, a filosofia de se investir mais nos acabamentos das zonas voltadas à estrada repete-se. Na generalidade das casas, a “sala-do-Senhor” é a divisão em que se denota um maior investimento em termos decorativos, situação que em casas mais abastadas se estende à “meia-sala”, ao corredor e à cozinha principal. Mesmo que apenas rebocados e pintados, os tectos, rodapés ou lambris de azulejo e a própria cor das paredes contribuem para as diferenciar das restantes divisões.



Fotos 10.56 e 10.57 – Seixo de Mira, Mira. Diferença entre o tratamento decorativo da “meia-sala” e da “sala-do-Senhor” de uma casa gandraesa de Mira.

Com alguma frequência, as famílias mais abastadas mandavam revestir as paredes com lambris em escaiola simulando marmoreados ou com rodapés em madeira e /ou frisos de azulejos.



Fotos 10.58 e 10.59 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Contraste entre o tratamento da “sala-do-Senhor” e a “cozinha-velha” na casa da Família Ribau (“Casa Gafanha, Museu Municipal”). Apesar de todas as divisões da casa estarem decoradas com escaíolas policromadas, a “cozinha-velha”, neste caso dotada já de “lar” (sobre o qual se fazia o lume) e chaminé, é apenas rebocada e caiada.

Em termos do tratamento da fachada, na casa gandraesa constata-se uma certa unidade temática dos motivos observados na zona sul, que se mantêm, embora com menor frequência, nas zonas de Ouça e ao longo das Gafanhas, sendo já raros na zona Norte, possivelmente devido a um processo mais efectivo de substituição e da adopção de novas gramáticas decorativas de revestimento das fachadas, onde os rebocos deram lugar à adopção de revestimentos em azulejo, com moldura.

11 PATOLOGIAS

O adobo, tal como os restantes materiais de construção, uma vez expostos às condições ambientais são afectados por fenómenos de alteração, erodindo-se consoante a sua natureza material e mediante a acção combinada de vários factores de decaimento que com eles interajam¹.

11.1 Factores de decaimento

O decaimento das construções em adobo está associado a “factores intrínsecos” e “extrínsecos” bem como a “factores impostos” (pelo tipo de alvenarias, métodos construtivos e soluções arquitectónicas adoptadas) e “antropológicos”, decorrentes do relacionamento do Homem com o construído².



Foto 11.1 – Seixo de Mira, Mira. Decaimento generalizado de uma casa gandraesa já em processo de abandono.

Dos factores enunciados – no caso concreto das alvenarias em “adobos de cal” e que persistem, face aos aspectos climáticos decorrentes da acção conjunta das condições meteorológicas regionais, designados por “factores extrínsecos” – assumem particular importância os “factores intrínsecos” à materialidade das alvenarias, associados à composição, estrutura, textura, porosidade, permeabilidade e resistência mecânica das mesmas e os “factores antropológicos”, resultantes do “uso”, da adequabilidade das acções de

¹ Giorgio TORRACA - *Materiaux de construction poreux, science des matériaux pour la conservation architecturale*. Roma: Ed. ICCROM, 1986, p. ix.

² Para a abordagem efectuada sobre o decaimento das alvenarias de terra crua, recorreu-se à sistematização apresentada para as rochas por Aires-Barros, por ser comum a outros materiais de construção tais como os de terra estabilizada com cal. Luís AIRES-BARROS – *Alteração e Alterabilidade de Rochas*. Lisboa: INIC, Centro de Petrologia da Universidade Técnica de Lisboa, 1991, pp. 201 a 203.

manutenção e das intervenções a que a construção é sujeita ao longo do seu “tempo-vida”.

11.2 Processos de decaimento – a acção da água

O quadro de decaimento observado nas construções em adobo da região, decorre da acção associada de fenómenos de natureza química, física e biológica, e está relacionado com a acção erosiva das chuvas, das areias ou emanações salinas transportados pelos ventos ou ainda, devido às reacções desenvolvidas pelos sais higroscópicos.



Foto 11.2 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Erosão diferencial de alvenaria de “adobos de cal” numa parede de habitação promovida fundamentalmente pela escorrência superficial das águas pluviais e devida à variação da natureza dos adobos face às argamassas de assentamento.

Em toda esta dinâmica, a água³, nas suas diversas manifestações³, está presente na maioria dos processos de alteração das alvenarias, constituindo o principal agente potenciador das acções erosivas.

As águas da chuva, as provenientes dos solos de fundação ou as devidas à condensação, actuando por infiltração, condensação ou capilaridade, interagem com a “fábrica” das construções promovendo, através de acções físicas e químicas, directas ou indirectas, o decaimento das construções.

³ Fernando Henriques sistematiza essas manifestações em seis grupos: humidade de construção, do terreno, de precipitação, de condensação, devida a fenómenos de higroscopicidade e humidade devida a causas fortuitas. In Fernando M. A. HENRIQUES - *Humidade em paredes*. Lisboa: 2ª ed, LNEC, 1995, pp. 1, 2.

Variando consoante o caso em estudo, as acções erosivas ocorrem de forma mais evidente nas paredes exteriores e ao nível das coberturas e sobrados onde, aos fenómenos decorrentes da capilaridade, se associam as acções químicas e mecânicas promovidas pela escorrência das águas pluviais “tocadas” pelos ventos, pela abrasão devida ao escoamento superficial ou pelo ressalto das águas projectadas dos beirados ao nível do embasamento e pela condensação da humidade atmosférica que estabelece uma película líquida sobre as alvenarias ou rebocos.

Referenciando estas acções às paredes exteriores e respectivos revestimentos, poderá compreender-se como a natureza dos rebocos condiciona, quer as condições de salubridade do edifício, quer os níveis de decaimento das paredes em adobo.

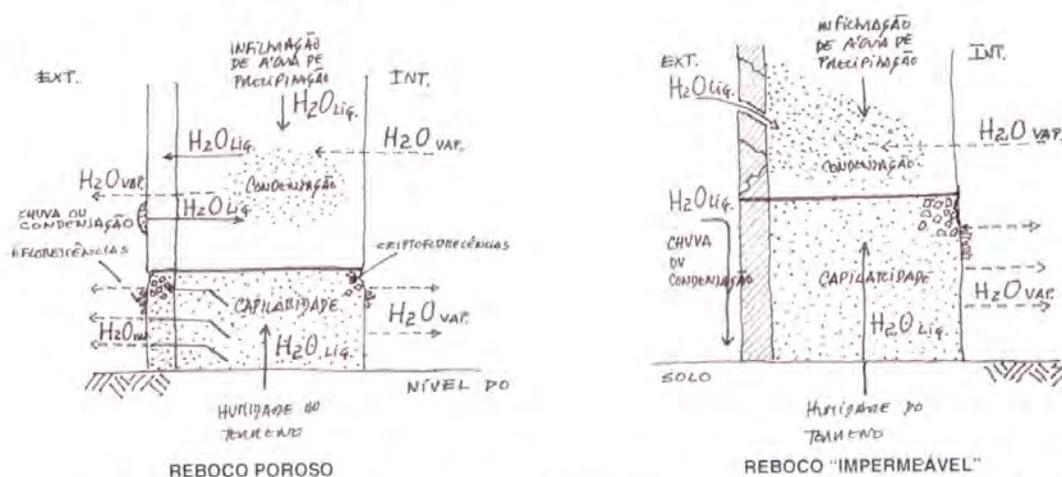


Fig. 11.1 – Principais alterações de comportamento de uma parede de alvenaria de terra com reboco tradicional, poroso, e com um revestimento exterior mais impermeabilizante. Os revestimentos das paredes, caso não sejam suficientemente permeáveis, induzem a um aumento significativo do respectivo decaimento. Adaptação do desenho de G. Torraca⁴.

A adopção de rebocos ou pinturas impermeabilizantes em paredes de adobo potenciam os níveis de decaimento, sobretudo nas zonas sujeitas a ciclos de alternância de humedecimento e secagem. Promovendo, numa primeira instância, a degradação dos revestimentos exteriores e das condições interiores de salubridade, acabam por ocasionar, em fases mais avançadas, o estabelecimento de níveis de decaimento que podem comprometer a

⁴ Giorgio TORRACA. *Ob. Cit.*, p. 113.

estabilidade das estruturas de madeira da cobertura e dos pisos, bem como a integridade das próprias paredes.

11.2.1 Humidades por infiltração

As infiltrações de águas pluviais, pelos telhados ou por escorrimento ao longo das paredes, evoluindo por gravidade através de pontos fragilizados da cobertura, através de fendas e fissuras ou por acção da capilaridade dos materiais promove, conforme salienta Paulina Rodrigues, “...a *diminuição da resistência mecânica e do isolamento térmico*⁵ das paredes, uma vez que “...o *acréscimo do teor de água dos materiais acarreta um aumento da respectiva condutibilidade térmica*”⁶.



Foto 11.3 – Gafanha do Carmo, Ílhavo. Apesar dos “adobos de cal” resistirem mais à acção das águas que a generalidade das alvenarias de terra, a falência das estruturas de madeira e os esforços transversos que induzem nas paredes, acabam por condicionar o nível de decaimento da casa.

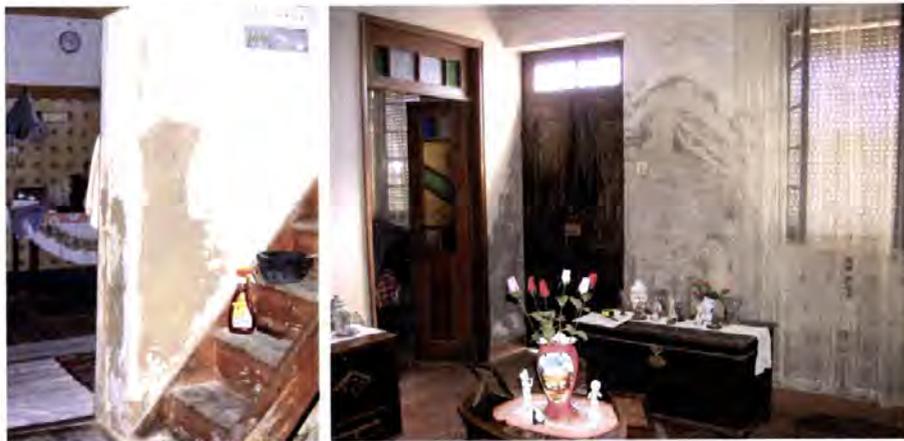
Por sua vez, o aumento da humidade relativa no interior das paredes potencia a ocorrência de condensações, nomeadamente no “interface”, entre as alvenarias e os rebocos, destacando-os do suporte, e o desenvolvimento de fendilhações e fracturas, num crescendo de focos de infiltração, cujas acções acabam por se associar às promovidas pela humidade do terreno.

⁵ Paulina Faria RODRIGUES – “Compatibilidade entre paredes e os respectivos rebocos”. In AAVV - 2º *Seminário Arquitectura de Terra em Portugal, Investigação, Produção, Construção e Legislação*. Lisboa: Fundação Convento da Orada, Escola Superior Gallaecia e Associação CENTROTERRA, Setembro de 2004, p.2

⁶ Fernando M. A. HENRIQUES. *Ob. Cit.*, pp. 14, 15.

11.2.2 Humidades por capilaridade

No processo de decaimento químico, a acção das humidades do terreno de fundação (águas freáticas ou de fundação⁷) que, subindo por capilaridade⁸ transportam em solução quantidades substanciais de sais⁹, especialmente *nitritos* e *nitratos*. Estes, juntamente com os existentes nos materiais constituintes das paredes, ocasionam, por evaporação superficial, fenómenos de “higroscopicidade”¹⁰ ou seja, ciclos de dissolução-cristalização, frequentemente de ocorrência diária, responsáveis por elevados níveis de decaimento das alvenarias em geral, devido às variações volumétricas provocadas pela cristalização que provocam o destaque dos materiais¹¹.



Fotos 11.4e 11.5– São Bernardo, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Aspectos interiores de paredes afectadas por eflorescências, patologia também designada de “tinha do adobo” e localmente chamada “saíinha”. A altura atingida no caso concreto da foto 11.5 estará associada a dois factores principais: o aterro do vazio sanitário, anulando a caixa de ar ventilada, e a aplicação de rebocos interiores e exteriores pouco porosos, de argamassas de cimento, que saturam a parede, levando a que as eflorescências salinas atinjam os padrões e a altura documentados.

⁷ *Idem*, p. 9.

⁸ A “capilaridade” corresponde a um mecanismo de absorção de água no estado líquido e decorre do contacto directo das alvenarias com a água das chuvas ou do solo de fundação. A sua circulação estabelece-se através dos poros e vazios que caracterizam a natureza dos materiais. A taxa de absorção varia com a secção dos capilares. Tal como a altura a que a água chega, até certos limites, essa taxa é tanto maior quanto mais finos forem os capilares. Cf. Luís AIRES-BARROS. *Ob. Cit.*, pp. 201-203.

⁹ “...Os sais solúveis que se encontram associados mais frequentemente à ocorrência de manifestações patológicas são os sulfatos, os carbonatos, os cloretos, os nitritos e os nitratos”. In Fernando M. A. HENRIQUES. *Ob. Cit.*, p. 37.

¹⁰ “...Propriedade dos sais que, quando a humidade relativa do ar se encontra acima dos 65-75%, se dissolvem, ficando liquefeitos, voltando a cristalizar com um significativo aumento de volume quando a humidade relativa baixa daqueles valores”. *Ibidem*.

¹¹ *Idem*, pp.8, 37.

Tal situação, induz ao aparecimento de patologias decorrentes de fenómenos de “eflorescências” e “criptoflorescências”, preferencialmente ao nível da base da construção; “eflorescências”, quando a cristalização dos sais ocorre à superfície ou “criptoflorescências”, quando se verifica no interior das paredes, no seio do material, com efeitos particularmente visíveis quando se verificam no interface entre as alvenarias e os rebocos pouco porosos¹².

11.3 Patologias observadas

O factor com maior influência no decaimento das casas gandraesas está directamente relacionado com a falta de estanquicidade das coberturas, em particular com a existência de infiltrações nas zonas de encontro das coberturas com as paredes.



Foto 11.6– Seixo de Mira, Mira. O principal factor de decaimento das casas gandraesas está relacionado com infiltrações de águas pluviais e com os processos de decaimento que induzem nas estruturas em madeira das coberturas.

Estas infiltrações, mesmo que pouco significativas, se persistentes, permitem a manutenção de níveis elevados de humidade nas suas zonas de influência, acabando por afectar os elementos estruturais em madeira das coberturas e dos sobrados, que se degradam nos encontros com as paredes levando, invariavelmente, à falência das zonas de descarga e à alteração da geometria

¹² Paulina Faria RODRIGUES. *Ob. Cit.*, p.1.

das coberturas. Estas situações ocasionam uma repartição assimétrica das cargas nos apoios e levam ao colapso das respectivas estruturas, acabando por condicionar a estabilidade das paredes e, com o tempo, à ruína da própria casa.



Foto 11.7e 11.8 (pormenor indicado). São Bernardo, Aveiro. Deformação do “solho” de uma cozinha devido à falência do respectivo vigamento promovida por infiltrações ao nível da cobertura, devido à falta de estanquicidade na zona de ligação entre o corpo principal e o longitudinal, associada a fenómenos de capilaridade.

Todo este processo é potenciado pela colonização vegetal, nomeadamente junto aos beirados, por musgos, fetos e herbáceas cuja parte radicular, numa hierarquia de acções, estabelece uma acção mecânica efectiva e gradual, promovendo os processos de acumulação e infiltração de água.



Fotos 11.9 e 11.10 – Gafanha da Nazaré, Ílhavo e Seixo de Mira, Mira. Erosão dos rebocos a meio “pano” devido acção mecânica das águas projectadas pela cobertura cuja inclinação, já anormal do beirado, não é suficiente para projectar as águas pluviais para fora do plano da parede aspecto da colonização biológica severa de uma cobertura.

11.4 Principais tipos de decaimento

Nas construções analisadas, os decaimentos mais significativos estão relacionados com a erosão e a acção mecânica, nomeadamente no que se refere à acção promovida pelos processos de degradação das infra-estruturas de madeira e às acções que induzem nas alvenarias, condicionando a estabilidade do edifício ou ainda, as decorrentes de intervenções com materiais desadequados à natureza do suporte em que serão aplicados.

Os mecanismos de decaimento das casas gandraesas estão principalmente associados à erosão promovida pelas águas e decorrem da ausência ou insuficiência de acções de manutenção a que, invariavelmente, a partir de determinado momento da sua “vida útil”, por vezes ainda habitadas por um dos membros do casal original, as casas gandraesas são votadas.



Foto 11.11 e 11.12 (pormenor indicado) - Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Microfissuração característica da erosão de rebocos tradicionais de cal, devido à presença de águas por infiltração e capilaridade no interior das alvenarias. Acima do nível do “peito” da janela a generalidade do reboco estava aderente ao suporte.

Quando os rebocos são compatíveis com o suporte, já em fase avançada de erosão, é frequente apresentarem-se muito fendilhados mas continuando solidarizados com as alvenarias. Nestes casos de rebocos de terra e cal, as próprias eflorescências de calcite (CaCO_3) contribuem para colmatar as fissuras, reduzindo a potencial infiltração¹³.

¹³ *Idem*, p.4.

No entanto, um dos principais problemas da manutenção das casas gandraesas é a incompatibilidade entre os revestimentos e a natureza material das paredes em adobo.

A durabilidade de um reboco é tanto maior quanto a sua compatibilidade com a natureza do respectivo suporte¹⁴. A utilização de rebocos de cimento sobre alvenarias de terra, cada vez mais generalizada nos nossos dias, além de comprometerem a imagem e a autenticidade do edifício leva, em poucos anos, ao destacamento entre ambos e à afectação das próprias alvenarias das construções.



Fotos 11.13, 11.14, 11.15 e 11.16 - Ouca, Vagos. Evolução do decaimento passado um ano (Fotos 11.13 e 11.16). A utilização de argamassas de reboco de natureza muito diferente das alvenarias leva ao colapso do revestimento e à afectação das mesmas.

Em consequência dessa incompatibilidade, a zona de “interface” entre ambos passa a ser preferencial para a ocorrência de condensações e criptoflorescências, incentivando o desenvolvimento de fissuras e fendas e o aumento das infiltrações, situação que promove a lixíviação das argamassas das alvenarias e o colapso dos revestimentos.

¹⁴ “...A durabilidade do revestimento é tanto mais forte quanto maior for a sua adequabilidade ao suporte sobre o qual é aplicado”. *Idem*, p. 3.

As intervenções na envolvente dos edifícios, alterando as condições hídricas e mecânicas dos solos de fundação, afectam também, frequentemente, a sua estabilidade, dado que estas são directas e superficiais. As anomalias mais frequentes são os assentamentos diferenciados. Além das trepidações a que as paredes são sujeitas durante os trabalhos de repavimentação, a instalação de redes técnicas junto às paredes, são muitas vezes responsáveis pela alteração dos solos de fundação, promovendo variações dos níveis freáticos, potenciando assentamentos diferenciais e desaprumos das paredes.

A impermeabilização e a subida do nível dos pavimentos exteriores que, invariavelmente, eliminam as tradicionais valas de drenagem junto às paredes e obstruem as grelhas de ventilação dos pavimentos térreos, assumem-se como um importante factor condicionante, inviabilizando o funcionamento dos vazios sanitários, alterando o equilíbrio hídrico, quer do subsolo, quer da própria casa, promovendo os fenómenos de capilaridade ao nível das paredes.



Fotos 11.15 e 11.16 – São Bernardo, Aveiro. Aspectos característicos da falência da cobertura e posterior aparecimento de fendas ao nível superior dos vãos, provocadas por assentamentos diferenciais das fundações e de “fendas de topo”, resultantes de alterações de carga a que as paredes afectadas passaram a estar sujeitas.

Todo este processo de decaimento, numa fase mais avançada, manifesta-se na já referida falência das estruturas das coberturas e na ocorrência de fendas estruturais. Esta, promovidas por assentamentos diferenciados das fundações e normalmente associadas a infiltrações e decaimento da estrutura da cobertura, manifestam-se na ocorrência de fendilhação, por vezes oculta sob os rebocos, e no aparecimento de fendas diagonais junto à verga superior dos vãos.

12 A EVOLUÇÃO DA CASA GANDARESA

A casa gandaresa, tal como os homens e mulheres que a habitavam, é uma casa pragmática que se adaptou naturalmente à evolução que a própria família residente experimentava.

Os processos de evolução da casa terão existido desde sempre, nomeadamente ao nível das dependências - anexos, celeiros, currais - que deste modo se adaptavam às novas necessidades do agregado familiar, da produção e à evolução sócio-económicas da família residente.

Os alçados que dessem directamente para a estrada ou caminhos, a sala do senhor e o quarto principal, que transpunham para o exterior a imagem da família, eram tradicionalmente objecto de maiores cuidados, quer de manutenção, quer de actualização estética, sendo a fachada, na generalidade dos casos, onde os proprietários faziam um maior investimento pois encerrava a imagem da família face à sociedade.

12.1 Os processos de transformação – A evolução da “casa”

A partir de uma morfologia base, a casa-pátio revela uma significativa capacidade de adaptação.

Na “casa de lavador”, a tendência é perder-se a hierarquia existente nas “casas de Mira”, entre as coberturas dos dois corpos principais, passando a do corpo das cozinhas, normalmente mais baixa, a articular-se em “L”, ligeiramente desnivelada ou lançada ao mesmo nível da do corpo fronteiro à estrada.



Foto 12.1 – Esgueira, Aveiro. Regularização da altura da cumeeira dos dois corpos de uma gandaresa.

À medida que aumenta o agregado familiar ou as necessidades de produção, a “casa gandraesa” vai crescendo em torno do pátio ou através da ocupação do desvão dos telhados do corpo principal.

Decorrente do processo de actualização das casas é frequente, sobretudo nas casas de famílias que já não trabalham exclusivamente no campo, que a cozinha velha perca a sua função, transformando-se num local de arrumos. O forno mantém-se nesta divisão mas com a boca voltada para o “lar” da cozinha principal e o local de “fogo” para preparar as “lavagens” passa, normalmente, para um telheiro exterior contíguo à cozinha velha.



Fotos 12.2 e 12.3 – São Bernardo, Aveiro. Transposição das funcionalidades da cozinha velha para a cozinha principal onde passa a estar a boca do forno aberta sobre o “lar”. No caso concreto, a “cozinha velha” onde se localiza o corpo do forno e por onde se acedia aos quartos do desvão da cobertura, passou a ser uma zona de arrumos, existindo um outro espaço contíguo com lugar de lume onde se procedia à preparação das lavagens para os porcos.

O corpo transversal tende a evoluir abrangendo, sob a mesma cobertura, a cozinha principal¹, a antiga cozinha velha e por vezes a adega. Em algumas das casas, no desvão do telhado sobre estas últimas duas divisões, eram instalados dois quartos de dormir, normalmente destinados aos filhos.

¹ Em diversas casas de lavrador, construídas nos “anos 30”, é frequente o forro da cobertura da cozinha principal, executado em madeira e pintado, acompanhando as pendentes do travejamento, solução que melhorava a habitabilidade e a imagem desta divisão.

Esta capacidade de articulação é bem patente em inúmeros casos de intervenções realizadas a partir de meados do séc. XX, em que os proprietários demoliam o corpo da habitação fronteiro à rua reconstruindo-o, normalmente em dois pisos, com actualização estética e material.

Com a melhoria das condições sócio-económicas regionais experimentadas nos “anos 60” e “70” do séc. XX (de que Fernanda Cravidão nos dá notícia²), este processo tradicional de actualização da casa passa a experimentar uma mudança significativa. Deixa cada vez mais de se resumir ao esmero dos rebocos, do embasamento, das molduras, do coroamento e dos frisos ou revestimentos azulejares, até aí tão frequentes, e passa a constar de uma intervenção de fundo que implica a substituição integral do corpo principal da casa, condicionando, de modo irreversível, um dos aspectos mais relevantes desta arquitectura regional – o da volumetria, e da imagem característica das “casas gandraesas”.



Foto 13.4 – São Bernardo, Aveiro. Actualização de uma casa gandraesa por substituição do corpo principal, solução corrente nas periferias dos principais núcleos urbanos durante os “anos 60” e “70” do séc. XX.

O novo corpo, normalmente deixando transparecer uma certa inspiração “modernista”, passava assim a substituir a ordem estabelecida, afirmando-se no contexto urbano com os seus dois pisos. No entanto, apesar das alterações

² Fernanda Delgado CRAVIDÃO - *A População e o povoamento da Gândara (Génese e Evolução)*. Coimbra: 1992, pp. 25-36. Dissertação de Doutoramento em Geografia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Comissão de Coordenação da Região Centro.

drásticas introduzidas, que comprometeram a imagem tradicional das casas de lavoura intervencionadas, não terão acarretado alterações de fundo no modo como as famílias se apropriavam do espaço doméstico.

No rés-do-chão, mantinha-se a entrada do carro de bois (para quem se mantinha ligado ao amanho das terras) ou resguardava-se o automóvel da família. Ao lado, a porta principal dava normalmente acesso a uma escada para o primeiro andar, onde se localizavam os quartos.

Na fachada, associada por vezes a uma “porta de garagem” (quase sempre sem utilidade prática), as janelas anunciam o número de quartos ou no piso térreo, seguindo essa métrica, assumem-se como postigos. Esta divisão ampla, que mantém a ligação pré-existente do corpo longitudinal com a cozinha e passa a ser a divisão que a substitui quando a família alargada, de gerações de descendentes, se reúne em dias festivos. Paralelamente passa a assumir-se ora como “sala-do-Senhor”, ora o ancestral papel de armazém.

Esta prática, comum nas zonas de influência dos principais centros urbanos, poderá ser caracterizada como uma actualização do conceito da “casa-fachada”, uma nova fórmula de exibir a imagem da família perante a sociedade, através do tratamento das zonas da casa que confrontam com a rua. Nestas condições, os restantes elementos construtivos mantinham, frequentemente, as suas funcionalidades e características, articulando-se com a construção mais recente de um modo natural.



Foto 13.5 – Montinho, Cantanhede. O processo de desaparecimento da casa gandraesa.

Entretanto, nas últimas décadas, com o desaparecimento dos proprietários originais, muitas das casas gandraesas como que acompanhando o crepúsculo do último morador, como que cumprindo o desígnio da “casa” ter sido “...construída para durar a vida do casal”³ - independentemente da sua valia e estado de conservação, são rapidamente demolidas para que uma nova geração construa o seu próprio espaço.



Foto 12.6 – Fonte Angiã, Vagos. A destruição da casa gandraesa em prol de novas construções, corresponde a um processo comum apesar de, contrariamente às expectativas dos proprietários, dele não resultar uma melhoria das condições de habitabilidade, de conforto ou mesmo estéticas, face às preexistentes.

Curioso é observar que apesar das previsíveis “comodidades” das novas casas, os proprietários acabam por procurar, de forma quase sistemática, a existência complementar de um espaço exterior enquadrado por anexos, pátios que permitem a manutenção de um arquétipo de habitar, promovido pelas condições naturais da região ou persistência de uma ancestralidade “oriental”, em que se prefere a vida no exterior do que na própria habitação.

Estranho agir generalizado que leva os locais a procurarem novas identidades, quantas vezes efémeras e vazias de conteúdo, como se por necessidade de esquecer a vida difícil que as gerações precedentes levaram para melhorar o seu próprio modo de vida.

³ Gabriel FRADA - *Namoro à Moda Antiga. O Amor na Gândara*. [S.l.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992, pp. 53, 54.

Aparecem então novas formas, novos materiais e tecnologias importadas, novas casas, sem olhar ao potencial das entretanto demolidas, nem ter em conta o que realmente importa que é a sua adequação às necessidades e vivências de quem as vai habitar ou aproveitando a mais valia dos materiais locais e dos saberes dos velhos mestres regionais, utilizados segundo critérios estéticos e materiais contemporâneos.

12.2 Aspectos para a sua “salvaguarda”

A salvaguarda da casa gandraesa terá que passar pela inversão dos valores instituídos, através do desenvolvimento aos diversos níveis - político, técnico-científico e económico – e de uma nova perspectiva cultural de desenvolvimento sustentado, sem preconceitos, “...na cultura viva das gentes e do seu património”⁴.

A estratégia a implementar, tal como preconizado na “carta de Cracóvia 2000”⁵ e na “Nova Lei do Património Cultural Português”⁶, terá necessariamente de ser equacionada a partir da promoção da auto-estima das comunidades, da sua consciencialização sobre a importância que a arquitectura popular detém para o seu desenvolvimento cultural, social e económico, enquanto legado patrimonial e como referência fundamental para qualificação das novas formas do habitar.

Nesse processo de reabilitação e promoção da casa gandraesa poderá recorrer-se a programas de incentivo e desenvolvimento económico sustentado, regionais, nacionais ou no âmbito europeu.

Para o efeito importa que todo esse processo se baseie, aos diversos níveis e escalas de interenção, num correcto planeamento das acções a

⁴ Mas Hugues de VARINE. In Sérgio C. Andrade - *Entrevista Hugues de Varine. “O património modesto, popular, ainda não está na moda em Portugal”*. In *Jornal O Público, Caderno P2*, 02 de Outubro de 2007, p. 9.

⁵ Elísio SUMMAVIELLE e José Manuel da Silva Passos - *Carta de Cracóvia 2000 – Princípios para a conservação e restauro do património construído*. [Lisboa]: Tradução para português da versão oficial castelhana, [DGEMN; S.d.].

⁶ A “Nova Lei do Património Cultural Português” (Lei nº 107/01 de 8 de Setembro), viria realçar a importância da descentralização da gestão patrimonial, concertada entre os órgãos centrais, regionais e locais, apelando a uma crescente participação das instituições, das comunidades e dos particulares, na salvaguarda do Património Cultural Português.

desenvolver ao nível preparatório de análise das condicionantes históricas, estéticas, técnicas e económicas.

À escala do edifício e das estruturas construídas em adobo, a sua preservação terá que assentar numa atitude de salvaguarda.

Elegendo o “primado da conservação”⁷ e considerando observância de princípios fundamentais como o “princípio da intervenção mínima”⁸, reversibilidade⁹ e autenticidade¹⁰, as práticas a adoptar deverão assim decorrer da operacionalização dos conceitos de “conservação”¹¹ e de “restauro” como estratégia a definir para a valorização da casa gandaresa enquanto instância histórica, estética mas também de “utilidade” e “materialidade”, intrínsecas ao objecto arquitectónico, considerado enquanto realização de significado histórico, estético mas também material, tecnológico e de uso¹².

É neste contexto que terá de se equacionar a revitalização da terra como material de construção, pela qualificação dos projectistas e por um esforço pedagógico destes junto das equipas de pequenos e médios construtores, trabalhadores anónimos, cuja sensibilização para as mais valias da construção em terra e da utilização da cal como estabilizante.

⁷ “...Conservar é sempre necessário, restaurar é defensável em condições muito específicas, renovar é incompatível com os ensinamentos básicos da defesa patrimonial”. In Virgolino Ferreira JORGE – “Princípios de Salvaguarda do Património Monumental”. In AAVV – *Defesa do Património*. Lisboa: Évora, 1993 / *Segurança, Defesa e Desenvolvimento* – Funchal, 1994, Caderno 5, Ed., Associação de Auditores dos Cursos de Defesa Nacional, 1995, p. 34.

⁸ As intervenções em contexto patrimonial deverão singir-se ao estritamente necessário à preservação da sua natureza material e estética.

⁹ Qualquer material utilizado deverá poder ser removido sem causar danos nos materiais originais em que foi aplicado ou comprometer a autenticidade da obra que se pretende conservar. Cf. Fernando HENRIQUES - *A Conservação do Património Histórico Edificado*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Memória nº 775, 1991, p. 4.

¹⁰ Incluído no preâmbulo da Carta de Veneza, o conceito de “autenticidade” corresponde ao objectivo fundamental da intervenção em contexto patrimonial. Decorre de diversos factores éticos e operacionais, condiciona os limites e a escala de intervenção e legitima o acto de conservação ou restauro, enquanto relação de sinceridade que considera as instâncias histórica e estética do objecto, assegurando as condições para a manutenção futura do seu valor patrimonial. In *Carta de Veneza - Carta internacional sobre a conservação e restauro de monumentos e sítios*.(1964).

¹¹ O primeiro acto a adoptar, em que se incluem todas as acções preventivas de manutenção e reparação tendentes a acautelar a integridade material e estética do objecto, precavendo a necessidade de intervenções futuras mais profundas e dispendiosas.

¹² Cesare BRANDI - *Teoria do restauro*. Amadora: Edições Orion, 2006, pp. 1-6.

O conhecimento e a familiarização com a utilização desses materiais e técnicas tradicionais, será um passo fundamental para o estabelecimento de uma prática adequada de manutenção e recuperação do património construído, permitindo *“...acautelar a integridade histórica da substância material a preservar, na configuração que nos foi transmitida, num testemunho de tradição e de identidade”*¹³ da casa gandraesa.

¹³ Virgolino Ferreira JORGE. *Ob. Cit.*, p. 32.

CONCLUSÕES

A proposta de trabalho de dissertação sob o título *A Casa Gandaresa do Distrito de Aveiro - Contributo para a sua reabilitação como património cultural*, teve por objectivo, através de uma visão holística dos diversos aspectos, geográficos, históricos e ecológicos em que se inserem as realidades material e arquitectónica da casa-pátio do Vouga-Sul, legado de inegável valor patrimonial que, por falta de divulgação, tarda a ser reconhecido como uma das mais importantes referências tipológicas e construtivas da arquitectura regional que lograram chegar aos nossos dias.

O actual “estado da arte” sobre essa arquitectura de terra, de feição rural, encontra-se disperso em artigos de várias áreas do conhecimento. À excepção dos testemunhos de Henrique de Barros ou de J. Dias, V. de Oliveira e F. Galhano e de referências de autores locais que, por iniciativa e sensibilidade próprias, documentam a realidade doméstica e construtiva das sub-regiões de Mira e das Gafanhas, limita-se a alguns levantamentos desenvolvidos pela antiga Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN), que ao nível do País ou no âmbito de programas internacionais, como o caso do “CORPUS”, apresentam já uma perspectiva efectiva e actual da natureza material e estética da casa gandaresa.

A casa gandaresa corresponde à solução mais característica e generalizada da arquitectura tradicional em adobo da região do Vouga-Sul. Nas últimas décadas, a rápida transição dos materiais e tecnologias tradicionais para novas soluções, diferentes em termos materiais e tecnológicos, veio alterar as práticas correctas da sua manutenção e conservação, condicionando profundamente a salvaguarda das casas gandaresas.

A importância cultural e prática da sua conservação prende-se com dois aspectos fundamentais: corresponde ao referencial mais significativo do habitat regional, assumindo-se como o espaço doméstico de referência e, numa perspectiva à escala do território, porque inserida no tradicional lote fundamental, constitui o módulo fundamental do povoamento, cuja retoma terá implicações directas na requalificação sustentável do seu ordenamento equilibrado.

A casa-pátio tradicional do Vouga-Sul apresenta uma solução tipológica que permite, sem alterações significativas, responder às necessidades do habitar contemporâneo. A articulação tradicional dos corpos que a constituem, a sequência que se estabelece entre as divisões e as respectivas áreas úteis e a materialidade da sua construção, face à construção corrente, são disso evidência. Acresce que a “casa” integrada no lote fundamental não se limita à zona habitacional mas afirma-se pela relação que estabelece com o respectivo espaço exterior, quer se trate do pátio, quer da horta que com ela se relacionam, correspondendo ao paradigma do modelo psicológico do habitar regional que importa preservar.

Enquanto solução tipológica responde naturalmente às necessidades, quer das famílias que se dedicam à lavoura (porque é uma casa funcional concebida para esse fim), quer das famílias que têm outra actividade profissional mas que nela encontram a possibilidade de usufruir do espaço exterior constituído pelo lote tradicional. Este permite o recato de uma vida no exterior e ter a tradicional segunda ocupação na agricultura ou na produção das frutas e hortícolas necessários à auto-suficiência familiar.

O entendimento local de conservação da casa gandraesa está muito associado ao descrédito que a sua materialidade suscita na população em geral e decorrente da grande falta de sensibilidade e informação existente junto das gentes e dos profissionais da construção.

O desconhecimento generalizado das formas correctas de intervenção neste tipo de edifícios e das incompatibilidades entre os materiais e soluções construtivas correntes, face aos materiais e técnicas de construção tradicionais, agrava ainda mais esse descrédito, que é promovido pela rápida degradação das casas (mesmo que as famílias promovam a sua manutenção).

Casos aparentemente simples, tal como a existência de caixas-de-ar ventiladas sob o pavimento e zonas de drenagens periféricas ao embasamento do edifício (que desapareceram gradualmente, colmatados pelo aterro do vazio sanitário dos pavimentos ou pelo aumento da cota da envolvente exterior) e elementos estruturais em madeira substituídos por estruturas em betão armado ou pré-esforçado, cujo comportamento diferencial face às alvenarias de terra constitui um dos principais factores de decaimento estrutural generalizado das

construções intervencionadas. Outro exemplo é o simples reboco de areia e cimento que, aplicado sobre as alvenarias de terra, depressa se degrada e, em vez de desempenhar o esperado papel protector, se assume como um agente de degradação das condições de salubridade das casas e da integridade material das alvenarias que lhe servem de suporte.

Embora se constate que começa a existir uma sensibilidade crescente para a preservação das casas, situações como as referidas são correntes na região e além de condicionarem irremediavelmente os edifícios intervencionados, são um factor para a manutenção do descrédito que as construções em terra suscitam junto das populações.

Exemplos pontuais de vontades e iniciativas existem, fruto da acção de grupos etnográficos, de autarquias, de associações de municípios ou de programas de desenvolvimento da Universidade de Aveiro. Casos como projectos-piloto para a gestão integrada do território¹, ou estudos de estabilidade² de adobos e respectivas alvenarias tradicionais.

A “Universidade”, face ao acolhimento que detém na população local, será um factor fundamental em todo o processo, enquanto sede de conhecimento e de enquadramento científico, promotora de linhas de investigação tendentes ao levantamento e análise do património edificado, das formas de construir tradicionais e das suas potencialidades futuras de adequação desses saberes aos requisitos da construção actual.

¹ Programas de classificação, recuperação ou de valorização associados ao projecto inter-municipal “*ESGIRA-Maria (Life ENV)*”, como o “*Projecto piloto C*” – “*Gestão Integrada dos Campos Agrícolas do Baixo-Vouga*” que, envolvendo todos os agentes económicos locais, procura estabelecer princípios de orientação tendentes a uma melhor gestão da pequena e média propriedade (explorada a tempo inteiro ou parcial) e a promoção das formas de produção agrícola tradicional, como factor de manutenção e salvaguarda dos diversos ecossistemas característicos do Baixo-Vouga Lagunar, que constitui um exemplo dos que poderiam ser implementados ao longo do Vouga-Sul e onde a reabilitação do lote fundamental e a salvaguarda ou a revitalização em termos tipológicos, topológicos e materiais da casa-pátio do pequeno e médio agricultor se integraria naturalmente, enquanto unidade de enquadramento do território e, por consequência, como elemento de preservação da paisagem característica da região.

² Estudos no âmbito da análise e requalificação das características mecânicas do adobo e de ensaios *in situ* de paredes em alvenarias de adobo de construções tradicionais, que Humberto Varum, Tiago Martins e Ana Velosa, do Departamento de Engenharia da Universidade de Aveiro têm vindo a desenvolver.

Num tempo em que a Europa elege a salvaguarda da cultura e identidade dos povos como objectivo, a estratégia a adoptar, tal como o preconizado na Carta de Cracóvia 2000 e a nova Lei do Património Cultural Português, terá que envolver e co-responsabilizar os principais actores regionais, a população como elemento fundamental para que se processe a necessária inversão dos valores, e vontade política que envolva as comunidades, fomentando a sua auto-estima e a consciência da importância cultural que, face à crescente globalização, a arquitectura tradicional da região detém na afirmação dos valores e da individualidade do Vouga-Sul, e o papel que a salvaguarda criteriosa dos imóveis e conjuntos e paisagens rurais terá para a promoção de um desenvolvimento local sustentado e para uma efectiva qualificação do dia-a-dia das populações e da sua promoção.

Só através do conhecimento dessa arquitectura e da sua materialidade, do estabelecimento de uma metodologia objectiva de análise da potencialidade e classificação dos edifícios e respectivos contextos, enquanto bens com valor patrimonial, serão possíveis novos desenvolvimentos que, através de um melhor conhecimento dos materiais e técnicas tradicionais de construção em terra e da melhoria das suas condições de uso, permitam o seu relançamento segundo métodos mais adequados aos requisitos actuais.

A retoma de novos usos da terra e da cal, através da produção de adobos segundo métodos contemporâneos, introduzindo novas técnicas como a do adobo extrudido ou mecânico em regime de produção industrial como uma alternativa ecológica e económica à actual produção de materiais cerâmicos e de betão, será fundamental para a manutenção dos saberes necessários à salvaguarda do património arquitectónico a preservar.

A inventariação, estudo e classificação do património arquitectónico ao nível das comunidades locais será uma tarefa que terá que merecer uma especial atenção por parte das câmaras e juntas de freguesia, que deverão promover a salvaguarda dos imóveis ou conjuntos que se afigurem representativos desse património construído, divulgá-lo e assegurar a assessoria, apoio técnico e incentivos que promovam o uso de materiais tradicionais, permitindo que as famílias possam de uma forma mais esclarecida e sustentada, preservar as suas casas.

A casa gandaresa, enquanto bem patrimonial, é assim uma realidade cuja importância tem vindo gradualmente a ser reconhecida, a ponto das autarquias começarem a preservar alguns edifícios como casas museus. Estas situações constituiriam, por si só, casos de referência para documentar, junto das populações locais, as vantagens materiais, estéticas e económicas da utilização de materiais tradicionais e de soluções estruturais mais adequadas para a recuperação das suas casas em adobo.

Deste modo essas “casas”, além de se assumirem como exemplos de boa prática de intervenção junto dos proprietários de casas congéneres, constituiriam uma oportunidade de qualificar equipas de obra nos aspectos particulares da construção em terra, preparando-as para trabalhos futuros nesse âmbito.

De acordo com os objectivos enunciados, o trabalho desenvolvido propõe-se identificar as soluções do construir local, designadamente dos materiais, das técnicas, dos sistemas construtivos e da arquitectura tradicional em terra, característicos do “habitat” dessa estreita franja do litoral do Entre Vouga e Mondego, visando contribuir para o conhecimento e divulgação do património construído regional.

A presente dissertação, ao abordar aspectos como a evolução histórica, o tipo de solos tradicionalmente utilizados e as componentes materiais e tecnológicas da casa gandaresa, pretendeu contribuir para um conhecimento mais aprofundado, alertando os diversos agentes locais responsáveis pela gestão patrimonial, os técnicos e os particulares, para os aspectos que concorrem para a sua natureza, para a necessidade de se adoptarem critérios e programas de salvaguarda e uma prática de intervenção adequada à preservação das referências arquitectónicas locais.

Face aos objectivos do presente estudo, ficam em aberto a novos estudos as questões associadas aos potenciais usos que a terra e a cal deverão ter na evolução da arquitectura doméstica regional, a qual, para que se desenvolva segundo uma linguagem coerente com o espaço físico em que se insere, não poderá ficar indiferente à casa gandaresa, enquanto referência cultural a preservar e à materialidade da sua “fábrica” em terra crua.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia geral

AAVV – *Portugal das origens à época romana*. Lisboa: Ed. Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia e Instituto Português do Património Cultural, 1989.

AIRES-BARROS, Luís – *Alteração e Alterabilidade de Rochas*. Lisboa: INIC, Centro de Petrologia da Universidade Técnica de Lisboa, 1991.

ALARCÃO, Jorge de – *O domínio romano em Portugal*. Mem Martins: Publicações Europa-América, 4ª ed., 2002.

ALMEIDA, António Campar de - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*. [Lisboa]: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, 1997.

ALMEIDA, João de – *Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses*. Lisboa: Ed. do Autor, Vol. II, 1946.

ARRUDA, Ana Margarida – “A ocupação da Idade do Ferro da Alcáçova de Santarém no contexto da expansão fenícia para a fachada atlântica peninsular”. In AAVV - *Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Revista Estudos Orientais IV, 1993.

ARRUDA, Ana Margarida – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. [Barcelona]: Carrera Edicion S.L, Cuadernos de Arqueologia Mediterránea, Vol. 5-6, 1999-2000, Publicaciones del Laboratorio de Arqueología, Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, [S.d.].

Árvores de Portugal e Europa. Porto:Guias FAPAS, 1996.

AVIENO (trad. José Ribeiro FERREIRA) – *Orla Marítima*. Lisboa: 2ª ed., Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos Clássicos da Universidade de Coimbra, 1992.

BARBOSA, Bernardo Pereira – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 16-C (Vagos)*. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1981

BARBOSA, Bernardo Pereira *et al.* – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 19-A (Cantanhede)*. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1988.

BARROS, Henrique de – “A habitação rural nas províncias da Beira (Beira Litoral, Beira Alta e Beira Baixa)”. In E. A. Lima Bastos e Henrique de Barros - *Inquérito à habitação rural*. Lisboa: Vol. 2, Universidade Técnica Lisboa, 1947.

BRANDI, Cesare - *Teoria do restauro*. Amadora: Edições Orion, 2006.

CAÇÃO, Idalécio da Silva – *Sobre a Gândara e a Casa Gandaresa*. Cantanhede: Jornal Independente de Cantanhede, 1999.

CABRAL, Francisco Caldeira e Gonçalo Ribeiro Telles – *A Árvore em Portugal*. Lisboa: 2ª Ed., Assfrio & Alvim, 1999.

CANCELA D'ABREU, Alexandre d'Orey – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia*. Évora: Universidade de Évora, Março de 1977.

CARDOSO, João Luís – “Oeiras o Tejo e o Mar: uma relação ancestral. Da pré-história à época romana”. In AAVV – *Oeiras o Tejo e a Expansão*. [Oeiras]: Actas do V Encontro de História Local do Concelho de Oeiras, Ed. Câmara Municipal de Oeiras, [2003].

CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Classificação dos solos de Portugal. Nova versão*. [S.l.]: Centro nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, [S.d.].

CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*. Lisboa: Vol.I – *A Sul do Rio Tejo*, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, 1965.

CARDOSO, J. Carvalho, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado - *Carta dos solos de Portugal (1:1 000 000)*. [Lisboa]: separata da Agronomia Lusitana, Vol. 33, Tomo I-IV, 1973.

CARVALHO, Eduardo Cansado e Carlos Sousa Oliveira - *Construção Anti-Sísmica - Edifícios de Pequeno Porte*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1987.

- CONDE, Manuel Sílvio Alves – *Uma paisagem humanizada. O Médio Tejo nos finais da Idade Média*, Vol I e II, Patrimónia Histórica, Cascais, 2000.
- COSTA, João de Almeida e Sampaio Melo – *Dicionário da Língua Portuguesa*. Porto: 7ª Ed., Porto Editora, 1996.
- COSTA, Joaquim V. Botelho da – *Caracterização e Constituição do Solo*. Lisboa: 6ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.
- CRAVIDÃO, Fernanda Delgado – *A População e o povoamento da Gândara (Génese e Evolução)*. Coimbra: 1992. Dissertação de Doutoramento em Geografia apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Comissão de Coordenação da Região Centro.
- DIAS, Jorge, Ernesto Veiga de Oliveira e Fernando Galhano – *A Região e a Casa Gandaresa*. Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Faculdade de Ciências do Porto, Imprensa Portuguesa, 1959.
- DOAT, P, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux – *Construir con tierra*. Bogotá: Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990.
- FABIÃO, Carlos – “O passado Proto-Histórico e Romano”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I (“Antes de Portugal”). [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992.
- FARIA, Obede – “Caracterização de solos para uso na arquitectura e construção em terra”. In AAVV – *Arquitectura de terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 2005.
- FERREIRA, Elizabete Tavares – *Costa de Caparica, História, Histórias e Pintura*. [Almada]: Almadarte, 1991.

FERREIRA, Maria Isabel Moura – *As Casas da Ria ou Casa da Murtosa*. Évora: 2003, p. 4. Trabalho da Disciplina de Arquitectura de Terra, Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

FISCHESSER, Bernard – *Conhecer as árvores*. Mem Martins: 2^a ed., Publicações Europa-América, Coleção Euroagro, 1991.

FRADA, Gabriel – *Namoro à Moda Antiga. O Amor na Gândara*, [n.d.]: Ed. Fernando Mão de Ferro, 1992.

GARCÍA Y BELLIDO, António – *Orígenes de la casa redonda de la cultura castreña del N.O. de la Península*. Guimarães: Revista de Guimarães, 1971.

GASPAR, João Gonçalves – *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*, Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974.

GASPAR, Jorge – *As feiras de gado na Beira Litoral*. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, 1970.

GASPAR-TÉBAR, Demetrio – “Evolución de los materiales de construcción (cales, yesos y cementos) através de la história”. In, AAVV - *Materia y conservación*. Santiago de Compostela: Talleres’98, Septiembre 1998.

GIRÃO, Amorim – *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1922.

- GOMES, Celso de Figueiredo – *Argilas. O que são e para que servem*. [Lisboa]: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.
- GONÇALVES, Teresa Diaz – “Rebocos, barramentos, pinturas de cal e outras pinturas para edifícios antigos, alguns casos de estudo”. Seminário *Cor e Conservação de Superfícies Arquitectónicas*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1999.
- GREGÓRIO, Carlos Manuel de Oliveira – *Os fomos de cal no concelho de Cantanhede*. Coimbra: Maio de 1997. Trabalho científico-pedagógico na cadeira de Arqueologia Industrial, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra.
- GUERRA, António Victor – *O Outeiro de Santa Olaia e a Arqueologia Portuguesa*. Coimbra: [S.n.], separata das Actas do II Congresso Nacional de Arqueologia, 1971.
- HENRIQUES, Fernando – *A Conservação do Património Histórico Edificado*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Memória nº 775, 1991.
- HENRIQUES, Fernando M. A. – *Humidade em paredes*. Lisboa: 2ª ed, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1995.
- HOUBEN, Hugo e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. London: Intermediate Technology Publications, CRATerre-EAG, 1994.
- HOUBEN, Hugo e Guillaud, Hubert – *Traité de Construction en terre*. Marseille : Editions Parenthèses, 1989.

JORGE, Virgolino Ferreira – “Princípios de Salvaguarda do Património Monumental”. In AAVV – *Defesa do Património*. Lisboa: “ Évora, 1993 / *Segurança, Defesa e Desenvolvimento* – Funchal, 1994, Caderno 5, Ed., Associação de Auditores dos Cursos de Defesa Nacional, 1995.

Lei nº 107/01 de 8 de Setembro – “*Nova Lei do Património Cultural Português*”.

LEITE, Aurora Maria da Fonseca Ferreira – *A Indústria do Adobo. Areais de Esgueira*. Esgueira: 1982. Trabalho do Curso do Magistério Primário de Aveiro.

LEITE, Susana Correia – *Arquitectura de Terra. A casa da Murtosa. A casa de Fachada, uma metamorfose*. Évora: 2003. Trabalho da Disciplina de Arquitectura de Terra, 6º Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

LNEC – *Especificação E 195 – 1966. Solos – Preparação por via seca de amostras para ensaios de identificação*. [Lisboa]: MOP-LNEC, Junho de 1967.

LNEC – *Especificação E 196 – 1966. Solos – Análise granulométrica*. [Lisboa]: MOP-LNEC, Junho de 1967.

LNEC – *Especificação E 239 – 1971. Solos – Análise granulométrica por peneiração húmida*. [Lisboa]: MOP-LNEC, Janeiro de 1971.

LNEC – *Especificação E 240 – 1971. Solos – Classificação para fins rodoviários*. [Lisboa]: MOP-LNEC, Fevereiro de 1971.

LNEC – *Norma Portuguesa Definitiva NP-143 – Solos – Determinação dos limites de consistência*. [Lisboa]: [MOP-LNEC], 1969.

LOPES, Ana Maria e Rogério Petinga – *Moliceiros, a Memória da Ria*. Lisboa: Quetzal, 1997.

LOPEZ, Juan L. Naveiro - *El Comercio Antigo en el N.W. Peninsular. Lectura Histórica del Registo Arqueológico*. Coruña: Museu Arqueológico e Histórico de A Coruña. Monografias urgentes do museu, nº5, 1991.

LOURENÇO, Patrícia Isabel Mendes – *Construções em Terra. Os materiais naturais como contributo à sustentabilidade na construção*. Lisboa: 2002. Dissertação para a obtenção de Grau de Mestre em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.

MAGALHÃES, Manuela Raposo – *Morfologia da Paisagem*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1996.

MARGALHA, Maria Goreti Lopes Baptista – *O uso de cal em argamassas no Alentejo*. Évora: 1997. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

MARGALHA, Maria Goreti Lopes Baptista – “Conservação de acabamentos e revestimentos em edifícios históricos”. *Seminário Memória dos Processos Construtivos*. Faro: IPPAR, Direcção Regional do Algarve, IEST da Universidade do Algarve, 1998.

MARQUES, Francisco e Ana Maria Lopes – *Faina Maior. A pesca do bacalhau nos mares da Terra Nova*. Lisboa: Quetzal Editores, 1996.

MARQUES, Jorge Adolfo de Meneses – “O distrito de Viseu da Antiguidade Tardia à Baixa Idade Média”. In AAVV – *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, 2000.

MATTOSO, José – “A época sueva e visigótica”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992.

MATTOSO, José – “Portugal no reino Asturiano-Leonês”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992.

MATTOSO, José – “1096 – 1325”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol II, “A Monarquia Feudal”. [Lisboa]: Ed. Círculo de Leitores, 1992.

MEDEIROS, Carlos Alberto – *Introdução à Geografia de Portugal*. Lisboa: Editorial Estampa, 1987.

MESTRE, Victor – *Arquitetura Popular da Madeira*. Lisboa: Ed. Argumentum, 2002.

MOTTA, Maria Manuel Banza Ramos – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*. Lisboa: 1997. Dissertação de Mestrado em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.

NEIVA, J. M. Cutelo – “Geologia da região de entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro (Cantanhede) e os calcários de Ançã”. In AAVV – *Cantanhede, Concelho da Pedra de Ançã. Pedra de Ançã. O Meio – O Homem – A Arte*. Coimbra: Actas das Primeiras Jornadas, Grupo de Arqueologia e Arte do Centro, Câmara Municipal de Cantanhede, 14 e 15 de Outubro de 1990.

NP 419 – *Informação e Documentação. Referências bibliográficas para documentos impressos*. [Lisboa]: IPQ, Janeiro de 1995.

OLIVEIRA, Carlos de – *Mãe Pobre. Poesia*. [Coimbra]: Coimbra Editora Limitada, 1945.

OLIVEIRA, Carlos de – *O Aprendiz de Feiticeiro*. Lisboa: Seara Nova, 1973.

OLIVEIRA, Ernesto Veiga de, Fernando Galhano – “A casa do norte” . In. Fernando de Castro Pires de Lima – *A Arte Popular em Portugal*. Lisboa: Vol. I, *Arquitectura*. Centro de Estudos e Etnologia Peninsular da Universidade do Porto, ed. Verbo, [195?].

OLIVEIRA, Ernesto Veiga de, Fernando Galhano e Benjamim Pereira – *Construções Primitivas em Portugal*. Lisboa: 2ª ed., Publicações D. Quixote, 1988.

OLIVEIRA, Ernesto Veiga de e Fernando Galhano – *A Arquitectura Tradicional Portuguesa*. Lisboa: Publicações D. Quixote, 4.ª ed., Lisboa, 2000.

PASSELAC, Michel – “Une maison de l’habitat protohistorique de la Moulinasse, à Salles d’Aude”. In AAVV – *Sur les pas des Grecs en Occident*. [S.l.]: Collection Etudes Massalières, 4, 1995.

PEDRO, Ivone e João L. Inês Vaz – “A Idade do Ferro. O Cabeço do Coço (Campia, Vouzela)”. In AAVV – *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia.

PEREIRA, J. V. da Silva – “O concelho de Cantanhede nos seus múltiplos aspectos”. In AAVV - *Cantanhede, Concelho da Pedra de Ançã. Pedra de Ançã. O Meio – O Homem – A Arte*. Coimbra: Actas das Primeiras Jornadas, Grupo de Arqueologia e Arte do Centro, Câmara Municipal de Cantanhede, 14 e 15 de Outubro de 1990.

PEREIRA, Maria Isabel Sousa – *Idade do Ferro na foz do rio Mondego: subsídios para a carta arqueológica*. [Aveiro]: Texto não publicado, [S.d.].

PEREIRA, Maria Isabel Sousa – “Figueira da Foz, Santa Olaia”. In AAVV – *Os fenícios no território português*. Lisboa: Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Revista Estudos Orientais IV, 1993.

PEREIRA, Maria Isabel Sousa e Jorge Paiva – *Santa Olaia, Ferrestelo: Musealização*. Coimbra: comunicação ao Seminário Musealização de sítios, Outubro de 1987, Instituto Português do Património Cultural, Centro de Formação e Estudos, Departamento de Etnologia, 1987.

PEREIRA, Nuno Teotónio, António Pinto de Freitas e Francisco da Silva Dias – “zona 4”. In *AAVV – A Arquitectura Popular em Portugal*. [Lisboa]: 3.^a ed., Associação dos Arquitectos Portugueses, Vol. 2º, 1988.

RECIO, Millene Romero – “Los Puertos Fenicios y Púnicos”. In *Rutas, navios y puertos fenicio-púnicos*. XI Jornadas de arqueología fenicio-púnica. Eivissa: Ed. Benjamí Costa y Jordi H. Fernández, 1996.

REIGOTA, João – *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*. Cantanhede, Mira e Vagos: Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, 2000.

REIS, Álvaro – *Ria de Aveiro: Memórias da Natureza*. [Ovar]: Câmara Municipal de Ovar, 1993.

RENFREW, Colin e Paul Bahn - *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. London: 3^a ed., Thames, 2000.

RESENDE, João Vieira – *Monografia da Gafanha*. Coimbra: 2^a ed., Câmara Municipal de Ílhavo, 1944.

RICARDO, R. Pinto – *Pedologia II – Génese e evolução dos solos*. [Lisboa]: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, 1969/70.

RICARDO, R. Pinto – *Pedologia II – Classificação dos Solos da F.A.U./U.N.E.S.C.O.*. [Lisboa]: [Universidade Técnica de Lisboa], Instituto Superior de Agronomia, texto de apoio à Cadeira de Pedologia, Maio de 1980.

- RODRIGUES, Maria João Madeira, Pedro Fialho de Sousa e Horácio Manuel Pereira Bonifácio – *Vocabulário técnico e crítico de arquitectura*. [Lisboa]: 2ª ed., Quimera, 1996.
- RODRIGUES, Paulina Faria – “Compatibilidade entre paredes e os respectivos rebocos”. In AAVV - *2º Seminário Arquitectura de Terra em Portugal, Investigação, Produção, Construção e Legislação*. Lisboa: Fundação Convento da Orada, Escola Superior Gallaecia e Associação CENTROTERRA, Setembro de 2004.
- RUA, Maria Helena – *Os Dez Livros de Arquitectura de Vitruvius* Lisboa: Dep. de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 1998.
- SALEME, Horácio, Susana C. de Viruel e Arturo T. Navarro – “La resistência sísmica de las arquitecturas de adobe”, In AAVV - *La Tierra Cruda em la construcción del Habitat*. Memoria del III Seminario Iberoamericano de construcción con Tierra. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina: Proyecto XVI.6 PROTERRA, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Terra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo- Universidad Nacional de Tucumán, 27 de Septiembre - 2 de Octubre de 2004.
- SANTOS, Sandra Cristina Ferreira dos – *Vagos. Memórias de um povo lutador*. [Vagos]: 2ª ed., Reviver Editora, 2003.
- SARMENTO, Sociedade Martins – *Arte Castreja do Norte de Portugal*. Guimarães: Sociedade Martins Sarmento, catálogo da exposição, 1999.
- Segredos e Virtudes das Plantas Medicinais. Lisboa: Selecções do Reader's Digest, 1983.

SENNA-MARTINEZ, João Carlos de e Ivone Pedro – “O «Grupo Baiões/Santa Luzia» no quadro do Bronze Final do centro de Portugal”. In AAVV - *Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia.

Serviço Meteorológico Nacional – *O clima em Portugal. Normais climatológicas do Continente, Açores e Madeira correspondentes a 1931–1960*. Lisboa: Fascículo XIII, 2ªed., Serviço Meteorológico Nacional, 1970.

SILVA, Armando Coelho Ferreira da e Mário Varela Gomes – *Proto-história de Portugal*. [S.l.]: Universidade Aberta, [1992].

SILVA, Armando Coelho Ferreira da – *A cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins, 1986.

SIMÕES, J. Santos *et al.* – *A Arte Castreja do Norte de Portugal*. Catálogo da Exposição. Guimarães: Sociedade Martins Sarmiento, 1999.

SOUSA, Armindo de – “1325 – 1480”. In José Mattoso (Dir.) - *História de Portugal*. Vol II, “A Monarquia Feudal”. [Lisboa]: Ed. Círculo de Leitores, 1992.

SOUSA, Edgar – *Pedologia II – Classificação dos solos*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, 1993/94.

- SOUSA, Edgar - *Pedologia II – Classificação dos solos*. [Lisboa]: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, AEISA, 1995/96.
- SPPC - Sociedade para a Preservação do Património Construído - *Declaração de Princípios*. [S.l.]: [1995].
- TEIXEIRA, Carlos e Georges Zbyszewski – *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 16-A (Aveiro)*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 1976.
- TEIXEIRA, Gabriela de Barbosa e Margarida da Cunha Belém – *Diálogos de Edificações, Estudo de Técnicas Tradicionais de Construção*. [Lisboa]: CRAT, [1998].
- TELLES, Gonçalo Ribeiro – *Apontamentos da Disciplina Arte Paisagista e dos Jardins*. Évora: Universidade de Évora, V Curso de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico.
- TORRES, Cláudio – “O Garb-Al-Andaluz”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. I, “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992.
- TORRACA, Giorgio – *Materiaux de construction poreux, science des matériaux pour la conservation architecturale*. Roma: Ed. ICCROM, 1986.
- VARUM, Humberto, Tiago Martins e Ana Velosa – “Caracterização do adobe em construções existentes na região de Aveiro”. In AAVV – *Terra em Seminário*. Monsaraz: IV Seminário Ibero-Americano de construção com terra, III Seminário arquitectura de terra em Portugal, Argumentum, 2005.

VASCONCELOS, António Garcia Ribeiro de – *A Sé Velha de Coimbra. Apontamentos para a sua história*. Coimbra: 2ª ed., Vol I, Ed. Arquivo da Universidade de Coimbra, 1993.

VASCONCELOS, João e Maria Caixinha (trad.) – *O Mundo das Plantas*. Lisboa: vol. 6, Editorial Verbo, 1971.

VAZ, João L. Inês – “A Romanização”. In *AAVV – Por Terras de Viriato. Arqueologia da Região de Viseu*. [S.l.]: Catálogo da exposição, Governo Civil do Distrito de Viseu, Museu Nacional de Arqueologia, 2000.

VENÂNCIO, José Gonçalves – *Esgueira, aldeia medieval; suas raízes e origens*. [Esgueira]: Ed. Junta de Freguesia de Esgueira, 1998

Revistas e periódicos e guias

CUNHA, Rui, Fotografia e Audiovisuais (Prod.) – *Dunas de São Jacinto. Reserva Natural*. [Lisboa]: Instituto da Conservação da Natureza.

GASPAR, João Gonçalves. In Revista «O Panorama», Vol. VII - 2ª série - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*. Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974.

MARGALHA, Maria Goreti Lopes Baptista – “Revestimentos em alvenarias antigas”. Revista *Monumentos*. Lisboa: Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais, n.º 13, Setembro de 2000.

PAULA, Frederico M. – “Construção em terra”. In *Jornal dos Arquitectos, Arquitectura popular tradicional*. [Lisboa]: AAP, Março e Maio /Junho de 1986.

SARRAZOLA, Alexandre – “Tentativa de enquadramento histórico dos contextos de abandono da Marinha Baixa / Torre (Cacia; Aveiro) – séc. V-VI”, *Revista Era-Arqueológica. Revista de divulgação científica de estudos arqueológicos S.A.*. Dafundo: Colibri, n.º 5, (Abril) 2003.

SUMMAVIELLE, Elísio e José Manuel da Silva Passos – *Carta de Cracóvia 2000 – Princípios para a conservação e restauro do património construído*. [Lisboa]: Tradução para português da versão oficial castelhana, [DGEMN; S.d.].

VARINE, Mas Huges de. In Sérgio C. Andrade – *Entrevista Huges de Varine. “O património modesto, popular, ainda não está na moda em Portugal”*. In *Jornal O Público, Caderno P2*, 02 de Outubro de 2007.

Cartas

BARBOSA, Bernardo Pereira – *Carta Geológica de Portugal, Folha 16-C (Vagos)*, esc.1:50.000. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1981.

BARBOSA, Bemardo Pereira *et al.* – *Carta Geológica de Portugal, Folha 19-A (Cantanhede)*. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1988.

CARDOSO, J. Carvalho, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado – *Carta dos solos de Portugal*. [Lisboa]: Secretaria de Estado da Agricultura, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, esc. 1: 1 000 000, 1971.

Carta de Solos de Portugal, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, 1/2.000.000, 1990.

Carta de Solo de Portugal, Carta complementar, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, 1:25000 e respectiva Nota Explicativa. Lisboa: IHERA, Divisão de Solos, 1999. [Não publicadas].

FONSECA, Maurício Soares da e Manuel O. Branco Marado – *Carta dos Solos de Portugal. Enquadramento das unidades taxonómicas da classificação do C.N.R.O.A. na legenda da FAO, 1ª Aproximação*. Lisboa: Ministério da Agricultura Pescas e Alimentação, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, 1991, Anexo II.

TEIXEIRA, Carlos – *Carta Geológica de Portugal, Folha 16-A (Aveiro)*, esc.1:50.000. Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1976.

Documentos electrónicos

CNIG - Centro Nacional de Informação Geográfica.

In <<http://ortos.igeo.pt/ortofotos/Landsat5TM>>

LOPES, Luís Seabra – *Talábriga. A Capital Romana do Vouga.*

In < <http://sweet.ua.pt/~lsl/talabriga/talabriga-index.html> >

ÍNDICES

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

		Pág.
Foto 1.1	Fotografia de satélite de Portugal continental. Localização do território em estudo. Fonte: CNIG ¹ .	9
Foto 1.2	O limite Sul do território, visto do Miradouro da Bandeira na Serra da Boa Viagem.	11
Foto 1.3	« <i>Erbarum abundans</i> » – Ecossistema estuarino do Vouga; Zonas de transição, <i>sapais</i> , comunidades vegetais onde predominam o junco (<i>Juncus maritimus</i>) e o caniço (<i>Phragmites communis</i>) que associados a outras espécies promovem a acumulação de grandes quantidades de materiais de <i>vasa</i> . Fonte: SIMRIA ² , [Autor não identificado].	15
Foto 1.4	Imagem de satélite do continente português sob a influencia das massas de ar do Mediterrâneo e do Atlântico (17/SET/01 07:30). Fonte: Força Aérea Portuguesa, Serviços de Informação Meteorológica.	22
Foto 1.5	A água estabelece uma importante acção termoreguladora do clima e uma luminosidade particular, que caracteriza toda a região. Rua da Pêga, Aveiro.	23
Foto 2.1	Fragmento de cerâmica grega encontrada em Santa Olaia junto de argilas de decomposição de alvenarias de adobo (Museu Municipal Dr. Santos Rocha, Figueira da Foz). Segundo Mattoso, “...A presença fenícia manifesta-se em diversas transformações de índole cultural no quotidiano das populações locais, a presença grega é detectável apenas em alguns artefactos isolados, o que nos parece ser bem significativo da efectiva dimensão de uma e de outra” e acrescenta que a ocorrência de materiais de procedência ática em contextos arqueológicos fenícios, pelo seu carácter de excepção face ao contexto material semita onde foram encontrados, seriam produtos comerciados no âmbito das acções fenícias ³ .	31

¹ Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG). <http://ortos.igeo.pt/ortofotos/Landsat5TM>

² SIMRIA – Sistema Multimunicipal de Saneamento da Ria de Aveiro. Imagem publicitária.

³ Carlos Fabião. *Ob. Cit.*, p. 159.

Foto 2.2	Vista aérea da Citânia de Sanfins, Paços de Ferreira. Muitos dos principais povoados autóctones que persistiram vinham a a ser objecto de uma reestruturação urbana, passando a sua tradicional organização orgânica a ser estruturada e hierarquizada pelo sistema ortogonal romano (<i>cardus/decomanus</i>) e por “... <i>quarteirões residenciais, repartidos por núcleos familiares de habitações</i> ”, cujas extremas enquadram como unidades modulares, grupos autónomos de algumas habitações. Fonte: Silva e Gomes. Foto: Armando Coelho ⁴ .	38
Foto 2.3	Cacia. 1 - <i>Outeiro da Torre</i> e 2 - <i>Marinha Baixa</i> segundo Sarrazola. Note-se o perfil da antiga margem do Vouga e a posição em esporão do povoado da Torre, estratégia de situação típica dos povoados costeiros de cariz oriental. Foto CINIG. ⁵	40
Foto. 2.4	O emparcelamento da propriedade e o povoamento alinhado ou orientado ao longo dos caminhos é a característica do povoamento do território do Vouga-Sul. Areão, Mira, 2006.	58
<hr/>		
Foto. 3.1	Núcleo familiar da Citânia de Sanfins, Paços de Ferreira. Museu Nacional de Arqueologia. Maquete - Alves Pereira. Fonte: Martins Sarmento ⁶ .	66
Foto. 3.2 -	Santa Olaia – vista parcial de um dos acessos à muralha norte e de estruturas habitacionais, embasamentos das paredes de adobo.	74
Foto. 3.3	<i>Adobo cozido (Fogo). Santa Olaia – Depósito nº 374 Sociedade Arqueológica.</i> Espólio do Museu M. Dr. S. Rocha. Figueira da Foz. Escala de campo 10cm.	74
Foto. 3.4	Vista Sul do conjunto. A depressão entre ambos, “o poço”, corresponderá a parte da estrutura portuária, isolando a primeira, que seria uma ilha no estuário que o aluvião transformou em campos de arroz.	75
Foto. 3.5	Santa Olaia. Aspecto parcial das estruturas habitacionais do povoado.	76

⁴ Armando Coelho Ferreira da SILVA e Mário Varela Gomes – *Proto-história de Portugal*. [S.l.]: Universidade Aberta, [1992], pp. 51,222.

⁵ Alexandre SARRAZOLA – “Tentativa de enquadramento histórico dos contextos de abandono da Marinha Baixa /Torre (Cacia; Aveiro) – séc. V-VI”. *Revista Era-Arqueologia, revista de divulgação científica de estudos arqueológicos S.A.*. Dafundo: Colibri, nº5, Abril de 2003., p. 153.

⁶ Sociedade Martins SARMENTO – *Arte Castreja do Norte de Portugal*. Guimarães: Sociedade Martins Sarmento, catálogo da exposição, 1999, p. 21.

Foto 3.6	Aspecto de estruturas de paredes de sítios de influência oriental, em alvenarias de pedra irregular. - Parede de habitação escavada em em Moulinasse, Salles d'Aude ⁷ ;	78
Fotos 3.7 e 3.8	Alvenarias de parede e da muralha, em dois panos com enchimento de "terra" observadas no Povoado de Santa Olaia, da Idade do Ferro, datadas do período de transição entre os séculos VIII e VII a.C. Escala de campo 20cm.	78
Fotos 3.9 e 3.10	"Forro" de tramagueira para suporte do salão, Farrobo de Baixo, Porto Santo, Madeira ⁸ ;	79
Foto 3.11	Placa de argila de revestimento, com cerca de 2cm de espessura, cozida (Fogo) com impressões em negativo da infra-estrutura em caniços ... <i>Santa Olaia – Depósito nº 374 Soc. Arqueológica</i> – Espólio do Museu M. Dr. S. Rocha – Figueira da Foz. Escala de campo - 10cm.	79
<hr/>		
Foto 4.1	Cacia, Aveiro. A humanização da paisagem.	87
Foto 4.2	Rua da Pega, Aveiro. Aveiro, panorâmica a sul.	88
Foto 4.3	Quinta do Gato, Aveiro. A Oliveira (<i>Olea europaea var.</i>) constitui uma das referências do clima mediterrânico em terras do norte atlântico.	90
Fotos 4.4 e 4.5	São Bernardo, Aveiro. Carvalho-roble ou Carvalho-alvarinho (<i>Quercus robur</i>). <i>Caducifólio</i> , com o tronco não muito fendilhado, folha de 8 a 12cm de comprimento, sem pelos, coreácia, textura lisa em ambas as faces, sendo a superior de cor verde mais escuro, pecíolo muito curto protegendo o gomo.	90
Foto 4.6	São Jacinto, Aveiro. Estabilização de dunas primárias. Ao longo do cordão litoral o <i>estorno</i> constitui a vegetação pioneira fundamental para a estabilização das dunas errantes e para a recuperação da colonização vegetal necessária à estabilização de todo o território. Fonte: ICN ⁹ . Foto: Rui Cunha.	91

⁷ Michel PASSELAC – “Une maison de l’habitat protohistorique de la Moulinasse, à Salles d’Aude”. In AAVV - *Sur les pas des Grecs en Occident*. [S.l.]: Collection Etudes Massalières, 4, 1995, pp. 178.

⁸ Victor MESTRE - *Arquitetura Popular da Madeira*. Lisboa: Ed. Argumentum, 2002, pp. 214-219.

⁹ Instituto da Conservação da Natureza - *Dunas de São Jacinto. Reserva Natural*. [Lisboa]: Instituto da Conservação da Natureza, Reserva das Dunas de São Jacinto, p.14.

Foto 4.7	“Gafanhas”, Vagos. A paisagem como produto da acção do Homem.	92
Foto 4.8	São Bernardo, Aveiro. A presença do <i>saltus</i> como garante da produção.	92
Foto 4.9	São Bernardo, Aveiro. Aspecto de diversos recursos de delimitação das parcelas.	93
Foto 4.10	São Bernardo, Aveiro. A sebe constitui um compromisso entre as necessidades da lavoura e da manutenção da mata.	95
Foto 4.11	São Bernardo, Aveiro. Aspecto da diversidade de espécies vegetais que podem configurar a estrutura verde de um valado.	97
Foto 4.12	Ílhavo. Delimitação de uma propriedade recorrendo a sebes de canas (<i>Arundo donax</i>).	98
Foto 4.13	Cacia, Aveiro. As <i>sebes de margem</i> , além de se assumirem como um factor de protecção dos terrenos de cultivo, constituem um modo prático de, assegurar a delimitação física das propriedades passíveis de inundações frequentes, recorrendo a um mecanismo natural.	99
Foto 4.14	Cacia, Aveiro. As sebes secundárias de “vimes”, além das funções inerentes à sua função e ao aspecto económico decorrente da utilização dos vimes na cestaria, constituem uma referencia cromática, de um amarelo intenso, que caracteriza a <i>paisagem fria</i> dos campos de aluvião.	99
Foto 4.15	São Bernardo, Aveiro. Embora votado ao abandono, a situação da ocupação agrícola do lote fundamental, ainda é evidente no caso ilustrado, com a zona de <i>clareira</i> destinada à horta e ao pomar, a parte posterior do lote ocupado por um trecho da mata, e uma das extremas definidas pelo canavial.	102
<hr/>		
Fotos 5.1 e 5.2	Gafanha da Boa Vista, Ílhavo. Aspecto de uma zona de Regossolos, onde ainda hoje se processa à extracção esporádica de areias finas, destinadas a argamassas de assentamento e rebocos.	123

Foto 5.3	<i>Solo Podzol na Gândara, sob pinhal. Aspecto do perfil parcial de um solo, tipo “34” que ocorre nas dunas mais antigas. Foto: Campar de Almeida¹⁰.</i>	126
Foto 5.4	Cabeço do Seixo, Mira. Solos podzolizado com a ocorrência de surraipa junto à superfície.	128
Foto 5.5	Vale de Ílhavo, Ílhavo. Dunas antigas. Estratificação de um perfil típico de um solo Podzol, com um horizonte A muito reduzido e escuro, o horizonte E cinzento claro e o B com surraipa concrecionada, em tons de castanho, característico do sistema dunar interior, mais antigo.	129
Foto 5.6	Camareira, Tocha. Aspecto do tipo de coberto vegetal que ocorre frequentemente em zonas de litologia mais diversificada característica de solos de transição entre os Podzol, em primeiro plano do tipo podzólico agropédico, e os Cambissolos da Gândara.	131
<hr/>		
Fotos 6.1 a 6.9	a Aspectos dos locais onde se procedeu à recolha das amostras das terras analisadas (Anexo A): T1 – Esgueira; T2 – Caião, Quinta do Gato; T3 – “Lombas”, Gafanha da Boa Vista; T4 – Gafanha da Vista Alegre; T5 – Vale de Ilhavo; T6 – Fontão, Ouca, Vagos 1; T7 – Fontão, Ouca, Vagos 2; T8 – Seixo, Cabeças Verdes; T9 – Seixo, Cabeço do Seixo. (Sequência da esquerda para a direita e de cima para baixo).	146
Fotos 6.10 e 6.11	e Ensaios de sedimentação simplificada.	149
Fotos 6.12 e 6.13	e Prova da pastilha.	150
Foto 6.14	Início da preparação em laboratório, com a colocação das amostras de terra identificadas em tabuleiros.	151
Fotos 6.15 e 6.16	e Primeira fase da preparação. Recolha de porção para análise e desagregação do material com recurso a um almofariz e pilão.	152
Foto 6.17	Colocação de amostra nos peneiros.	152
Foto 6.18	Início da preparação das amostras por via húmida.	153

¹⁰ António Campar de ALMEIDA - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*. [Lisboa]: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997, p. 144, estampa III-D.

Foto 6.19	Após demolhada, a amostra integral é passada no “peneiro 200” (ASTM), após o que é seca e submetida aos diversos peneiros para determinar as diversas granulometrias da fracção grossa desse solo.	154
Foto 6.20	Aspecto das diversas fracções de dois tipos de solos, retidas nos diferentes peneiros, juntas após a determinação das respectivas massas.	154
Foto 6.21	Limite de Liquidez – realização do ensaio de solo na Concha de Casagrande. Situação de um dos ensaios de solos às “25 pancadas”.	156
Fotos 6.22 e 6.23	Aspectos da técnica de ensaio para determinação do Limite de Plasticidade. No tabuleiro o material de dois solos dividido em quatro fracções, pronto para ir à estufa.	157
<hr/>		
Fotos 7.1 e 7.2	Portunhos. Aspecto de afloramentos calcários em tufos e abancados.	165
Fotos - 7.3 e 7.4	Portunhos e Fornos. A extracção de pedra numa pedreira da região de Cantanhede (Foto Carlos Gregório). Foto 7.4 - Aspecto de calcários cremes e cinzentos do tipo dos utilizados na produção tradicional de cal extraídos numa pedreira junto à estrada das pipas, nas imediações de Fornos.	166
Fotos 7.5.	Cantanhe. Fornos múltiplos junto à Estação da CP. Em produção até aos “anos 70”, o conjunto ilustrado era servido por um ramal ferroviário próprio. Fonte: Carlos Gregório ¹¹ .	170
Fotos 7.6 e 7.7	Fornos e Cantanhede. Dois dos tipos de estruturas características do tipo de fornos encontrados na região: Foto 7.7 “fomo” simples (estrada das pipas – Fornos) e estrutura múltipla com duas “bocas” junto à passagem de nível de Cantanhede.	170
Fotos 7.8 e 7.9	Estação de Cantanhede. Aspecto da “boca” e da “goela” de fornos tradicionais, já desactivados. Devido ao aluimento do pano exterior em pedra argamassada, a foto da “boca” exhibe o revestimento interior do forno.	172
Fotos 7.10	Fornos, Cantanhede. Forno em combustão. Aspecto do topo do fomo durante o processo de calcinação num dos fornos de Rui Barreto.	172

¹¹ Carlos Manuel de Oliveira GREGÓRIO. *Ob. Cit.*, p. 11.

Foto 7.11	Fornos, Cantanhede. O “jogar da pedra”, num dos fornos de Rui Barreto.	173
Fotos 7.12, 7.13 e 7.14	Fornos, Cantanhede. Aspectos da preparação do carregamento e da produção contemporânea de cal num forno de tipo tradicional de Rui Barreto. Actualmente já não se recorre à queima de rochas locais, sendo o calcário oriundo da Serra dos Candeeiros, uma vez que permite a obtenção de uma cal aérea mais pura.	173
Fotos 7.15	Fornos, Cadima. Forno em combustão. Foto: Carlos Gregório. Fonte: Carlos Gregório ¹² .	176
<hr/>		
Foto 8.1	Aveiro. Amostra de parte de um adobo de terra (Universidade de Aveiro, Dep. Eng. Civil).	188
Foto 8.2	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. O “adobo de cal”, a principal referência do construir em “terra crua” no litoral entre Vouga e Mondego.	190
Foto 8.3	Diferença de terras utilizadas na produção local de adobos recolhidos na região de Aveiro. O adobo de muro erodido (Aradas, Aveiro) documenta o tipo de terras, com seixo e calhau rolado de dimensão considerável frequentes em alvenarias de muro produzidas por particulares. Em contraponto um provete de ensaio – 20x10x5cm – (Univ. de Aveiro, Dep Eng. Civil) ilustra a textura mais corrente encontrada nos adobos produzidos nos areeiros.	192
Fotos 8.4 e 8.5	Aradas, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Adobos de muro com seixo rolado de dimensões apreciáveis; e o contraste cromático entre alvenarias em adobos correntes do tipo dos utilizados nas casas e adobos negros, produzidos com terras com muita matéria orgânica, corrente nas Gafanhas.	193
Foto 8.6	Esgueira. Corte em alvenaria de adobo evidenciando grãos de cal com cerca de 3cm de diâmetro. Escala de campo 20cm.	195
Foto 8.7	Montinho. Formas de “adobo de parede exterior” (medidas interiores - 43x30x11cm e 44x27x11cm) usadas no antigo areeiro do Montinho.	197
Foto 8.8	Esgueira. “Coxo” e a “fôrma” de “adobo de parede” (medida interior – 45x28x12cm) O “coxo” está cortado. Originalmente era do comprimento do molde.	197

¹² *Idem*, p. 12.

Foto 8.9	Esgueira. Coxos e formas individuais de “adobo de muro”. Originais utilizados por Bernardino da Silva Madaleno e réplicas do autor.	197
Foto 8.10	<i>Esgueira. Coxo e forma de adobo curvo, “de poço”, utilizado num areeiro de Esgueira. Foto: Artur F. Leite.</i>	197
Fotos 8.11 e 8.12	Pilares de suporte do telheiro executados em adobos de 50cm X 25cm X 15cm. Escala de campo 20cm.	200
Fotos 8.13	Montinho. Aspecto parcial do que resta da antiga exploração de areias para a produção de adobos.	204
Foto 8.14	Esgueira, Aveiro. Aspecto de terras extraídas na zona onde se localizava um dos primeiros areeiros em funcionamento em Esgueira, 2006.	205
Foto 8.15	Esgueira, Aveiro. A ribeira de Esgueira onde se descarregava moliço e junco e se expediam areias e adobos. Fonte: Aurora Leite ¹³ . Foto: Artur Leite.	206
Foto 8.16	Esgueira, Aveiro. Areias para a produção de adobos. Foto: Artur Leite.	207
Foto 8.17	Esgueira, Aveiro. Fora da zona de extracção tradicional “...as areias começaram por apresentar já algum «bichoiro»”, seixo de pequeno calibre muito concentrado no solo, tornando a terra desadequada como material de construção. Fote: Aurora Leite.	207
Foto 8.18	Quinta do Areal, Esgueira, Aveiro. Foto actual da zona onde funcionavam os areiros de Manuel Duarte e Carlos Branco de Carvalho, 2001.	207
Fotos 8.19 a 8.24	Marcas de areeiro - JLA, AB, CBC e “O” identificadas no quadro 8.3. Às restantes duas marcas encontradas ainda não foi possível associar os respectivos produtores.	208
Fotos 8.25 e 8.26	Esgueira, Aveiro. Painéis sobre a produção de adobos existentes na fachada da antiga casas de família de Manuel Duarte, fronteira ao respectivo areeiro, datada de 1929. Rua D. Sancho 1º, Esgueira.	209
Foto 8.27	Esgueira, Aveiro. Aspecto dos “combros” num areal onde se procedia à remoção das terras. Foto: Artur Leite.	210

¹³ Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE – *A Indústria do Adobo. Areais de Esgueira*. Esgueira: 1982, p. 10. Trabalho do Curso do Magistério Primário de Aveiro, p. 10.

Foto 8.28	Esgueira, Aveiro. O <i>coxo</i> , utensílio utilizado na produção artesanal do adobo, para transportar a massa necessária ao enchimento de um molde.	211
<hr/>		
Fotos 9.1 e 9.2	Cabeças Verdes, Mira e Quinta do Gato, Aveiro. A casa-pátio, os muros e construções de apoio à lavoura são as referências regionais mais significativas do construir em adobo.	213
Fotos 9.3 e 9.4	Aradas, Aveiro. Na estrada de Aradas, a pouco mais de cinquenta metros de distância, duas casas-pátio de condição e programa bem diversos. A de lavrador abastado, exibindo a nascente a exuberância do alçado e, voltada a poente, a casa de uma família de poucos recursos, em que até a “estreiteza” do lote levou à omissão da “meia-sala”.	214
Foto 9.5	Estrada de Esgueira, Aveiro. Aspecto do motivo típico da “frontaria” de uma casa-pátio do Noroeste da Beira Litoral.	214
Fotos 9.6 e 9.7	Gafanha da Boa-Vista, Ílhavo. Fachada e tardoz de uma casa-pátio construída nos primeiros anos do séc. XX, propriedade de Manuel Lavrador.	215
Foto 9.8	Camareira, Tocha. Aspecto da variante gandaresa do sul da Tocha ¹⁴ , também designada de “sobradada” com pátio visível do exterior (o muro encontra-se refeito). Este tipo de casa não se enquadra no objecto do presente estudo.	216
Foto 9.9	Gândara, Vagos. A “casa de Mira” ultrapassa o espaço original gandarês estendendo-se aos municípios de Vagos e ainda, mais para norte até ao Vouga.	217
Foto 9.10	Cabeço de Mira, Mira. Casa gandaresa do tipo “casa de Mira”. Fonte: Idalécio Cação ¹⁵ .	218
Fotos 9.11 e 9.12	Seixo de Mira, Mira. Aspecto geral de uma “casa de Mira”. O alçado lateral, rebocado e pintado na casa ilustrada não recebia habitualmente qualquer tratamento ficando com os adobos à vista.	218
Foto 9.13	Vagos. Aspecto de uma casa de lavrador, característica no território a norte de Vagos.	221

¹⁴ Idalécio da Silva CAÇÃO – *Sobre a Gândara e a Casa Gandaresa*. Cantanhede: Jornal Independente de Cantanhede, 1999, pp. 15-19.

¹⁵ *Idem*, p. 12.

Fotos 9.14 e 9.15	Gafanha da Nazaré e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. O corredor fronteiro à porta principal que liga a sala à cozinha é uma solução generalizada nas casas-pátio da região.	222
Fotos 9.16 e 9.17	Gafanha da Encarnação, Ílhavo. Aspecto das duas cozinhas contíguas.	222
Fotos 9.18 e 9.19	Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. O pátio pode ocorrer fechado por construções ou simplesmente murado.	223
Foto 9.20	Quinta do Gato, Aveiro. Em pleno campo, por vezes surgem celeiros em adobo.	224
Fotos 9.21 e 9.22	Quinta do Gato e Oliveirinha, Aveiro. Duas das principais soluções adoptadas para a construção de muros em alvenarias de adobo. Escala de campo 20cm.	224
Fotos 9.23 e 9.24	São Bernardo, Aveiro. Aspectos da adopção de estratégias construtivas para assegurar a estabilidade do conjunto, reforçando a base com contrafortes que se sucedem ao longo do muro, ou aumentando a espessura da base que diminui nas fiadas superiores culminando com adobos aplicados a cutelo.	225
Fotos 9.25 e 9.26	Esgueira e São Bernardo, Aveiro. Técnicas de coroamento de muros detectadas na região de Aveiro. Os muros das propriedades não eram normalmente rebocados. Os casos como o ilustrado na Foto 10.25, em que o muro é rebocado são esporádicos. No entanto, o capeamento do topo dos muros e a execução do chanfro é uma prática corrente.	226
Fotos 9.27 e 9.28	Ouca, Vagos e Esgueira, Aveiro. O poço de casa para abastecimento doméstico era mais pequeno que os poços de engenho localizados nos campos. Foto 9.28, Artur Leite. Fonte: Aurora Ferreira Leite ¹⁶ .	227
Fotos 9.29, 9.30	São Bernardo e Quinta do Gato, Aveiro. Adobo de poço – a adopção de adobos curvos de modo a adaptarem-se às características formais do objecto a que se destina.	228

¹⁶ Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE. *Ob. Cit.*, p. 3.

Fotos 9.31 e 9.32	Esgueira, Aveiro. Conjunto de grande dimensão de poço de rega, já sem engenho que drenava para um tanque lateral, mais alto que o terreno e que por intermédio do aqueduto permitia a rega de toda a propriedade. Na definição da zona de circulação da água são ainda visíveis as abas laterais já em tijolo.	229
Fotos 9.33 e 9.34	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Sistema de aqueduto, integralmente em adobo, que conduzia a água da nora para um tanque junto à habitação. A base do aqueduto, até ao nível da caleira, inclusivé, deverá ser de alvenarias de maior hidraulicidade, facto que estará certamente na origem do menor decaimento que evidenciam face à alvenaria superior e dos próprios reforços transversais.	230
Foto 9.35	Esteiro do Dr. Corbim, Rua da Pêga, Santiago, Aveiro. Aplicação de adobos no reforço lateral do “muro” de um dique.	230
<hr/>		
Foto 10.1	Fonte Angeão, Vagos. A implantação características da casa gandaresa junto à estrada.	231
Foto 10.2	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Vista aérea da casa ilustrada nas fotos 10.4 e 10.10. A implantação a meio do lote que se prolongava até á estrada era uma solução frequente em casas gandaresas das Gafanhas.	232
Fotos 10.3 e 10.4	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Diferentes implantações. Face à rua, deixando uma faixa lateral de terreno livre e a meio do lote, servida por caminho lateral, projectado à via principal.	232
Foto 10.5	Aradas, Aveiro. Casa gandaresa onde a estreiteza do lote levou à omissão da “meia-sala”.	233
Foto 10.6	Cacia, Aveiro. Uma casa gandaresa a norte de Aveiro com marcadas influências meridionais.	234
Fotos 10.7, 10.8 e 10.9	Vagos; Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. A demolição total ou parcial dos corpos da casa gandaresa não interfere na estabilidade dos corpos que se mantêm.	235
Fotos 10.10 e 10.11	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. As casas de Anselmo da Preta e de “Ti” Maria Pata. Duas casas gandaresas, um mesmo modelo.	239

Fotos 10.12 e 10.13	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Na região, a abertura dos caboucos e a construção das fundações destinadas a edifícios de pequeno porte, construídos por pequenos empreiteiros locais, continuam a fazer-se de acordo com os métodos tradicionalmente utilizados. Apenas mudaram os materiais e o “desenho das casas”.	240
Fotos 10.14, 10.15 e 10.16	Santiago, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Grelhas de ventilação da caixa-de-ar, comercializadas em metal fundido ou manufacturadas em madeira. Na foto 11.16, grelha já está parcialmente obstruída devido à repavimentação do caminho. Escala de campo 20cm. Foto 10.14, Élia Branco Santiago.	242
Fotos 10.17, 10.18, 10.19 e 10.20	Seixo de Mira, Mira; Gafanha da Encarnação, Ílhavo; São Bernardo, Aveiro. Sobrados num celeiro sob a entrada do carro e no desvão da cobertura, aproveitado o sótão para os quartos das filhas.	244
Fotos 10.21 e 10.22	Ouca, Vagos. Aspecto de alvenarias de paredes de casa. Cunhais, reforços de vão “a uma vez” e, na foto 11.18, reforço da base da parede e ligação de paredes perpendiculares. Escala de campo 20cm.	246
Foto 10.23	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Colocação de um sistema de barras metálicas de travamento das paredes e aspecto do descolamento de dois corpos adoçados, facilitado pela descontinuidade das alvenarias das respectivas paredes.	247
Fotos 10.24, 10.25 e 10.26	Fontão, Vagos e Quinta do Gato, Aveiro. Tipos de archetes em adobo, respectivamente, simples, em “asa de cesto” e “redondo”.	248
Fotos 10.27, 10.28 e 10.29	Seixo de Mira, Mira e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Evolução estrutural do tipo de vão interior para acesso ao pátio. Do arco abatido, solução mais rudimentar de uma casa do Seixo de Mira, ao “arco redondo numa casa de transição, aos pilares em adobo comuns nas casas de lavrador.	248
Foto 10.30	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Estrutura corrente de cobertura de uma casa gandaresa.	249
Foto 10.31	Fontão, Vagos. Estrutura de cobertura do corpo longitudinal de uma casa, com uma “lirha” de travamento encastrada na alvenaria para reduzir os esforços transversos ao nível do encontro da cobertura com as paredes laterais.	250

Foto 10.32	Seixo de Mira, Mira. Encontro de estrutura de cobertura com parede lateral. As pendentes, travadas por linhas que ao nível da parede fazem a transição entre esta e o frechal.	250
Foto 10.33	(pormenor da Foto 10.32).	250
Foto 10.34	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Solução de estrutura de cobertura travada por barrotes (“linhas”).	251
Foto 10.35 e 10.36	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Dois tipos de coberturas de anexos e de assentamento das estruturas às paredes, apoiadas e encastradas. Note-se o arranjo interior de um curral em que a fileira é escorada por um pequeno pilar apoiado a meio vão numa parede de adobo.	251
Fotos 10.37 e 10.38	Gafanha da Nazaré e Gafanha da Encarnação, Ílhavo. Estrutura característica de um telheiro.	252
Foto 10.39	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. A coexistência dos dois tipos de telhas, a mais antiga, de canudo, que se mantém nos anexos e a “telha de Marselha” generalizada à restante casa.	252
Fotos 10.40 e 10.41	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Diferenças entre coberturas e fugas, respectivamente do corpo principal e do corpo longitudinal de uma casa gandraesa.	254
Fotos 10.42, 10.43 e 10.44	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Da “Casa Gafanhosa, Museu Municipal” à casa de D. Ascensão Teixeira, diversas variantes de coberturas e de casas gandraesas de transição.	255
Fotos 10.45, 10.46	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Aspecto de dois tipos diferentes de guarnições (em reboco e em granito) e arranjo dos vãos principais da casa. O tipo de porta mantém-se variando as janelas, numa das casas de guilhotina e na segunda de dois batentes e bandeira, tal como nas portas.	256
Foto 10.47	Montinho, Cantanhede. Crivo para remover os inertes de dimensões indesejáveis das areias destinadas a rebocos.	258
Fotos 10.48, 10.49	Seixo de Mira, Mira. Mesmo nas casas mais antigas e despojadas de elementos decorativos ou de cor, sempre que possível, a fachada era objecto de uma atenção particular.	259

Foto 10.50	Cabeças Verdes, Mira. Pormenor decorativo das casas ilustradas na foto 9.1.	259
Fotos 10.51 a 10.54	Seixo de Mira, Mira; Gafanha da Nazaré, Ílhavo; Cacia, Aveiro e Concelho de Vagos, respectivamente. Aspectos sobre diversos tipos de tratamento das fachadas.	260
Foto 10.55	Seixo de Mira, Mira. Interior de um pátio de uma casa gandraesa em que a parede do corpo principal apresenta as alvenarias sem qualquer tipo de revestimento. O aspecto regular deve-se ao facto das argamassas de assentamento serem de cor aproximada à dos adobos, estarem regularizadas à face dos mesmos e não apresentarem decaimentos diferenciais.	261
Fotos 10.56 e 10.57	Seixo de Mira, Mira. Diferença entre o tratamento decorativo da “meia-sala” e da “sala-do-Senhor” de uma casa gandraesa de Mira.	262
Fotos 10.58 e 10.59	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Contraste entre o tratamento da “sala-do-Senhor” e a “cozinha-velha” na casa da Família Ribau (“Casa Gafanhosa, Museu Municipal”). Apesar de todas as divisões da casa estarem decoradas com escaiolas policromadas, a “cozinha-velha”, neste caso dotada já de “lar” e chaminé, é apenas rebocada e caiada.	262
<hr/>		
Foto 11.1	Seixo de Mira, Mira. Decaimento generalizado de uma casa gandraesa já em processo de abandono.	263
Foto 11.2	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Erosão diferencial de alvenaria de “adobos de cal” numa parede de habitação promovida fundamentalmente pela escorrência superficial das águas pluviais e devida à variação da natureza dos adobos face às argamassas de assentamento.	264
Foto 11.3	Gafanha do Carmo, Ílhavo. Apesar dos “adobos de cal” resistirem mais à acção das águas que a generalidade das alvenarias de terra, a falência das estruturas de madeira e os esforços transversos que induzem nas paredes, acabam por condicionar o nível de decaimento da casa.	266

Fotos 11.4 e 11.5	São Bernardo, Aveiro e Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Aspectos interiores de paredes afectadas por eflorescências, patologia também designada de “tinha do adobo” e localmente chamada “saínha”. A altura atingida no caso concreto da foto 11.5 estará associada a dois factores principais: o aterro do vazio sanitário, anulando a caixa de ar ventilada, e a aplicação de rebocos interiores e exteriores pouco porosos, de argamassas de cimento, que saturam a parede, levando a que as eflorescências salinas atinjam os padrões e a altura documentados.	267
Foto 11.6	Seixo de Mira, Mira. O principal factor de decaimento das casas gandaresas está relacionado com infiltrações de águas pluviais e com os processos de decaimento que induzem nas estruturas em madeira das coberturas.	268
Foto 11.7	São Bernardo, Aveiro. Deformação do “solho” de uma cozinha devido à falência do respectivo vigamento promovida por infiltrações ao nível da cobertura, devido à falta de estanquicidade na zona de ligação entre o corpo principal e o longitudinal, associada a fenómenos de capilaridade.	269
Foto 11.8	Pormenor indicado na foto 11.7.	269
Fotos 11.9 e 11.10	Gafanha da Nazaré, Ílhavo e Seixo de Mira, Mira. Erosão dos rebocos a meio “pano” devido acção mecânica das águas projectadas pela cobertura cuja inclinação, já anormal do beirado, não é suficiente para projectar as águas pluviais para fora do plano da parede aspecto da colonização biológica severa de uma cobertura.	269
Foto 11.11	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Microfissuração característica da erosão de rebocos tradicionais de cal, devido à presença de águas por infiltração e capilaridade no interior das alvenarias. Acima do nível da janela a generalidade do reboco estava aderente ao suporte.	270
Foto 11.12	Pormenor indicado na foto 11.11.	270
Fotos 11.13 a 11.16	Ouça, Vagos. Evolução do decaimento passado um ano (Fotos 11.13 e 11.16). A utilização de argamassas de reboco de natureza muito diferente das alvenarias leva ao colapso do revestimento e à afectação das mesmas.	271

Fotos 11.17 e 11.18	São Bernardo, Aveiro. Aspectos característicos da falência da cobertura e posterior aparecimento de fendas ao nível superior dos vãos, provocadas por assentamentos diferenciais das fundações e de “fendas de topo”, resultantes de alterações de carga a que as paredes afectadas passaram a estar sujeitas.	272
<hr/>		
Foto 12.1	Esgueira, Aveiro. Regularização da altura da cumeeira dos dois corpos de uma casa gandraesa.	273
Fotos 12.2 e 12.3	São Bemardo, Aveiro. Transposição das funcionalidades da cozinha velha para a cozinha principal onde passa a estar a boca do fomo. No caso concreto, a “cozinha velha” onde se localiza o corpo do forno e por onde se acedia aos quartos do desvão da cobertura, passou a ser uma zona de arrumos, existindo um outro espaço contíguo com um lugar de lume onde se procedia à preparação das lavagens para os porcos.	274
Foto 12.4	São Bernardo, Aveiro. Actualização de uma casa gandraesa por substituição do corpo principal, solução corrente nas periferias dos principais núcleos urbanos durante os anos 60 e 70 do séc. XX.	275
Foto 12.5	Montinho, Cantanhede. O processo de desaparecimento da casa gandraesa.	276
Foto 12.6	Fonte Angião, Vagos. A destruição da casa gandraesa em prol de novas construções, corresponde a um processo comum apesar de, contrariamente às expectativas dos proprietários, dele não resultar uma melhoria das condições de habitabilidade, de conforto ou mesmo estéticas, face às preexistentes.	277
<hr/>		

Nota: As fotografias cuja fonte não é identificada foram obtidas pelo autor.

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Fig. 1.1	Sub-regiões da Beira Litoral, segundo Jorge Gaspar ¹ .	9
Fig. 1.2	Reconstituição da antiga linha litoral, junto da foz do Vouga. Fonte: Amorim Girão ² .	16
Fig. 1.3	Formação da laguna de Aveiro. Evolução do séc. X ao séc. XX. Fonte: ICN ³ .	17
Fig. 1.4	Evolução da localização barra entre 1200 e 1808. Fonte: João Reigota ⁴ .	18
Fig. 1.5	A transição entre a meseta ibérica, arcaica e precâmbria e a orla mesozóica ocidental portuguesa, no centro do País, de terrenos secundários, terciários e quaternários. Fonte: Cardoso et al. ⁵ .	20
Fig. 1.6	Esboço Geológico da Bacia Hidrográfica do Vouga. Fonte: A. Girão ⁶ .	21
Fig. 2.1	Distribuição das zonas de ocorrência de monumentos megalíticos na Europa ocidental. Fonte: Renfrew e Bahn ⁷ .	28
Fig. 2.2	A navegação de altura no Atlântico Norte no período Romano corresponde a um processo de continuidade que remonta, pelo menos à Idade do Bronze ou mesmo ao Neolítico; 1 – Gesoriaco; 2 - Burdigala; 3 – Brigantium; 4 Gades. Fonte: Naveiro Lopez ⁸ .	29

¹ Jorge GASPAR – *As feiras de gado na Beira Litoral*. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, 1970, p. 51, fig. 4.

² Amorim GIRÃO – *Bacia do Vouga. Estudo geográfico*. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1922, p. 58.

³ Instituto da Conservação da Natureza - *Reserva Natural das Dunas de São Jacinto*.

⁴ João REIGOTA - *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*. Cantanhede, Mira e Vagos: Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, 2000, p. 199.

⁵ J. Carvalho CARDOSO, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado – *Carta dos solos de Portugal*. [Lisboa]: Secretaria de Estado da Agricultura, S.R.O.A., Esc. 1: 1 000 000, 1971.

⁶ Amorim GIRÃO. *Ob. Cit.*, p. 6.

⁷ Colin RENFREW e Paul Bahn - *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. London: 3ª ed., Thames, 2000, p.488. Tradução livre.

⁸ Juan L. Naveiro LOPEZ - *El Comercio Antiguo en el N.W. Peninsular. Lectura Histórica del Registro Arqueológico*. Coruña: Museu Arqueológico e Histórico de A Coruña. Monografias urgentes do museu, nº5, 1991, pp.133-135.

- Fig. 2.3 As origens da metalurgia europeia do cobre. No contexto europeu, era comum considerar como pólo difusor da metalurgia do cobre as civilizações antigas do Próximo Oriente. No entanto, os dados resultantes da análise das evidências arqueológicas com recurso à cronologia calibrada por radiocarbono, evidenciam através de linhas isocrónicas não a existência de uma, mas de três regiões independentes onde a experiência calcáltica teria ocorrido mais precocemente: o Próximo Oriente, os Balcãs e a Península Ibérica. Fonte: Renfrew e Bahn⁹. 30
- Fig. 2.4 Com Almançor, o exército cordovês em pouco mais de duas décadas viria a percorrer toda a Península apenas resistindo às campanhas, as regiões cantábricas, mais setentrionais. Fonte: João Reigota¹⁰. 47
- Fig. 2.5 Com as acções de reconquista de Fernando, Magno o Mondego passa a assumir a linha de charneira entre o Norte cristão e o Sul islâmico. Fonte: Cláudio Torres¹¹. 48
- Fig 2.6 Carta de Potulano de Pedro Visconti, de 1318. A linha de costa deverá corresponder ao observável durante o período árabe. Bastante mais recortada entre o Douro e o Mondego que a actual, passaria perto de Ovar, Estarreja, Vagos e Mira, núcleos populacionais na época já consolidados. A partir do século X, a evolução do cordão litoral, do Furadouro a Mira, estabeleceu as condições necessárias à formação da *laguna*, fenómeno natural, cuja evolução condicionaria toda a região. Fonte: João Reigota¹². 51
- Fig 2.7 Trecho norte de Aveiro com a cerca mandada construir em 1444, no reinado de D. Pedro, Duque de Coimbra, seu donatário e regente do Reino durante a menoridade de D Afonso V, para proteger o burgo da pirataria que açulava a região. As muralhas estando no início do século XIX já bastante danificadas, foram desmanteladas e a pedra reutilizada na realização do canal das Pirâmides (mandado fazer pelo Príncipe D. João, regente do reino ao tempo de D. Maria I) e noutros edifícios públicos e particulares da cidade¹³. Fonte: João de Almeida¹⁴. 54

⁹ Colin RENFREW e Paul Bahn. *Ob. Cit.*, p.340. Tradução livre.

¹⁰ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 191.

¹¹ Cláudio TORRES – “O Garb-Al-Andaluz”. In José Mattoso (Dir.) – *História de Portugal*. Vol. II “Antes de Portugal”. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1992, p. 370.

¹² João REIGOTA. *Ob. Cit.*, pp.176, 193.

¹³ João de ALMEIDA - *Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses*. Lisboa: Ed. do Autor, Vol. II, 1946, p. 10. Gravura publicada em 1843 na revista «O Panorama», Vol. VII- 2ª série. In João

Fig. 2.8	A Diocese de Aveiro, criada em 1774, perduraria até à reforma de 1888. Fonte: João Gaspar ¹⁵ .	56
Fig. 3.1	As zonas culturais da proto-história do espaço peninsular. Fonte: Veiga de Oliveira <i>et al</i> ¹⁶ .	61
Fig. 3.2	Cidade de Terroso, Póvoa do Varzim. A ocorrência de casas circulares em pedra em Terroso, Mós ou Pontevedra datadas dos séculos VII, VI a.C. (Fase I B – Silva 1986) está na sequência da tradição indígena documentando a primeira fase da arquitectura castreja do NW. Fonte: Ferreira da Silva e Varela Gomes ¹⁷ .	63
Fig. 3.3	Castro de Cidade de Âncora, Caminha/Viana do Castelo. Grupo de edifícios de um núcleo habitacional castrejo; de estrutura em pátio. Estas unidades domésticas familiares, eram compostas por diversos edifícios que, de acordo com a sua função se dispunham em torno de um espaço central. Escala 2m. Fonte: Ferreira da Silva e Varela Gomes ¹⁸ .	65
Fig. 3.4	Estações da Idade do Ferro orientalizante da linha do Mondego: 1. Pardinheiros; 2. Chões; 3. Fonte de Cabanas; 4. Crasto; 5. Feitoria (Santa Olaia/Ferrestelo); 6. Conímbriga ¹⁹ .	71
Fig. 3.5	Santa Olaia – Planta das estruturas de habitações escavadas por Santos Rocha segundo o Arqueólogo (“Rocha 1905-08, est. XVI”). Legenda adaptada. Casas “a” e “b” - Primeiras alvenarias em adobo referenciadas por Santos Rocha. Fonte: Ana Margarida Arruda ²⁰ .	73
Fig. 3.6	Planta da zona arqueológica Santa Olaia / Ferrestelo ²¹ .	75

Gonçalves GASPAS - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*, Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974, p. 21.

¹⁴ Gravura publicada em 1843 na revista «O Panorama», Vol. VII- 2ª série. In João Gonçalves GASPAS - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*, Aveiro: Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., 1974, p. 21.

¹⁵ João Gonçalves GASPAS. *Ob. Cit.*, p. 5:

¹⁶ *Idem*, p. 210.

¹⁷ *Idem*, p. 219..

¹⁸ Armando Coelho Ferreira da Silva – *A cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins, 1986, p. 48, Est. XXVII.

¹⁹ Ana Margarida ARRUDA – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. [Barcelona]: Carrera Edicion S.L, Cuadernos de Arqueologia Mediterránea, Vol. 5-6, 1999-2000, Publicaciones del Laboratorio de Arqueología, Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, [S.d.], p.228.

²⁰ Ana Margarida ARRUDA – *Los Fenicios en Portugal. Fenicios y mundo indígena en el centro y sur de Portugal (siglos VIII-VI a.C.)*. *Ob. Cit.*, p. 229.

²¹ António Victor GUERRA – *O Outeiro de Santa Olaia e a Arqueologia Portuguesa*. Coimbra: [S.n.], separata das Actas do II Congresso Nacional de Arqueologia, 1971, Est. I, Fig. 1.

Fig. 3.7 e 3.8	Perspectiva de uma habitação escavada em Moulinasse, Salles d’Aude, que evoca o <i>mégaron</i> do Mediterrâneo Oriental do século VI a.C. e reconstituição da planta dessa unidade ²² .	77
Fig. 3.9	“Aspectos do povoamento da região entre o Vouga e o Mondego, referenciado à provável linha de costa da época romana. Referenciação da localização dos povoados romanos da sub-região ²³ .	81
Fig. 4.1	«A mata, para exercer com perfeição as suas funções de protecção e produção, terá que ter cada uma das suas partes perfeitamente desenvolvida conforme mostra o esquema».Fonte: Caldeira Cabral e Ribeiro Telles ²⁴ .	94
Fig.4.2	A sebe guarda-vento – Efeitos das sebes em cortina na protecção dos terrenos face aos ventos ²⁵ .	96
Fig. 4.3	Esquema tipo da ocupação do lote fundamental na região do Vouga-Sul.	101
Fig. 5.1	Diagrama de classificação textural dos solos. Fonte: Obede Faria ²⁶ .	109
Fig. 5.2	Perfil teórico de um solo. Posição relativa dos principais tipos de horizontes ³¹ .	111
Fig. 5.3	Os solos dominantes na região em estudo e respectiva envolvente, segundo a Carta de Solos de Portugal, SROA, Esc.1:1.000.000,1971 ⁴¹ ; Unidades taxonómicas - Versão portuguesa da nomenclatura FAO / UNESCO ⁴² , que é indicada entre parêntesis).	114
Fig. 5.4-	Extracto da Carta de Solos de Portugal, INIA, CNROA, 1990, Zona Centro, Litoral, do Norte de Espinho ao Sul da Figueira da Foz.	122

²² *Idem*, p. 173.

²³ João REIGOTA. *Ob. Cit.*, p. 120.

²⁴ Michel PASSELAC – “Une maison de l’habitat protohistorique de la Moulinasse, à Salles d’Aude”. In AAVV - *Sur les pas des Grecs en Occident*. [S.l.]: Collection Etudes Massalières, 4, 1995, p. 119.

²⁵ Bernard FISCHESSE – *Conhecer as árvores*. Mem Martins: 2ª ed., Publicações Europa-América, Coleção Euroagro, 1991, p. 256.

²⁶ Obede FÁRIA – “Caracterização de solos para uso na arquitectura e construção em terra”. In AAVV – *Arquitectura de terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 2005, p. 182.

Fig. 5.5 e 5.6	Perfis característicos de Regossolos. A amostra 10 - solo de depressão interdunar e a amostra 18 - de solo que ocorre normalmente no flanco ou topo das dunas. Fonte: Campar de Almeida ²⁷ .	124
Fig. 5.7, 5.8 e 5.9	O processo crescente de podzolização. Fonte: Campar de Almeida ²⁸ .	127
Fig. 5.10	Solos Podzol – Perfis de Solos-tipo Gândara, agricultados (Amostra 40) e quando não-agricultados (Amostra 51). Fonte: Campar de Almeida ²⁹ .	130
Fig. 5.11	Cambissolo. A amostra 65, correspondente a um local de amostragem no extremo Sul da Gândara, característica de um litologia mais diversificada, é representativa dos Cambissolos da Gândara. . Fonte: Campar de Almeida ³⁰ .	132
<hr/>		
Fig. 7.1	Distribuição das principais manchas de rochas carbonatadas regionais. Fonte: Cartas Geológicas de Portugal 1:50.000: Folhas 16-A Aveiro ³¹ , 16-C Vagos ³² e 19-A Cantanhede ³³ .	164
Fig. 7.2	Nos fornos tradicionais da região a “boca” apresentava uma dimensão pouco maior que um homem, o mesmo se verificando quanto à altura da câmara de combustão.	171
Fig. 7.3	O ciclo da cal. No caso de se utilizarem rochas magnesianas o ciclo é semelhante ao ilustrado para as rochas cálcicas.	183
<hr/>		

²⁷ António Campar de ALMEIDA - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*. [Lisboa]: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997, p. 121, fig. 30, 31.

²⁸ *Idem*, pp. 123, 124, fig. 33-35.

²⁹ *Idem*, p. 154, fig. 48.

³⁰ *Idem*, fig. 50.

³¹ Carlos TEIXEIRA - *Carta Geológica de Portugal*, Folha 16-A (Aveiro), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1976.

³² Bernardo Pereira BARBOSA – *Carta Geológica de Portugal*, Folha 16-C (Vagos), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, 1981.

³³ Bernardo Pereira BARBOSA – *Carta Geológica de Portugal*, Folha 19-A (Cantanhede), esc.1:50.000, Lisboa: Direcção Geral de Geologia e Minas, Serviços Geológicos de Portugal, , 1988.

Fig. 9.1	Planta de uma casa gandraesa do tipo “casa de Mira”. O aumento do agregado familiar levava, na maior parte das casas, ao acrescento “do quarto das filhas” (referenciado a azul) no espaço do telheiro em frente ao quarto do casal. Planta: Dias, Galhano e Oliveira ³⁴ .	219
Fig. 9.2	Perspectiva aérea revelando as principais características formais de uma “casa de Mira”. Fonte: Dias, Galhano e Oliveira ³⁵ .	220
Fig. 10.1	Santo António de Vagos, Vagos. “Simetria”, “rectangularidade” e “regularidade” em planta de uma casa gandraesa de coberturas independentes. Referenciação das paredes portantes e vãos. Fonte: Câmara Municipal de Vagos.	236
Fig. 10.2 e 10.3	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Casa de Maria Pata (Ref. fotos 10.11, 41, 42 e 46) - Levantamento de campo dos dois alçados com visibilidade exterior de uma casa gandraesa construída no início do séc. XX., onde se pode observar que, particularmente no que se refere aos vãos, as soluções tradicionais já contemplavam regras que verificam muitos dos pressupostos contemporâneos sobre a concepção deste tipo de edifícios.	237
Fig. 10.4	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Apontamentos de campo. Extractos sobre as características da cobertura frontal de uma casa gandraesa de transição, ilustrada nas fotos 10.11, 41, 42 e 46.	253
Fig. 10.5	Gafanha da Nazaré, Ílhavo. Apontamentos de campo. Extractos sobre janelas e caixilhos.	257
Fig. 11.1	Principais alterações de comportamento de uma parede de alvenaria de terra com reboco tradicional, poroso, e com um revestimento exterior mais impermeabilizante. Os revestimentos das paredes, caso não sejam suficientemente permeáveis, induzem a um aumento significativo do respectivo decaimento. Adaptação do desenho de G. Torraca ³⁶ .	265

Nota: As figuras cuja fonte não é identificada foram executadas pelo autor.

³⁴ Jorge DIAS, Fernando Galhano e Ernesto Veiga de Oliveira – *A região e a casa gandraesa*. Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Faculdade de Ciências do Porto, Imprensa Portuguesa, 1959, p. 428, desenho 1.

³⁵ *Idem*. p. 429, desenho 2.

³⁶ Giorgio TORRACA. *Ob. Cit.*, p. 113.

ÍNDICE DE QUADROS

		Pág.
Quadro 5.1	Fracções Granulométricas dos solos. Fonte: Botelho da Costa ¹ .	108
Quadro 5.2	Proporções das Classes Granulométricas das principais Unidades pedológicas detectadas no Vouga-Sul.	136
Quadro 6.1	Elenco da componente mineral, fracção grossa e fina, de um solo. Fonte: Norma E 196, 1966 ² .	137
Quadro 6.2	Os principais minerais argilosos, suas características e comportamento. Fonte: P. Doat <i>et al.</i> ³ .	139
Quadro 6.3	Caracterização dos solos quanto ao seu grau de actividade. Fonte: Houben e Guillaud ⁴ .	144
Quadro 6.4	Referenciação das amostras de terra aos locais de recolha.	145
Quadro 6.5	Sedimentação simplificada – dados das percentagem relativas, em volume, dos constituintes das amostras de terra, obtidos nos ensaios. (Ni) – Não definido (NO) – Não observado ou sem significado	149
Quadro 6.6	Quadro de referência dos peneiros ASTM utilizados no presente estudo e dos calibres dos respectivos crivos. * $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} = 0,001\text{mm}$	152
Quadro 6.7	Limite de Liquidez (WL) – Percentagens de teor de água face ao peso da amostra aos 25 “golpes”, obtidos para T1, T2, T6. No caso de T9, devido à falta de consistência da amostra o ensaio foi considerado “não realizável” (NR).	156

¹ Joaquim V. Botelho da COSTA. *Ob. Cit.*, 46.

² Norma LNEC E196 1996, p. 7.

³ P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux - *Construir con tierra*. Bogotá, Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990, p.17. Tradução livre.

⁴ Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. London: Intermediate Tecnology Publications, CRATerre-EAG, 1994, p. 59.

Quadro 6.8	Limite de Plasticidade (Wp) – Teores de humidade médios face ao peso das amostras, obtidos para T1, T2, T6 e T9. Para as amostras T2 e T9, devido à falta de consistência das amostras os ensaios foram considerados “não realizável” (NR).	158
Quadro 6.9	Índices de Plasticidade (Ip) obtidos, para as amostras ensaiadas. (Ip = WL – WP)	159
Quadro 6.10 -	Estudo dos limites de consistência. (NP) – Solo não plástico. (NR) – Ensaio não realizável.	159
<hr/>		
Quadro 7.1	Variação dos carbonatos de cálcio (CaCO ₃) e de magnésio (MgCO ₃) nos calcários na região de Entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro. Fonte: Cutelo Neiva ⁵ .	166
Quadro 7.2	Dados obtidos das análises químicas de diversos calcários da região de Cantanhede, entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro. Fonte: Cutelo Neiva ⁶ .	167
<hr/>		
Quadro 8.1	Dados sobre a medida de adobos observados na região.	199
Quadro 8.2	Elenco dos principais produtores de adobos da Freguesia de Esgueira durante o século XX, segundo Aurora Leite ⁷ . Em Esgueira, era frequente os donos dos areiros terem uma marca própria que identificava os adobos produzidos nas suas explorações. Durante o estudo realizado foi possível detectar e identificar algumas dessas referências, registadas no presente quadro e ilustradas nas fotos nº 8.12 a 8.15. Apesar de não se conhecer as marcas dos restantes produtores, ou se se tratava de uma prática generalizada a todos eles, fica o quadro incompleto de modo a poder ser actualizado à medida que forem sendo obtidos novos dados.	208
<hr/>		

Nota: Os quadros cuja fonte não é identificada foram executados pelo autor.

⁵ J. M. Cutelo NEIVA – “Geologia da região de entre Cordilhã, Ançã e Zambujeiro (Cantanhede) e os calcários de Ançã”. In AAVV - *Cantanhede, Concelho da Pedra de Ançã. Pedra de Ançã. O Meio – O Homem – A Arte*. Coimbra: Actas das Primeiras Jornadas, Grupo de Arqueologia e Arte do Centro, Câmara Municipal de Cantanhede, 14 e 15 de Outubro de 1990, p. 68.

⁶ *Idem*, p. 68.

⁷ Aurora Maria da Fonseca Ferreira LEITE – *A Indústria do Adobo. Areas de Esgueira*. Esgueira: 1982, p. 10. Trabalho do Curso do Magistério Primário de Aveiro.

ANEXOS

NOROESTE DA BEIRA LITORAL
PRINCIPAIS ESPÉCIES VEGETAIS OBSERVADAS

	DESIGNAÇÃO LOCAL	NOME VULGAR	NOME BOTÂNICO	SITUAÇÃO	REFERÊNCIA	
					BIBL	p.
ÁRVORES	Acácia	Acácia-austrália	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Dp/DI/Ds	I	95
	Alamo	Choupo-negro	<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	DI/SV	I	65
	Carvalho	Carvalho-roble ou C.-alvarinho	<i>Quercus robur</i> L.	M/V	I	63
	Eucalipto	Eucalipto comum	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	M	III	149
	Eucalipto	Eucalipto vermelho	<i>Corymbia litchifolia</i> (F. Muel.) K D. Hill			
	Faia	Faia- preta ou Choupo-tremedor	<i>Populus tremula</i> L.	SV	I	66
	Figueira	Figueira	<i>Ficus carica</i> L.	Af	II	185
	Figueira brava	Figueira brava	<i>Datura stramonium</i> L.	V	II	144
	Laranjeira	Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i> L.	Af	I	80
	Limoeiro	Limoeiro	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Af	I	81
	Loureiro	Loureiro	<i>Laurus nobilis</i> L.	M/V	I	68
	Macleira	Macleira	<i>Malus domestica</i> Borkh.	Af	I	81
	Maia	Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i> L.	SV	III	257
	Marmeleiro	Marmeleiro	<i>Citonia oblonga</i> Mill.	S/Af	II	
	Medronheiro	Medronheiro	<i>Arbutus unedo</i> L.	DI	IV	11
	Mimosa	Acácia-mimosa	<i>Acacia dealbata</i> (Link.)	Dp/DI/Ds	I	96
	Oliveira	Oliveira	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>	Af	I	83
	Pereira	Pereira	<i>Pyrus communis</i> L.	Af	I	83
	Pinheiro-bravo	Pinheiro-bravo	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Ds/M	I	84
	Pinheiro-manso	Pinheiro-manso	<i>Pinus pinea</i> L.	M	I	69
	Salgueiro	Salgueiro	<i>Tamarix dalmatica</i> Baum.		II	269
	Tangerineira	Tangerineira	<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	Af	I	85
	Vime	Salgueiro ou Vimeiro	<i>Salix</i> sp.	S		
			<i>Salix caprea</i> L.	M/S	II	98
	Salgueiro/Vimeiro-branco	<i>Salix alba</i> L.	DI/SV	III	280	
	Amleiro	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	DI	IV	11	
ARBUSTOS	Catrapeiro	Catapereiro	<i>Crataegus laevigata</i>	V	II	245
	Camarinhas	Camarinhas	<i>Corema album</i> (L.) D. Don.	D/M	IV	4
	Giesta	Giesteira-das-vassouras	<i>Cytisus scoparius</i> L. Link		III	169
	Gilbardeira	Gilbardeira	<i>Ruscus aculeatus</i> L.		III	170
		Salgueiro anão	<i>Salix repens</i> L.	Ds	IV	11
		Samouco, Fala-das-lhas	<i>Myrica faya</i> Ait.	DI	III	110
TREPADEIRAS	Chuchamei	Madresilva	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	S	III	203
	Hera	Hera-dos-muros	<i>Hedera helix</i> L.		III	180
	Roseira Brava	Silva-macha	<i>Rosa canina</i> L.		III	274
	Silvas	Silva	<i>Rubus fruticosus</i> L.	S	III	273
		Salsaparrilha-bastarda	<i>Similax aspera</i> L.	SV	III	261
		Trepadeira das sebes	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	S	III	283
HERBÁCEAS	Avencas	Avencas	<i>Adiantum capillus veneris</i> L.		III	86
	Borragem	Borragem	<i>Borago officinalis</i> L.		III	99
	Campainhas	Bocas de lobo	<i>Antirrhinum majus maximum</i>	Dp	IV	10
	Cana	Cana	<i>Arundo donax</i> L.	SV	I	123
	Cangorças	Cangorças ou Pervinca	<i>Vinca minor</i> L.	V	III	236
	Caníço	Caníço	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	Ot/S	IV	11
	Caníço	Caníço	<i>Salix purpurea</i> L.	Ot	I	129
	Cardo	Cardo-de-Santa-Maria (Leitelro)	<i>Silybum marianum</i> Gaertn		III	107
	Celidónia	Celidónia	<i>Chelidonium majus</i> L.		III	117
	Erva cidreira	Melissa	<i>Melissa officinalis</i> L.		III	211
	Erva doce	Funcho	<i>Foeniculum vulgare</i> (Mill.) Gaertn.	V	III	163
	Erva dos muros	Parietária	<i>Parietaria officinalis</i> L.		III	233
	Erva moleirinha	Moleirinha	<i>Fumaria officinalis</i> L.		III	162
	Espopras	Consolda-real	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray		III	129
	Felgas				VII	331
	Feno das areias	Estomo	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link	Dp	IV, V	10, 11
	Feto	Feto-real	<i>Osmunda regalis</i> L.		III	157
	Feto	Polipódio	<i>Polypodium vulgare</i> L.		III	247
	Jarvão	Verbena	<i>Verbena officinalis</i> L.		III	296
	Junco	Junco	<i>Juncus</i> sp.	Ot/DI	IV	11
	Malvas	Maiva	<i>Maiva silvestris</i> L.		III	205
	Narciso das areias	Narciso-das-areias	<i>Pancratium maritimum</i> L.	Dp	IV	10
	Papola	Papola	<i>Papaver rhoeas</i> L.		III	232
	Soldanella	Soldanella	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.	Dp	IV	10
	Urze	Urze	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	M	III	291
		Cencura-brava	<i>Daucus carota</i> L.		III	118
		Meliloto	<i>Meililotus officinalis</i> (L.) Pall		III	210
		Cardo marítimo	<i>Eryngium maritimum</i> L.	Dp	IV	10
		Couve marítima	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br.	Dp	IV	10
		Almeirão	<i>Chicorium intybus</i> L.		III	64

OBS: Do presente quadro não constam as espécies cultivadas, tais como:

Abóbora	<i>Cucurbita</i> sp.	VI	36
Arroz	<i>Oryza sativa</i> L.	VI	14
Batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.	VI	20
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	VI	33
Milho	<i>Zea mays</i>	VI	7
Nabo	<i>Brassica rapa</i> L.	VI	19
Tremoço	<i>Lupinus luteus</i> L.	VI	32

ABREVIATURAS:

Duna primária	Dp
Duna intermédia	DI
Duna secundária	Ds
Oria de transição	Ot
Matas	M
Sebes	S
Valados	V
Árvore de fruto	Af

BIBLIOGRAFIA:

- I Francisco Caldeira CABRAL e Gonçalo Ribeiro Telles - *A Árvore em Portugal*. Lisboa: Assírio & Alvim, 1999.
- II *Árvores de Portugal e Europa*. Porto:Gulias FAPAS, 1996.
- III *Segredos e Virtudes das Plantas Medicinais*. Lisboa: Selecções do Reader's Digest, 1983.
- IV Rui Cunha Fotografia e Audiovisuais (Prod.) - Dunas de São Jacinto. Reserva Natural. [Lisboa]: Instituto da Conservação da Natureza, 1994.
- V Idalécio da Silva CAÇÃO - *Sobre a Gândara e a Casa Gandaresa*. Cantanhede: Jornal Independente de Cantanhede, 1999.
- VI João VASCONCELOS e Maria Cabinha (trad.) - *O Mundo das Plantas*. Lisboa: vol. 6, Editorial Verbo, 1971.
- VII João Vieira RESENDE - *Monografia da Gafanha*. Coimbra: 2ª ed., Câmara Municipal da Ilhavo, 1944.

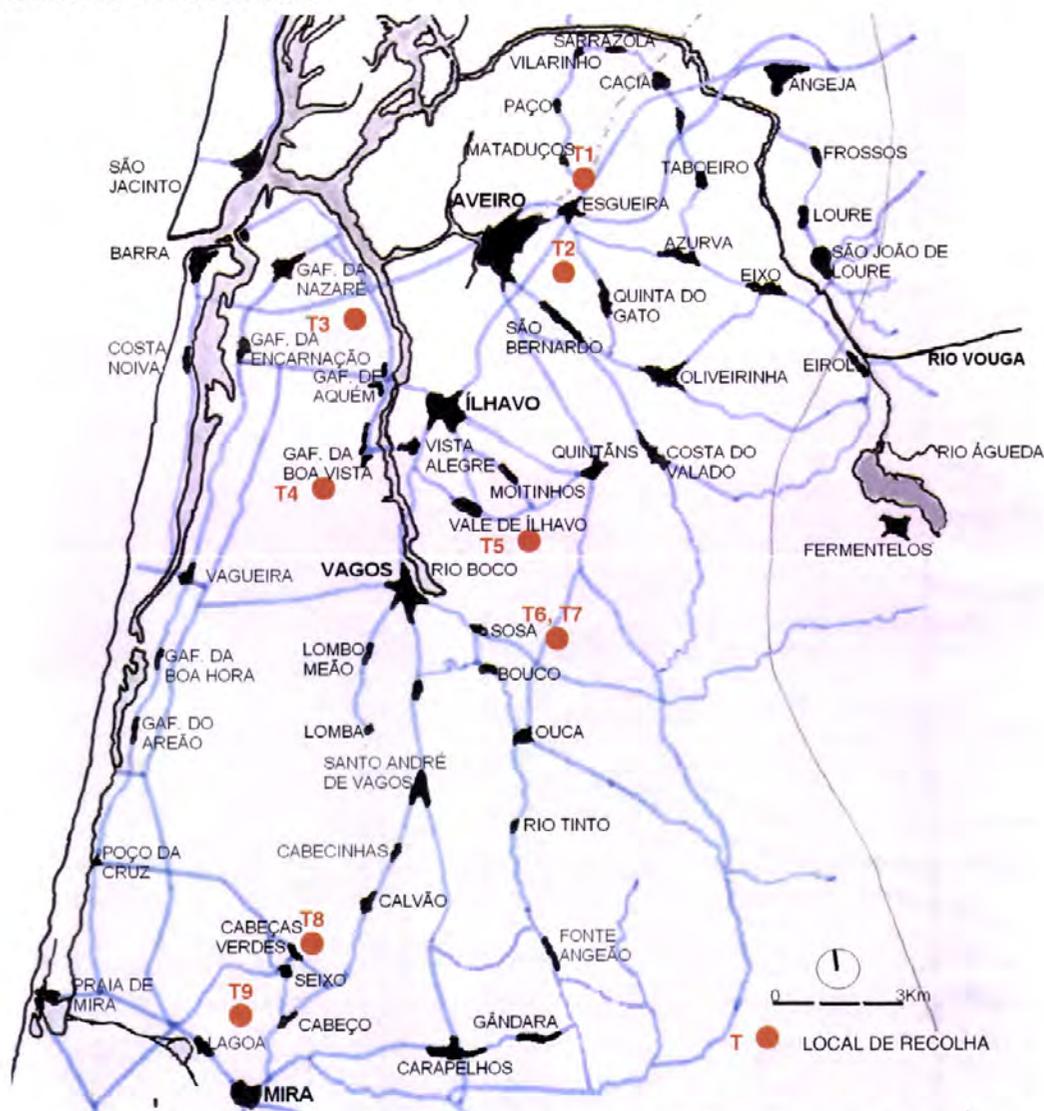
NOTA: A presente recolha de dados sobre as espécies fitológicas observáveis no Noroeste da Beira Litoral, baseada em observações efectuadas *in loco* e de entrevistas realizadas, constitui uma base de trabalho a actualizar à medida da observação de novas espécies ou quando se obtenham dados complementares.

AMOSTRAS DE TERRAS

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE RECOLHA

REF	LOCAL DE RECOLHA	TIPO DE UTILIZAÇÃO		APLICAÇÃO	
		ADOBOS	ARGAMASAS	LOCAL	REGIONAL
T1	ESGUEIRA	X		X	X
T2	CAIAO, QUINTA DO GATO	X	X	X	
T3	LOMBAS, GAFANHA DA BOAVISTA	X	X	X	
T4	GAFANHA DA VISTA ALEGRE		X	X	
T5	VALE DE ILHAVO	X	X	X	X
T6	FONTÃO, OUÇA, VAGOS 1		X	X	X
T7	FONTÃO, OUÇA, VAGOS 2	X		X	X
T8	SEIXO		X	X	
T9	CABEÇO DO SEIXO	X		X	

Às amostras de solos atribuiu-se um número sequencial, referenciando-as à zona onde se procedeu à respectiva colheita. Foi ainda considerado o tipo da utilização das terras no processo construtivo que foi possível observar, destinadas à produção de adobos ou as utilizadas em argamassas de assentamento e/ou rebocos¹.



¹ Os dados sobre o tipo de terras das amostras referenciadas não devem ser generalizados à zona de recolha onde, nomeadamente em solos mais evoluídos, se verificam variações, por vezes significativas, da natureza das terras.

**PROCEDIMENTOS DE ENSAIO
ANÁLISES DE CAMPO**

As análises de campo constituem ensaios expeditos que podem ser efectuados de modo acessível e que permitem, com uma significativa margem de segurança, determinar a natureza das terras e verificar a sua aptidão para a construção.

Com o objectivo de reunir os ensaios mais representativos e referenciar os respectivos padrões de classificação, que deverão ser aplicados na prática da escolha e classificação das terras, procurou-se coligir os principais aspectos encontrados em diversas publicações e artigos sobre a construção em terra crua.

A ordem pela qual os ensaios são apresentados é arbitrária, dependendo a sequência a adoptar do método e da experiência do ensaiador.

Procedimentos preliminares¹

Exame visual – Verifica-se a proporção estimada entre os elementos grossos de um volume de solo e a percentagem de finos de dimensão inferior a 0,08mm.

Prova do cheiro – Cheira-se uma porção de amostra após a sua extracção. A existência de um odor a humidade indicia a presença de fracção orgânica, sendo mais intenso no caso de se molhar ou aquecer a amostra de solo.

Prova da mordedura – Comprime-se levemente entre os dentes uma pequena porção de solo:

solo arenoso - resulta uma sensação desagradável decorrente da presença de grãos minerais de areia;

solo siltoso – pode ser mordido sem que resulte uma sensação desagradável;

¹ Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. London: Intermediate Technology Publications, CRATerre-EAG, 1994, pp. 45-53.

solo argiloso – proporciona uma sensação suave. Se colocada uma porção de solo seco sobre a língua ela adere.

Prova do tacto – Após retirar os inertes maiores, aperta-se uma amostra de terra com a mão:

solo arenoso – sensação rugosa ao tacto e o solo mantêm-se sem coesão quando humedecido;

solo siltoso – sensação de alguma rugosidade e o solo, uma vez humedecido, revela uma certa plasticidade;

solo argiloso – seco apresenta-se com grumos que são difíceis de desfazer e uma vez húmido torna-se plástico e pegajoso.

“O lavar das mãos” – Esfregam-se as mãos com terra ligeiramente humedecida:

solo arenoso – se as mãos se limpam facilmente;

solo siltoso – se as mãos ficam com “pó” mas se limpam com facilidade;

solo argiloso – se as mãos ficam com resíduos, dando a sensação de ensaboado e se limpam com dificuldade.

Análise do brilho – Forma-se com a mão uma bola de terra ligeiramente humedecida que se corta com um canivete, observando a zona de corte:

solo predominantemente siltoso – o aspecto da superfície exposta é opaco;

solo argiloso plástico – a zona de corte apresenta-se brilhante.

Prova de aderência – Coloca-se na mão uma porção de terra humedecida (apenas o suficiente para que se molde sem aderir à mão). Uma vez moldada introduz-se na amostra uma espátula:

solo com um teor de argila reduzido – se a espátula se introduz e retira sem dificuldade, mesmo que fique suja de resíduos de solo;

solo moderadamente argiloso – se a introdução da espátula se faz sem grande dificuldade e ao retirá-la o solo fica aderente;

solo extremamente argiloso – se a introdução da espátula se faz com dificuldade e ao retirá-la o solo fica bastante aderente.

As análises preliminares descritas estão principalmente vocacionadas para o reconhecimento do teor de argilas de um solo e permitem a avaliação da sua maior ou menor plasticidade.

Apesar de constituírem uma abordagem de carácter empírico à natureza do solo, a interpretação dos dados depende significativamente da experiência e sensibilidade do ensaiador, correspondendo a métodos que permitem obter resultados fiáveis, através da observância de padrões estabelecidos e aceites como tal.

Sedimentação simplificada

Numa perspectiva de reconhecimento das quantidades relativas das diversas fracções de um solo, da natureza dos elementos da sua fracção fina e da sua textura, utiliza-se o método da sedimentação simplificada, também conhecido por “prova da garrafa”.

Para a realização das análises de sedimentação simplificada, recorre-se a uma porção de terra seca à qual, caso necessário, se retiraram por crivagem os inertes, calhaus, gravilhas ou seixos, de maiores dimensões.

Utilizando um frasco de boca larga, com cerca de 1 litro de capacidade, junta-se uma parte de terra retirada da amostra recolhida e três partes de água. Tapando a boca do frasco agita-se vigorosamente durante alguns minutos; deixa-se a repousar, durante 1 hora, após o que se volta a agitar ficando num plano horizontal a decantar, cerca de 8 horas. Após esse período, a água está límpida e é possível verificar que, num solo de granulometria completa, a areia se depositou no fundo, seguida de uma espessura de limo que é encimada por um depósito de argila, ficando à superfície a matéria orgânica que possa existir.

Mede-se a proporção de areia, limo e argila ficando-se com a noção da percentagem dos referidos componentes no solo analisado.

Prova da pastilha – A prova da pastilha ou “de resistência em seco”, é complementar à “prova da garrafa”.

Para a realização da prova da pastilha recorre-se à fracção fina da amostra de terra de diâmetro inferior a 0,4mm (areias, siltes e argilas), obtida por peneiração da amostra.

Amassando uma porção de terra fina e água, uma vez que a terra atinja o estado plástico moldam-se 3 pastilhas com cerca de 30mm de diâmetro e 12mm de espessura, após o que são secas ao tempo.

Depois da pastilha bem seca, testar a sua resistência à ruptura pressionando-a entre o indicador e o polegar. Se:

a pastilha parte facilmente - o material desagrega-se com alguma facilidade quando comprimido - terra com pouca resistência - solo em que predominam limos e areias finas, podendo ter um baixo teor de argila.

a pastilha parte com dificuldade - o material desagrega-se tanto mais quanto aumenta a compressão a que é sujeito - terra com resistência média - solo em que predominam argilas limosas ou arenosas.

a pastilha é difícil de partir e a ruptura é acompanhada de um som seco - e o material não se desagrega quando comprimido – terra com alta resistência – solo muito argiloso.

Procedimentos complementares - fracção fina

Para a realização da prova da batida, prova do cordão e da prova do charuto utiliza-se a fracção fina de um solo, de diâmetro inferior a 0,4mm (areias, siltes e argilas) obtida por peneiração da amostra².

Prova da batida (de retenção de água) – Para testar o grau de permeabilidade do solo faz-se uma bola de terra com cerca de 2 a 3 cm de diâmetro. A terra deverá estar húmida mas não em excesso para que possa ser moldada sem que o material se agarre às mãos.

Coloca-se a bola na palma de uma mão e bate-se lateralmente com a outra até aparecer água na superfície da bola de terra:

de 5 a 10 pancadas – se a água aparecer à superfície; se apertando a bola de imediato, a mesma fôr reabsorvida, tornando-se a superfície da bola novamente baça; pressionando novamente com força a bola se desintegra; então a terra é composta por areias finas, ou agregados limoníticos grossos, sem matérias orgânicas;

² P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux - *Construir con tierra*. Bogotá: Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990, p.17. Tradução livre.

de 20 a 30 pancadas – a água surge à superfície e apertando a bola esta molda-se sem se desfazer; está-se em presença de um silte argiloso;
mais de 30 pancadas – se a água apenas surge acima de 30 pancadas e a amostra permanece brilhante após ser pressionada; o solo em análise é argiloso³.

Prova do cordão – A prova do cordão destina-se a analisar a consistência da terra e é complementar à “prova da batida”, só se realizando quando a amostra “não verificar” até às 20 pancadas.

Com uma porção de terra fina faz-se uma pequena bola com cerca de 1cm de diâmetro, devendo a terra estar húmida mas não em excesso para que possa ser moldada sem que o material se agarre às mãos.

Coloca-se a bola sobre uma superfície plana lisa e não porosa (de vidro, por exemplo) e faz-se rodar a amostra com a mão até obter um cordão que se vai adelgaçando gradualmente.

Se o cordão parte antes de atingir a secção de 3mm, a terra está muito seca e tem que ser humedecida.

Sendo o teor de água adequado pode-se observar:

solo com um teor de argila reduzido – a terra fragmenta-se facilmente e não chega a formar cordão, qualquer que seja a quantidade de água;

solo orgânico – cordão brando e esponjoso – a bola deforma-se com facilidade e a massa tem uma textura esponjosa – solo não adequado para a construção;

solo pouco argiloso, com muito limo ou areia – cordão frágil – ao executar a bola esta rompe e fragmenta-se. Pode ser usado para a construção de muros, carecendo de correcção com ligante para ser utilizado na construção;

solo apto para a construção – cordão semi-duro – a bola fissa e fragmenta-se quando pressionada pelos dedos;

solo extremamente argiloso – cordão duro – a bola deforma-se com dificuldade e não fissa nem se fragmenta. Necessita de correcção com inertes para ser usado na construção.

³ *Idem*, p.38. Tradução livre.

Prova do charuto – A prova do charuto, também designada por prova da fita ou da cinta, é complementar à prova do cordão e tem por objectivo apurar o grau de coesão da terra ensaiada.

Com uma porção de terra fina, que deverá estar suficientemente húmida para permitir fazer um rolo com cerca de 3mm de diâmetro, como o da prova anterior, faz-se um rolo tipo charuto, com cerca de 12mm de espessura. Coloca-se o rolo numa mão e começa-se a premir a massa de forma a que resulte uma tira de terra com uma espessura de 3 a 6mm. Procura-se com cuidado que a tira atinja o maior comprimento possível, medindo-se o comprimento obtido até que se verifique a ruptura da tira. Assim:

não forma tira - a terra fragmenta-se facilmente e não chega a formar tira – pode-se utilizar para a construção de paredes com terra compactada;

forma uma tira de 5 a 10 cm – solo pouco ou medianamente argiloso – equivalente aos solos em que, na prova do cordão, este se apresentava semi-duro a frágil - apto para a construção de paredes;

forma uma tira de 25 a 30 cm – solo extremamente argiloso – necessita de correcção com inertes para poder ser usado na construção.

Procedimentos complementares - fracção fina – Solos particulares

Em casos particulares de terras com uma componente argilosa que não sedimenta, a que correspondem normalmente solos que evidenciam uma grande dificuldade de secagem, a análise da respectiva fracção fina pode ser efectuada recorrendo ao processo de “decantação”.

Decantação – Partindo da “sedimentação simplificada”, agita-se vigorosamente o recipiente e deixa-se a decantar, em local plano, cerca de 30 segundos. Com a ajuda de um tubo de borracha sifonado, vertem-se do frasco para um tabuleiro os materiais em suspensão.

Deixam-se decantar os materiais recolhidos no tabuleiro até a água ficar clara, sendo esta posteriormente retirada pelo mesmo processo.

Após a dissipação por evaporação da água residual que fica no tabuleiro, obtém-se o teor de finos da amostra⁴.

⁴ *Idem*, p.37. Tradução livre.

Quando os solos indiciam a presença desse tipo particular de argilas que não sedimentam, em alternativa à decantação, pode-se utilizar o método de sedimentação simplificada, adicionando por um litro de mistura terra/água duas a três gotas de leite de cal. Nestas circunstâncias, a cal funciona como desfloculante, levando à precipitação das argilas contidas na amostra e possibilitando a respectiva leitura face aos restantes componentes da terra em análise.

Bibliografia de referência:

Frederico M. PAULA – “Construção em terra”. In Jornal dos Arquitectos, *Arquitectura popular tradicional*. [Lisboa]: AAP, Março e Maio /Junho de 1986.

Hugo HOUBEN e Hubert Guillaud – *Earth construction. A comprehensive guide*. London: Intermediate Technology Publications, CRATerre-EAG, 1994.

P DOAT, A. Hays, H. Houben, S. Matouk e F. Vitoux – *Construir con tierra*. Bogotá: Colombia, Tomo II, Fondo Rotatorio Editorial, 1990.

REGISTOS

ANÁLISES LABORATORIAIS DE TERRAS



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro		1"	3/4"	3/8"	6	10
Malha	(mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido	(g)	/	34,65	28,37	32,48	50,92
% do material retido		/	8,02	6,60	7,51	11,81
% acumuladas (retidas)		0	8,1	14,7	22,2	34,1

Pêso total da amostra Pt = 429,6 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = _____ g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = Pt - P1 = _____ g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / Pt = 65,9 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada 150 cm³ Fervura 10 min.
 Densímetro _____ Antifloculante 100 cm³ Agitação 95 min.
 Correções { Menisco C = +0,004 Humidade higroscópica { P_s = 28,72 g
 Antifloculante C_i = -0,020 { P_a = 26,63 g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = 2,65 Provete seco ao ar P_A = 50,08 g
 Temp. média do ensaio (°C) T_e 25,0 Provete seco P_S = P_A * $\frac{P_a}{P_s}$ = 49,5 g
 K = 0,0186 A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} = \underline{3,24}$

61
12,47
39,22
26,32

t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	L _c = L + C + C"	Z (cm)	$\frac{Z}{T}$	D _s = $K\sqrt{\frac{Z}{T}}$ (mm)	B _s = $10^3(L_c - 1)$	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1	25"	+0,0010	1,0128	1,0122	18,83	18,83	0,056	12,2	39,53	26,0
2	"	"	1,0112	1,0104	18,85	9,425	0,039	10,4	33,70	22,3
5	"	"	1,0088	1,0082	18,80	3,76	0,025	8,2	26,02	17,5
15	"	"	1,0072	1,0066	18,85	1,27	0,014	6,6	21,38	14,1
30	25,5	+0,0012	1,0062	1,0058	18,70	0,63	0,010	5,8	18,79	12,4
60	"	"	1,0052	1,0048	19,70	0,32	0,007	4,8	14,55	10,2
280	"	"	1,0040	1,0036	19,30	0,077	0,004	3,6	11,66	7,7
1440	25"	+0,0010	1,0030	1,0024	19,40	0,013	0,0015	2,4	7,78	5,1

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ) CAP: 72

Nº do peneiro		20	40	60	80	100	200
Malha	(mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido	(g)	10,91	47,02	/	60,82	3,22	22,85
% do material retido		4,41	10,91	/	14,16	0,75	5,32
% referentes ao total		-	-	-	-	-	-
% acumuladas (retidas)		38,5	49,4	/	63,6	64,3	69,7

DATA 1/1/ PROCESSO 38,6, 40,8 - 64,7 - 64,8 - 71,1
 ENSAIOU JAS AMOSTRA T.1
 VERIFICOU _____ L.N.E.C. 71,1

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)					
% do material retido					
% acumuladas (retidas)					34,1

Pêso total da amostra Pt = _____ g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = _____ g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = Pt - P1 = _____ g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / Pt = 65,9 %

II - SEDIMENTAÇÃO

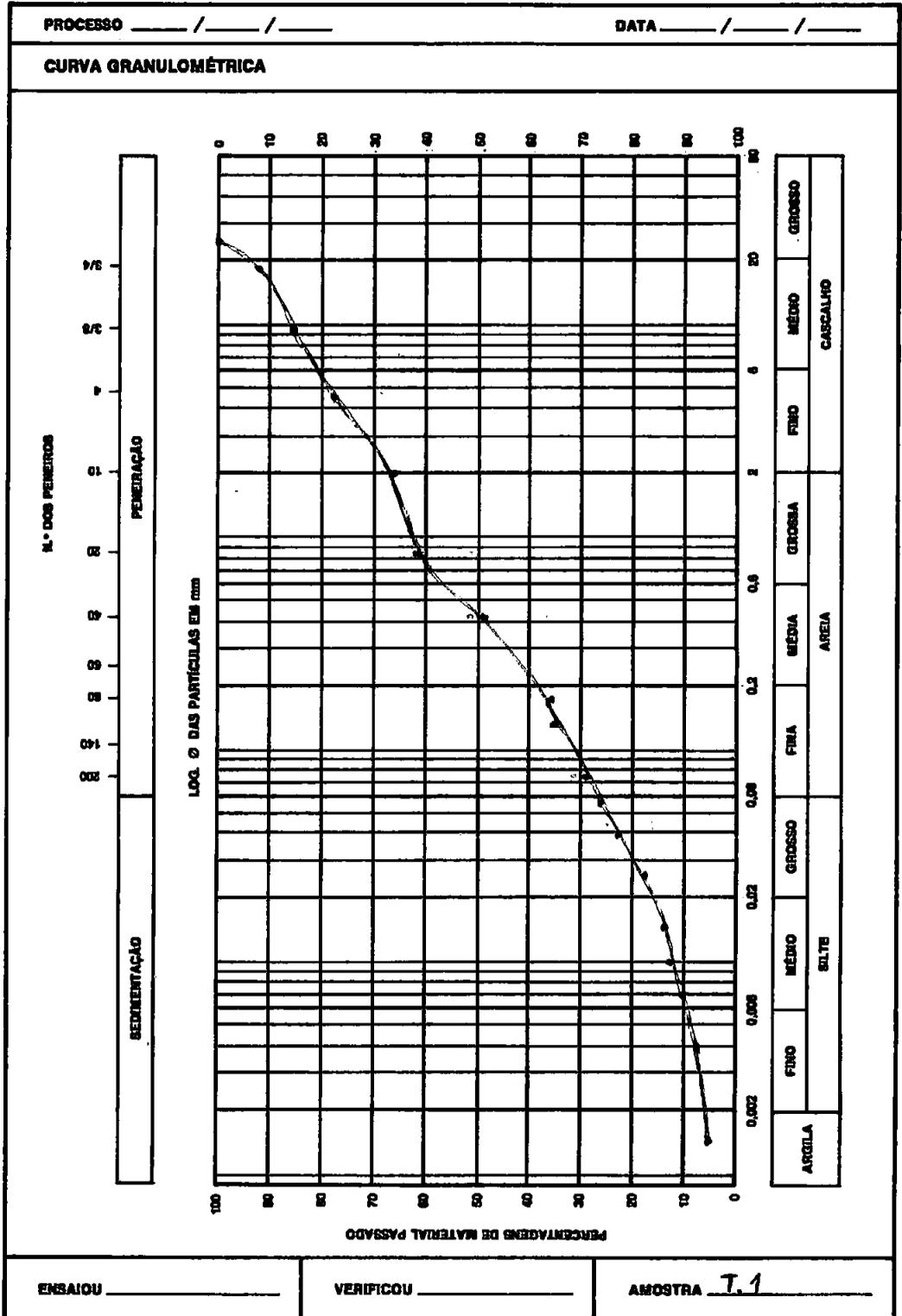
Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { P_s = _____ g
 { Antifloculante C' = _____ { P_a = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar PA = _____ g
 Temp. média do ensaio (°C) T_z = _____ Provete seco P_S = P_A x $\frac{P_s}{P_a}$ = 49,1 g
 K_z = _____ A = $\frac{100}{P_S} \times \frac{G}{G-1} =$ _____

t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L - C - C'	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	D = $K\sqrt{\frac{Z}{t}}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

Nº do peneiro	20	40	60	100	140	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	3,41	2,13	10,41	10,47	0,07	4,81
% do material retido	6,89	18,44		21,03	0,14	9,72
% referentes ao total	4,54	12,15		13,86	0,09	6,40
% acumuladas (retidas)	38,6	50,8		64,7	64,8	71,1

DATA _____ / _____ / _____ PROCESSO _____ L.N.E.C.
 ENSAIOU _____ AMOSTRA T.1
 VERIFICOU _____



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)	/	/	9,23	8,90	2,26
% do material retido	/	/	1,74	0,55	0,42
% acumuladas (retidas)	/	0	1,7	2,3	2,7

Pêso total da amostra P1 = 531,9 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = 14,39 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = P1 - P1 = 517,51 g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / P1 = 97,3 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada 150 cm³ Fervura 10 min.
 Densímetro _____ Antifloculante 100 cm³ Agitação 15 min.
 Correções { Menisco C = +1,0004 Humidade higroscópica { P_s = 34,65 g
 Antifloculante C' = -0,0020 { P_a = 34,90 g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = 2,65 Provete seco ao ar P_A = 50,01 g
 Temp. média do ensaio (°C) T = 25,0 Provete seco P_S = P_A × $\frac{P_s}{P_a}$ = 49,3 g
 K = 0,01286 A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} = \underline{3,23}$

28
 12,85
 47,25

t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida Δ temp. C"	Lecturas no densímetro L	Lc = L - C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{T}$	D _c = $K\sqrt{\frac{Z}{T}}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc - l)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1	25"	+0,0010	100,59	100,53	19,80	19,60	0,057	5,3	12,12	16,2
2	"	"	100,45	100,39	19,80	9,9	0,040	3,9	12,64	12,3
5	"	"	100,35	100,29	19,40	3,88	0,035	2,9	9,40	9,1
15	"	"	100,29	100,23	19,42	1,295	0,015	2,7	3,45	2,3
30	25,5	+0,0012	100,25	100,21	19,44	0,648	0,010	2,1	6,80	6,6
60	"	"	100,21	100,17	19,50	0,325	0,007	1,2	5,51	5,4
250	"	"	100,15	100,09	19,65	0,079	0,004	0,9	2,99	2,8
1440	25"	+0,0010	100,10	100,04	19,70	0,014	0,0015	0,4	1,99	1,3

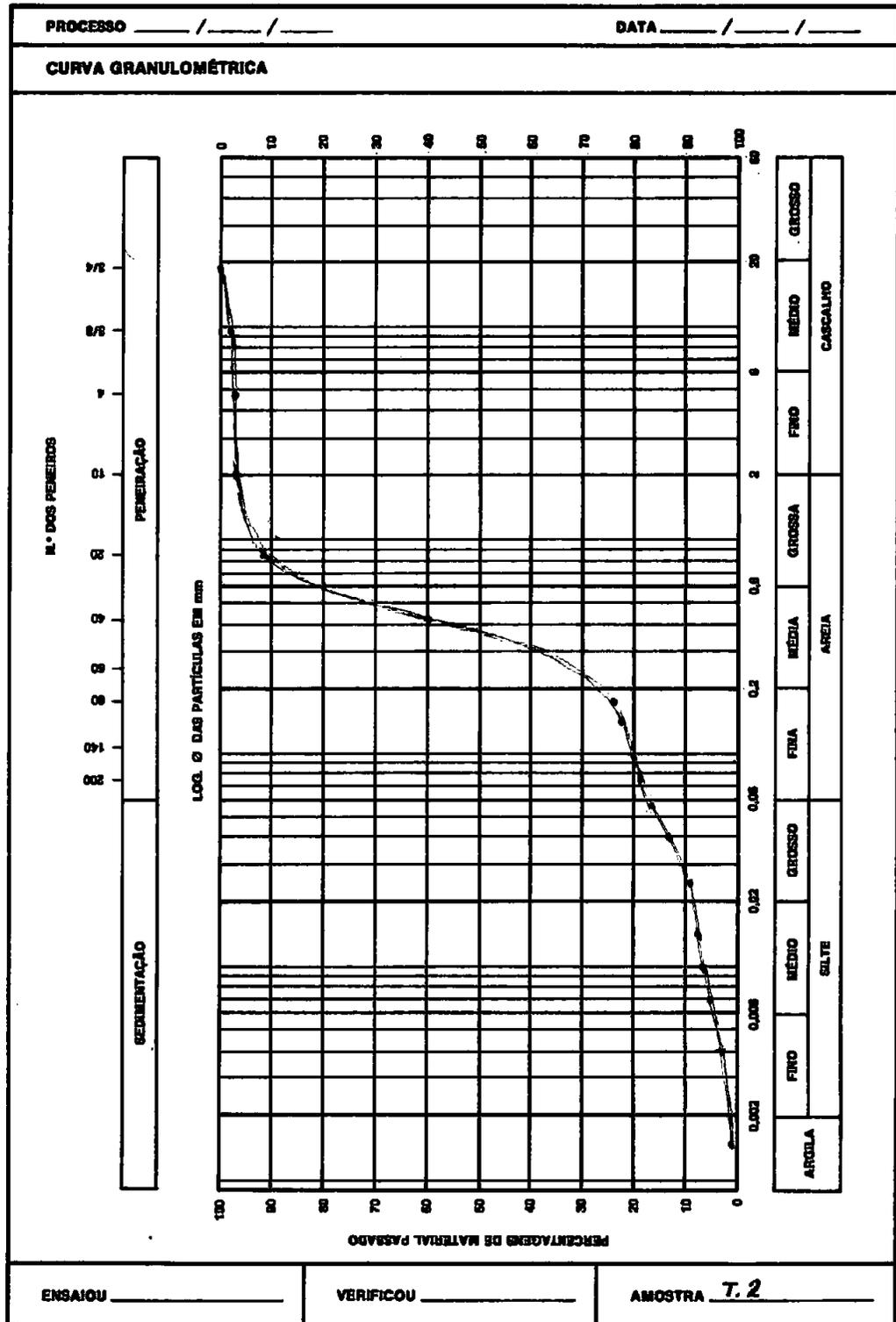
III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ) CAP: 76

Nº do peneiro	20	40	60	100	140	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	29,76	169,73	/	191,7	72,4	18,69
% do material retido	5,60	31,91	/	36,04	1,36	3,51
% referentes ao total	-	-	/	-	-	-
% acumuladas (retidas)	8,3	40,2	/	76,3	77,6	81,1

DATA _____ PROCESSO _____
 ENSAIOU [Assinatura] AMOSTRA TR
 VERIFICOU _____

L.N.E.C.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES
Laboratório Nacional de Engenharia Civil
 DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
 NÚCLEO DE FUNDAÇÕES



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)	/	/	4,23	9,55	31,00
% do material retido	/	/	1,41	3,18	10,34
% acumuladas (retidas)	/	0	1,4	4,6	14,9

Pêso total da amostra P1 = 299,85 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = 44,78 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = P1 - P1 = 255,07 g
 Percentagem de finos NI = 100 x P2 / P1 = 85,1 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada 100 cm³ Fervura 10 min.
 Densímetro _____ Antifloculante 100 cm³ Agitação 15 min.
 Correções { Menisco C = +0,0004 Humidade higroscópica { P_s = 31,87 g
 { Antifloculante C' = -0,0020 { P_a = 32,15 g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = 2,65 Provete sêco ao ar PA = 50,0 g
 Temp. média do ensaio (°C) T = 25,0 Provete sêco P_s = P_A x $\frac{P_a}{P_a}$ = 49,5 g
 K = 0,01286 A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} = \frac{3,24}{}$

56
 11,85
 44,08
 31,87

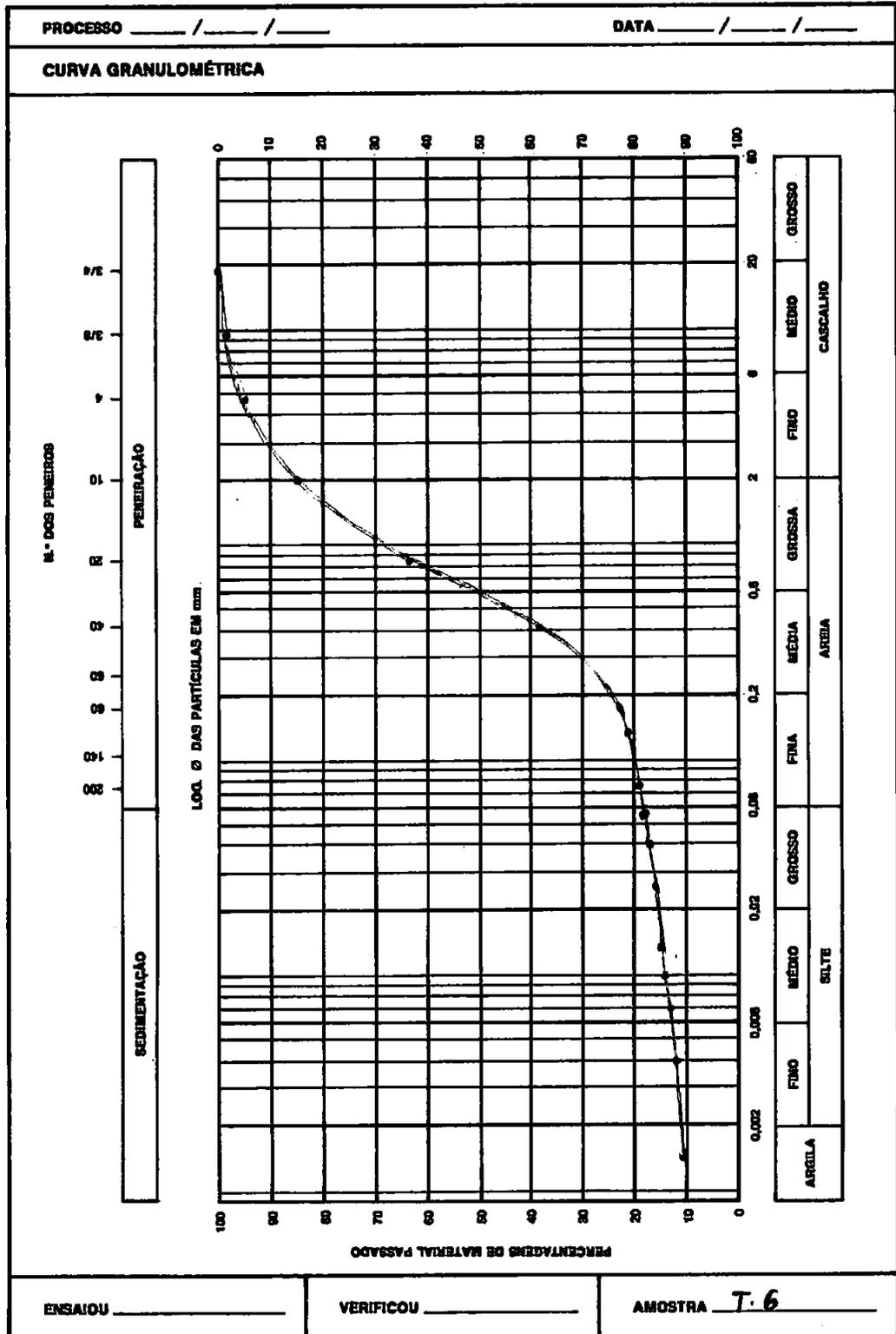
t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L + C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	D = $K\sqrt{\frac{Z}{t}}$ (mm)	B = $10^3(Lc-1)$	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1	25	+0,0010	11070	1,0064	19,40	19,40	0,057	6,4	2,034	12,6
2	"	"	1,0067	1,0061	19,45	9,725	0,040	6,1	19,76	16,8
5	"	"	1,0064	1,0058	18,98	3,796	0,025	5,8	18,39	16,0
15	25,5	+0,0012	11059	1,0055	19,00	1,267	0,014	5,5	17,82	15,2
30	"	"	1,0055	1,0051	19,10	0,637	0,010	5,1	16,52	14,1
60	"	"	1,0053	1,0049	19,15	0,319	0,007	4,9	15,88	13,5
250	"	"	1,0048	1,0044	19,20	0,077	0,004	4,4	14,26	12,1
1440	"	"	1,0045	1,0039	19,30	0,013	0,0015	3,9	12,64	10,8

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ) CAP. 74

Nº do peneiro	20	40	60	80	100	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	65,70	74,91	/	49,54	4,93	0,77
% do material retido	21,91	24,98	/	26,52	0,64	0,26
% referentes ao total	-	-	/	-	-	-
% acumuladas (retidas)	36,8	61,8	/	78,3	79,0	84,2

DATA _____ PROCESSO _____
 ENSAIOU José AMOSTRA T.6
 VERIFICOU _____

L.N.E.C.



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	2"	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha	(mm)	25,40	19,10	9,52	4,75	2,00
Pêso do material retido	(g)	34,66	/	31,41	44,64	107,17
% do material retido		5,80	/	5,26	7,78	17,91
% acumuladas (retidas)		0	5,8	-	11,1	18,5

Pêso total da amostra P1 = 597,1 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = 312,88 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = P1 - P1 = 37,22 g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2/P1 = 63,5 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada 150 cm³ Fervura 10 min.
 Densímetro _____ Antifloculante 100 cm³ Agitação 11 min.
 Correções { Menisco C = +0,0004 Humidade higroscópica { P_s = 54,34 g
 { Antifloculante C = -0,0020 { P_a = 54,72 g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = 2,64 Provete seco ao ar PA = 50,91 g
 Temp. média do ensaio (°C) T = 27° Provete seco P_s = P_a * $\frac{P_a}{P_s}$ = 498 g
 K = 0,01258 A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} = \underline{3,23}$

71
1366
72,51

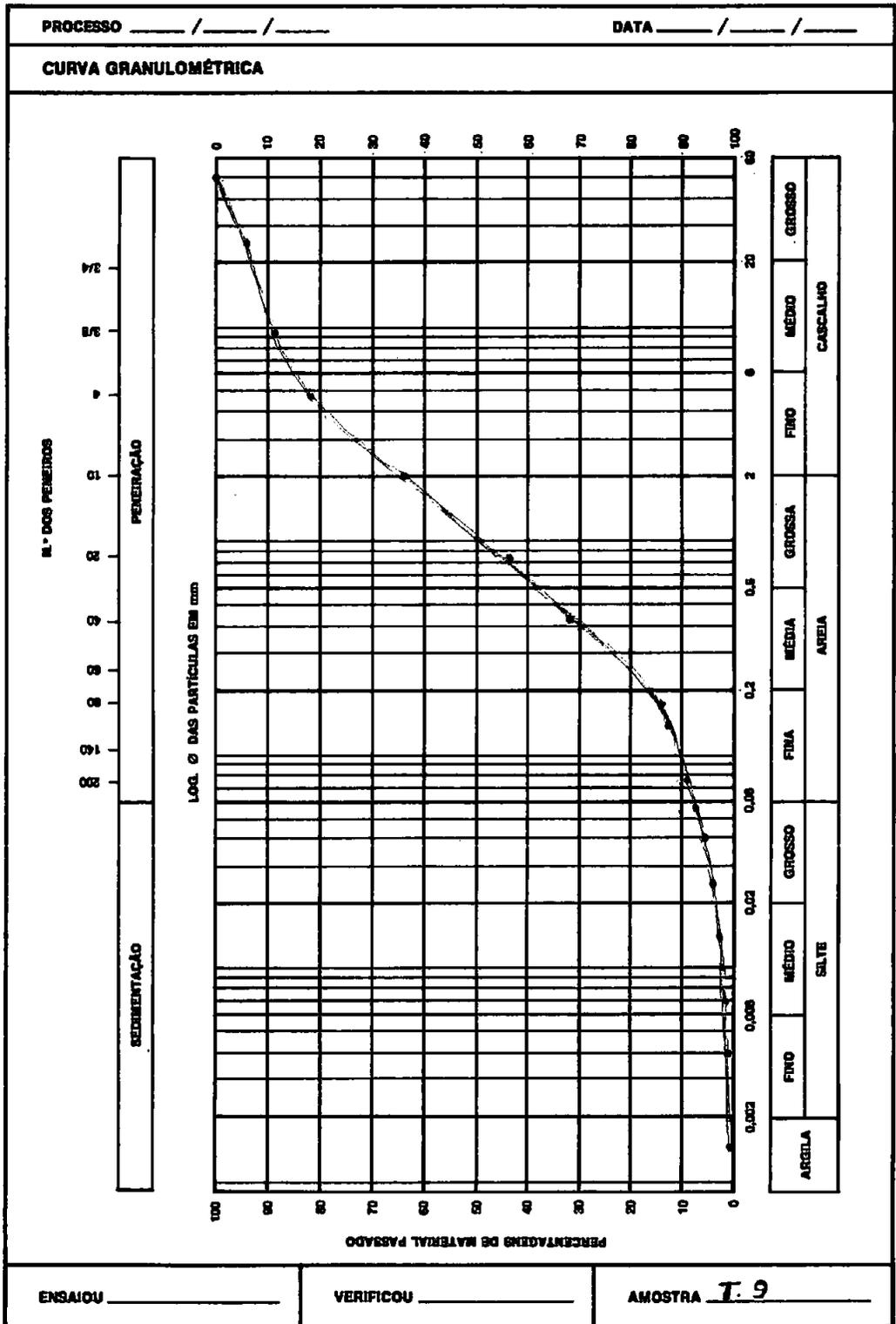
39
1186
66,58

t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L + C	Z (cm)	Z/t	D = $\frac{K\sqrt{Z}}{t}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1	27	+0,0013	1,0035	1,0034	19,80	19,80	0,056	3,4	11,02	7,0
2	"	"	1,0028	1,0027	19,80	9,925	0,040	2,7	8,75	5,6
5	"	"	1,0020	1,0019	19,50	3,93	0,025	1,9	6,16	3,9
15	"	"	1,0015	1,0014	19,55	1,303	0,014	1,4	4,54	2,9
30	"	"	1,0012	1,0011	19,60	0,653	0,010	1,1	3,56	2,3
60	"	"	1,0010	1,0009	19,63	0,327	0,007	0,9	2,91	1,8
210	26	+0,0013	1,0008	1,0005	19,65	0,089	0,004	0,5	1,62	1,0
1440	25	+0,0010	1,0008	1,0002	19,70	0,014	0,0015	0,2	0,65	0,4

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ) CAP: 66

Nº do peneiro	20	40	60	80	100	200
Malha	(mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,074
Pêso do material retido	(g)	121,4	66,7	/	112,18	2,03
% do material retido		20,33	11,17	/	18,79	0,34
% referentes ao total		-	-	-	-	-
% acumuladas (retidas)		56,8	68,0	-	86,8	87,1

DATA _____ PROCESSO _____ L.N.E.C.
 ENSAIOU J. J. J. AMOSTRA T. 9



LIMITES DE ATTERBERG

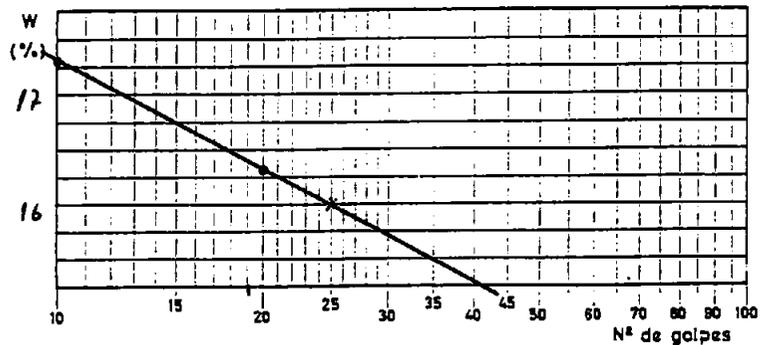
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Secção Autónoma de Geotecnia

Processo Nº _____
Amostra Nº T.2

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	(Nº)	1	36	6	2
Amostra hum.+cápsula	(g)	21,33	22,82		
Amostra seca+cápsula	(g)	19,48	20,96	N.R.	
Peso da cápsula	(g)	8,81	8,93	8,88	9,11
Peso de água	(g)	1,85	1,96		
Amostra seca	(g)	10,67	12,03		
Teores de humidade	(%)	17,3	16,3		
Nº de golpes		10	18		

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	(Nº)			
Amostra hum.+cápsula	(g)			
Amostra seca+cápsula	(g)			
Peso da cápsula	(g)			
Peso de água	(g)			
Amostra seca	(g)			
Teor de humidade	(%)			
Teor de hum. médio	(%)			

N.R.

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula	(Nº)		Volume da capsula	V
Amostra hum.+cápsula	(g)		Volume do solo seco	Vo
Amostra seca+cápsula	(g)		V-Vo	
Peso da cápsula	(g)		$A = \frac{V-Vo}{Ps} \times 100$	
Peso de água	(g)			
Amostra seca - Ps -	(g)		Limite de retracção	W-A
Teor de humidade - W -	(%)		Razão de retracção	Ps/Vo

RESUMO

LL (%)	16.0	LP (%)		IP		LR (%)	
--------	------	--------	--	----	--	--------	--

Data / / Ensaiou J. J. J. Verificou //



LIMITES DE ATTERBERG

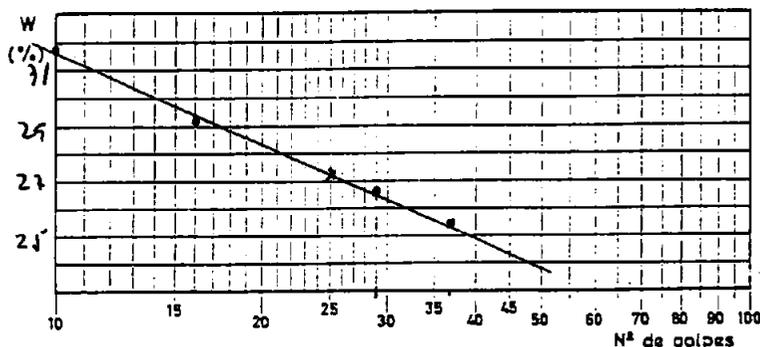
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Sacção Autónoma de Geotecnia

Processo Nº _____
Amostra Nº 7.6

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula (Nº)	5	4	8	33
Amostra hum.+ cápsula (g)	18,29	18,71	17,27	20,48
Amostra seca+ cápsula (g)	16,08	16,47	15,50	18,12
Peso da cápsula (g)	8,90	8,78	8,86	8,87
Peso de água (g)	2,21	2,24	1,77	2,36
Amostra seca (g)	7,18	7,69	6,64	9,25
Teores de humidade (%)	30,8	29,1	26,7	25,5
Nº de golpes	10	16	29	37

DIAGRAMA



LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula (Nº)	9	45	16	48
Amostra hum.+ cápsula (g)	21,42	19,77	17,87	17,80
Amostra seca+ cápsula (g)	20,00	18,58	16,73	16,83
Peso da cápsula (g)	11,08	10,73	9,47	10,60
Peso de água (g)	1,42	1,22	1,14	0,97
Amostra seca (g)	8,02	7,82	7,26	6,23
Teor de humidade (%)	17,9	15,6	15,7	15,6
Teor de hum. médio (%)	15,7			

LIMITE DE RETRACÇÃO

Cápsula (Nº)		Volume da capsula V	
Amostra hum.+ cápsula (g)		Volume do solo seco Vo	
Amostra seca+ cápsula (g)		V - Vo	
Peso da cápsula (g)		$A = \frac{V - V_o}{P_s} \times 100$	
Peso de água (g)			
Amostra seca - Ps - (g)		Limite de retracção W-A	
Teor de humidade - W - (%)		Razão de retracção Ps/Vo	

RESUMO

LL (%)	27,3	LP (%)	15,7	IP	11,6	LR (%)	
--------	------	--------	------	----	------	--------	--

Data ___/___/___

Ensaçou J. J. J.

Verificou _____

12

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro		1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha	(mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido	(g)					
% do material retido						
% acumuladas (retidas)						

Pêso total da amostra P1 = 449,0 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = _____ g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = P1 - P1 = _____ g
 Percentagem de finos NI = 100 x P2 / P1 = 100 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { Ps = _____ g
 { Antifloculante C' = _____ { Pa = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar PA = _____ g
 Temp. média do ensaio (°C) T = _____ Provete seco PS = PA x $\frac{Pa}{Pa}$ = _____ g
 K = _____ A = $\frac{100}{Ps} \times \frac{G}{G-1}$ = _____

t (min)	Temp. (°C)	Correcção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L - C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	D = $K\sqrt{\frac{Z}{t}}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

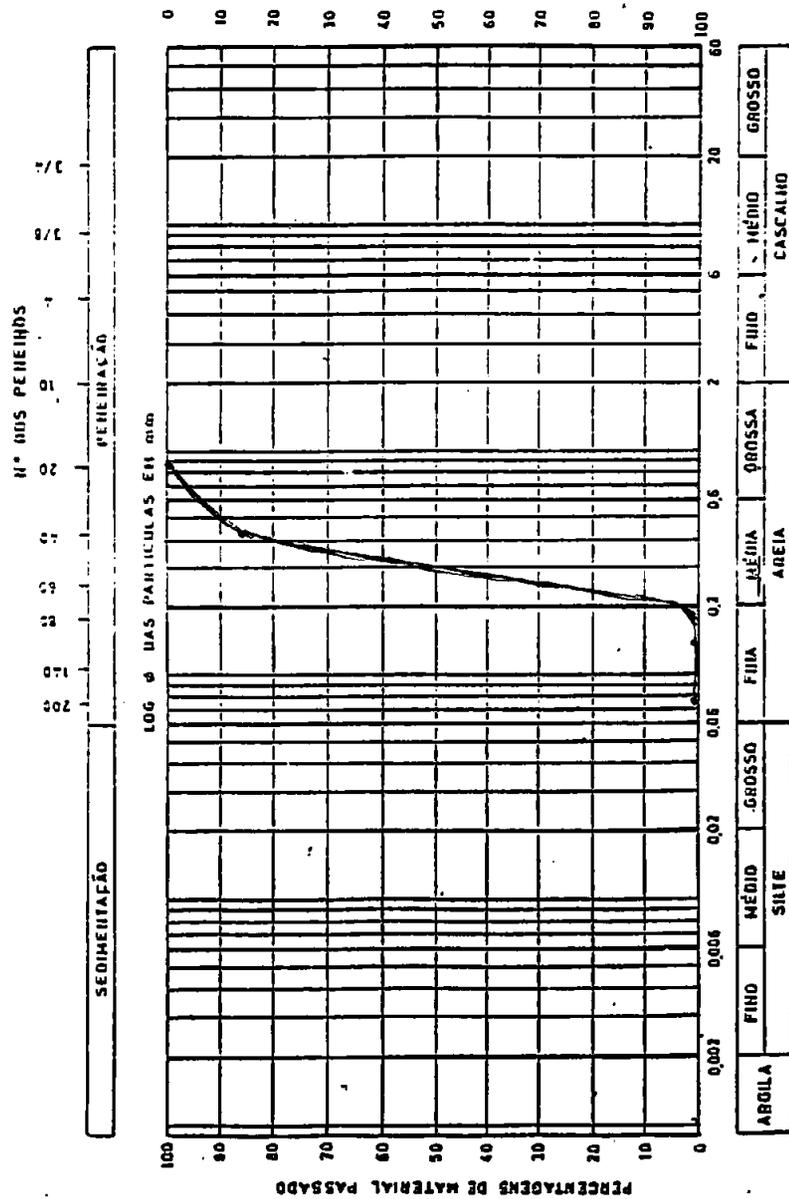
Nº do peneiro		20	40	60	80	100	200
Malha	(mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido	(g)	1,08	61,35	/	384,5	0,41	0,70
% do material retido		0,24	13,66	/	85,60	0,09	0,16
% referentes ao total		-	-	-	-	-	-
% acumuladas (retidas)		0,2	13,9	/	99,5	99,6	99,8

DATA _____ PROCESSO T.3 L.N.E.C.
 ENSAIOU [Assinatura] AMOSTRA 9
 VERIFICOU _____

CURVA GRANULOMÉTRICA

DATA

PROCESSO Nº



ENSAIOS

VERIFICOU

AMOSTRA 7, 3

15

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)					
% do material retido					
% acumuladas (retidas)					

Pêso total da amostra Pt = 417,9 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = _____ g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = Pt - P1 = _____ g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / Pt = 100 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { P_s = _____ g
 Antifloculante C' = _____ { P_a = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar P_A = _____ g
 Temp média do ensalo (°C) T = _____ Provete seco P_S = P_A x $\frac{P_a}{P_s}$ _____ g
 $K = \frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} = \frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1}$

I (min)	Temp. (°C)	Correção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L + C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{I}$	D = $K\sqrt{\frac{Z}{I}}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

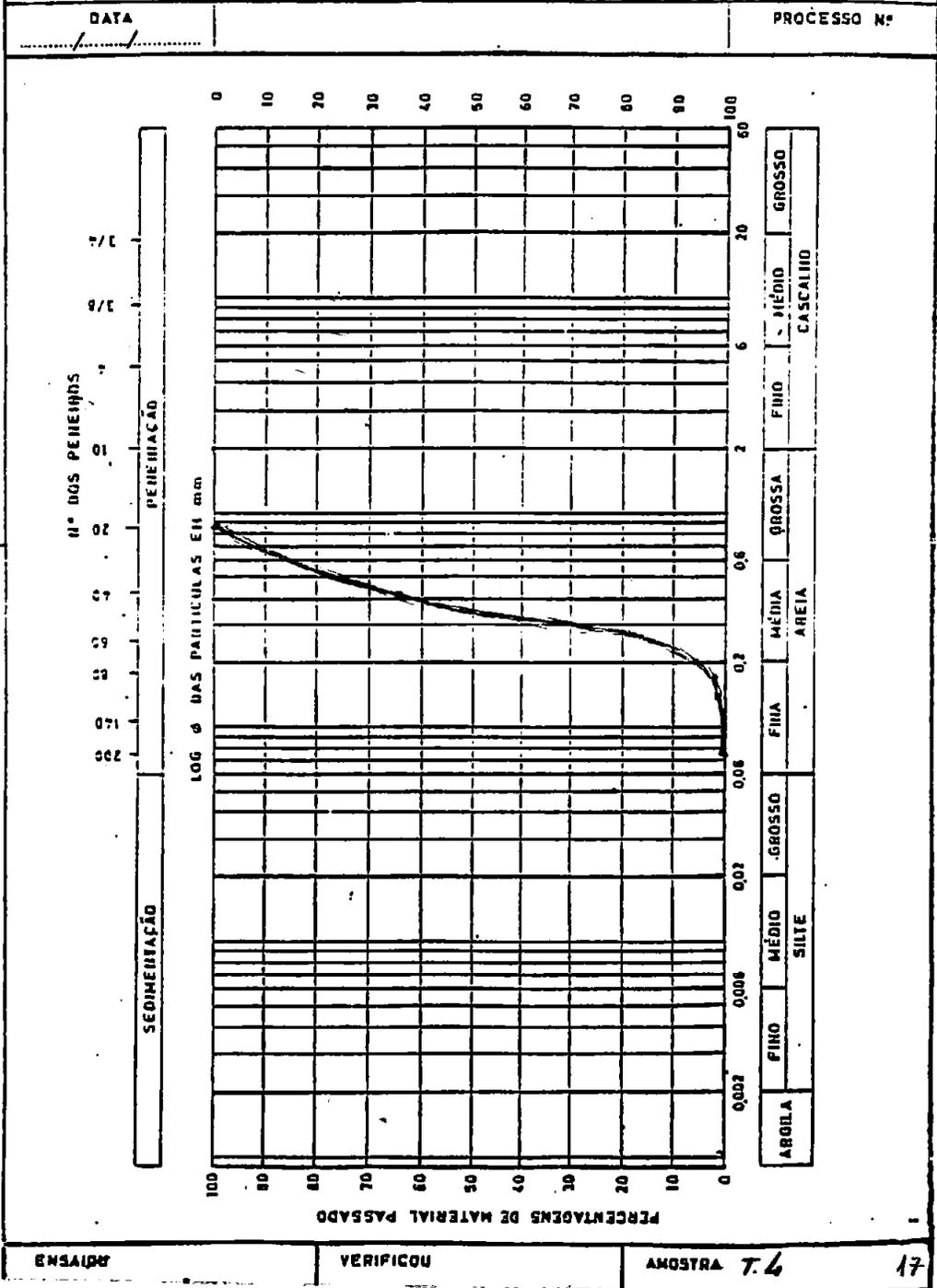
Nº do peneiro	20	40	60	80	100	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	0,67	14,24		263,0	1,97	4,51
% do material retido	0,16	35,23		62,93	0,47	1,08
% referentes ao total	-	-		-	-	-
% acumuladas (retidas)	0,2	35,4		98,3	98,8	99,9

DATA _____
 ENSAIOU [assinatura]
 VERIFICOU _____

PROCESSO [assinatura]
 AMOSTRA T.4

L.N.E.C.

CURVA GRANULOMÉTRICA



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)	/	11,97	18,05	47,94	78,08
% do material retido	/	2,92	3,29	8,75	14,21
% acumuladas (retidas)	/	2,9	6,2	15,0	29,2

Pêso total da amostra PI = 547,8 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 PI = 160,04 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2-P1 = 387,76 g
 Percentagem de finos NI = 100 x P2/PI = 70,8 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { P_s = _____ g
 { Antifloculante C = _____ { P_a = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar PA = _____ g
 Temp. média do ensaio (°C) T = _____ Provete seco P_S = PA x $\frac{P_a}{P_s}$ _____ g
 K = _____ A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1} =$ _____

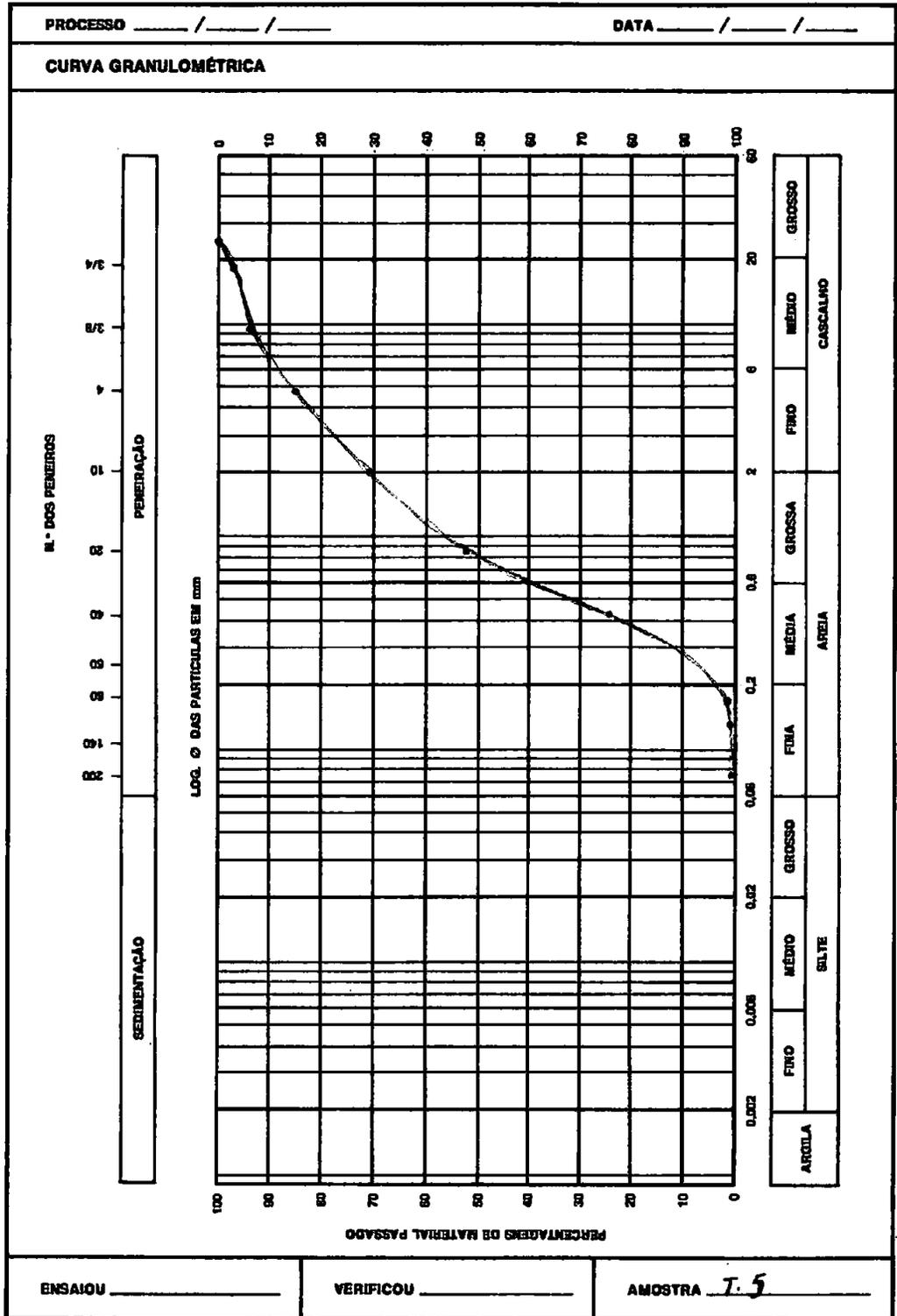
t (min)	Temp. (°C)	Correção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L - C	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	D = $K\sqrt{\frac{Z}{t}}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

Nº do peneiro	20	40	60	80	100	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	101,0	147,9	132,8	13,28	1,17	2,38
% do material retido	18,44	27,00	/	24,24	0,21	0,43
% referentes ao total	-	-	/	-	-	-
% acumuladas (retidas)	47,7	75,7	/	98,9	99,1	99,5

DATA _____ PROCESSO _____
 ENSAIUO J. A. S. AMOSTRA T.5
 VERIFICOU _____

L.N.E.C.



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)	/	/	/	/	4,99
% do material retido	/	/	/	/	1,52
% acumuladas (retidas)	/	/	/	/	1,5

Pêso total da amostra Pt = 329,90 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = 4,99 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = Pt - P1 = 324,91 g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / Pt = 98,5 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { Pa = _____ g
 { Antifloculante C' = _____ { Pa = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar PA = _____ g
 Temp. média do ensaio (°C) Tc = _____ Provete seco Ps = Pa x $\frac{Pa}{Pa}$ = _____ g
 K = _____ A = $\frac{100}{Ps} \times \frac{G}{G-1} =$ _____

t (min)	Temp. (°C)	Correção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L + C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{t}$	D = $\frac{K\sqrt{Z/t}}{1}$ (mm)	B = 10 ³ (Lc-1)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

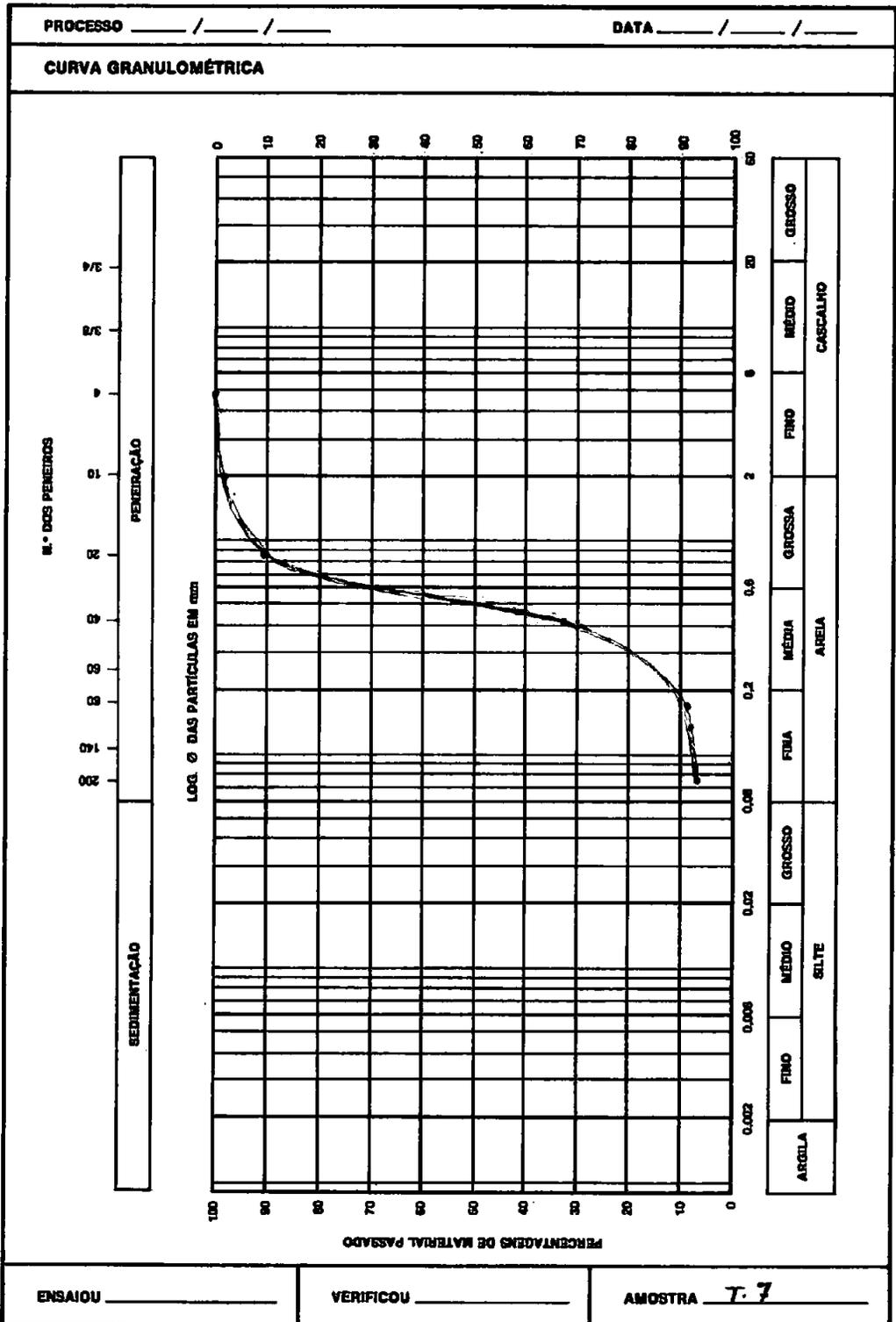
III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

Nº do peneiro	20	40	60	80	140	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	27,02	190,50	/	79,13	0,93	3,70
% do material retido	8,19	57,74	/	23,99	0,28	1,12
% referentes ao total	-	-	/	-	-	-
% acumuladas (retidas)	9,7	67,5	/	91,4	91,7	92,8

DATA _____
 ENSAIOU [Assinatura]
 VERIFICOU _____

PROCESSO _____
 AMOSTRA T7

L.N.E.C.



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

I - PENEIRAÇÃO GROSSA (grãos > 2000 μ)

Nº do peneiro	1"	3/4"	3/8"	4	10
Malha (mm)	25,40	19,10	9,52	4,76	2,00
Pêso do material retido (g)			27,65	9,85	47,97
% do material retido			9,43	3,36	16,36
% acumuladas (retidas)		0	9,4	12,8	29,2

Pêso total da amostra P1 = 293,3 g
 Pêso do material retido no peneiro 10 P1 = 85,47 g
 Pêso do material passado no peneiro 10 P2 = P1 - P1 = 207,83 g
 Percentagem de finos Nf = 100 x P2 / P1 = 70,8 %

II - SEDIMENTAÇÃO

Proveta _____ Água oxigenada _____ cm³ Fervura _____ min.
 Densímetro _____ Antifloculante _____ cm³ Agitação _____ min.
 Correções { Menisco C = _____ Humidade higroscópica { P_s = _____ g
 { Antifloculante C' = _____ { P_a = _____ g
 Pêso esp. dos grãos (g/cm³) G = _____ Provete seco ao ar P_A = _____ g
 Temp. média do ensaio (°C) T_m = _____ Provete seco P_S = P_A x $\frac{P_s}{P_a}$ _____ g
 K = _____ A = $\frac{100}{P_s} \times \frac{G}{G-1}$ = _____

I (min)	Temp. (°C)	Correção devida à temp. C"	Leituras no densímetro L	Lc = L - C + C'	Z (cm)	$\frac{Z}{I}$	D _v K√Z/I (mm)	B = 10 ³ (Lc-I)	% A x B	% referidas ao total (passadas)
1										
2										
5										
15										
30										
60										
250										
1440										

III - PENEIRAÇÃO FINA (grãos entre 2000 e 74 μ)

Nº do peneiro	20	40	60	80	140	200
Malha (mm)	0,84	0,42	0,25	0,177	0,105	0,074
Pêso do material retido (g)	107,38	69,15		20,52	0,34	8,07
% do material retido	36,69	23,58		7,00	0,12	2,75
% referentes ao total	-	-		-	-	-
% acumuladas (retidas)	65,8	89,3	-	96,3	96,5	99,2

DATA _____ PROCESSO _____ L.N.E.C.
 ENSAIOU AS AMOSTRA T.8
 VERIFICOU _____

