

TERRAS DA ARQUITECTURA TRADICIONAL EM ADOBO NO VOUGA-SUL

Luís Branco Santiago*

Pr. D. João de Menezes, Ed. Madrid, A 8º Esq.
2660-274 Santo António dos Cavaleiros

TM: 96 852 53 37

mail: LuisBSantiago@hotmail.com

TEMA 4 - Investigação, Ensino e Formação / capacitação / transferência
PALAVRAS CHAVE - Terras, adobo, Beira Litoral, Portugal

Resumo

O presente artigo resulta da investigação levada a efeito sobre a natureza das “terras” utilizadas na produção tradicional de adobos na região do Vouga-Sul, realidade que constituiu, até há algumas décadas, a principal referência construtiva da arquitectura local.

O estudo proposto inicia-se com uma abordagem histórica sobre a utilização regional da terra para fins construtivos, realçando-se as produções em adobo do século VII a.C., escavadas por Santos Rocha em Santa Olaia - Ferrestelo que, revelando a sua singularidade face ao contexto material da Arquitectura Castreja do Noroeste, constituem o primeiro e mais antigo vestígio da utilização de adobos a Norte do Mondego, anunciando o início de um processo construtivo que viria a ter continuidade com a influência romana e a presença árabe na região, principais contributos para a definição das particularidades de uma arquitectura regional baseada na utilização dos materiais locais, produzida até à segunda metade do século XX.

Para assegurar uma relação estreita entre a materialidade das alvenarias de adobo observadas (fundamentalmente dos séc. XIX e XX) e as terras utilizadas na sua produção, recorreu-se a entrevistas com proprietários, antigos mestres ou pessoas que produziram os seus próprios adobos ou trabalharam na “faina”, estabelecendo um percurso que, a partir de edifícios concretos, nos transportou aos locais de extracção das terras, onde se procedeu à recolha das amostras.

A caracterização das terras recolhidas foi efectuada recorrendo a análises expeditas de campo (exame visual e ao tacto, *sedimentação simplificada* e *prova da pastilha*) cujos resultados obtidos viriam a ser posteriormente complementados com ensaios de laboratório (*granulometria/sedimentação* e *limites de consistência*), tendentes à avaliação das características granulométricas e plásticas dos solos em presença e a sua caracterização como material de construção.

Deste modo, procurou-se contribuir para a divulgação dos tipos de solos regionais utilizados na produção de adobos, sua identificação e classificação pedológica, ilustrando os aspectos que se consideram mais relevantes para a localização de potenciais zonas de recolha, identificação e escolha das “terras” tradicionalmente utilizadas na sua produção tradicional.

1 Introdução

A exploração de terras para a produção de adobos na região do Vouga-Sul é uma actividade que se encontra extinta há algumas décadas. Não obstante, constitui uma herança familiar e comunitária, de gerações, fazendo parte dos rituais das sociedades tradicionais locais, nomeadamente os do “namoro” e do casamento, que envolviam a preparação e construção da futura casa para os nubentes, saberes que, apesar da difusão dos telheiros e especialização dos “mestres” ocorridas ainda na segunda metade do século XIX, se mantiveram de certo modo presentes até meados do século passado.

Esta realidade permitiu que na região, por via da manutenção no seio das famílias ou através de antigos trabalhadores dos telheiros ou mesmo mestres, ainda hoje seja possível encontrar testemunhos das particularidades locais que envolviam a selecção e extracção das terras, os traços ou os tipos de operações que presidiam à manufactura dos adobos.

Baseada na recolha desses depoimentos, sobre a natureza das terras no Vouga-Sul e a sua utilização na construção tradicional em adobo do litoral beirão entre o Vouga e a Serra da Boa Viagem, a elaboração do presente artigo baseou-se nos levantamentos e pesquisa realizados pelo autor, no âmbito da sua dissertação de mestrado¹, tendo em vista a recolha, tratamento e registo de aspectos de uma arquitectura em “terra crua” que ainda persiste como um elemento marcante da cultura e paisagens da sub-região.

2 Enquadramento histórico

A construção tradicional em “terra crua”, generalizada entre o Vouga e o Mondego pelo recurso a alvenarias em adobo, é uma prática documentada desde o século VII a.C. (Foto 1) à segunda metade do século passado, sendo o edificado que persiste fundamentalmente dos séculos XIX e XX.

Essas construções, cujo paradigma é a *casa Gandaresa* (Foto 2), associadas ao processo de desenvolvimento demográfico que sucedeu às reformas Pombalinas na região², viriam a proliferar por todo o território, correspondendo a uma arquitectura doméstica e de produção que encontra as suas raízes materiais numa herança cultural milenar de influência *Oriental*³, de Fenícios, Púnicos e Tartessos, que ainda na Idade do Bronze e na Idade do Ferro⁴ se estabeleceram em zonas estratégicas deste litoral e nos trechos navegáveis do Mondego e do Vouga⁵, soluções em terra que viriam a ter continuidade com as influências itálicas e com a multissecular presença árabe na região⁶.

No Vouga-Sul, a utilização da “terra crua” como material de recobrimento seria já, como noutros locais de solos de areias e aluviões, uma prática corrente das populações autóctones desde os alvares da sedentarização.

¹ Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora.

² No século XVIII, após a deposição dos Távoras, com as “políticas” de Sebastião de Carvalho e Melo, que levariam à criação da Diocese de Aveiro e à elevação da povoação a Cidade (1777), emancipando-a do Bispado de Coimbra, a região viria a experimentar um importante incremento político, económico e social. In: GASPARG, João Gonçalves - *A Diocese de Aveiro no Século XVIII. Um inquérito de 22 de Setembro de 1775*, Separata do Jornal de Aveiro Correio do Vouga, Ano 43, nº2161 e ss., Aveiro, 1974.

³ TAVARES, A. Augusto - Os fenícios no território português: Estado da questão, in: Estudos Orientais IV., Os fenícios no território português. Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993. pp. 9-12.

⁴ SILVA, Armando Coelho Ferreira da e GOMES, Mário Varela – *Proto-história de Portugal*, Universidade Aberta, [n.d.], pp. 43, 44.

⁵ ...*Santa Olaia no curso do Mondego e Conímbriga para o interior; Baiões, no curso do Vouga*.... In: Idem, *Ibidem*, pp.44, 45.

⁶ REIGOTA, João - *A Gândara Antiga. Concelhos de Cantanhede, Mira e Vagos*, Centro de Estudos do Mar e das Navegações Luís Albuquerque, Cantanhede, Mira e Vagos, 2000, pp. 171-246.

Da arquitectura Castreja, contemporânea da fase dos contactos “pré-coloniais” e estabelecimento na região dos povos do mediterrâneo, não existem ainda dados arqueológicos que atestem a construção de alçamentos em alvenarias regulares de terra, realidade que Garcia Y Bellido⁷ observa em casas redondas noutras zonas peninsulares, caracterizando-os como soluções construtivas de fases anteriores ao estágio da *Cultura da Pedra do Noroeste* português.

Efectivamente, no contexto da região, a construção em adobo, documentada desde o final do século XIX por Santos Rocha⁸ a Sul do território, em Santa Olaia – Ferrestelo e mais recentemente por Isabel Pereira⁹, corresponde a modelos e tecnologias que remetem para os cânones do Mediterrâneo Oriental¹⁰ e que constituem a primeira referência regional de uma prática construtiva em adobos, a qual se viria a generalizar por todo o território entre o *Vouga e Mondego*, usando os materiais naturais da região, areias surraipas, arenitos e rochas calcárias (estas associadas à produção de cal) que caracterizam os solos locais.

3 Os solos da região

Na região em estudo e respectiva envolvente observa-se a presença de cinco grandes grupos de solos: Regossolos, Podzóis, Cambissolos, Fluvisolos (em zonas húmidas fluviais) e Solonchaks (solos salinos relacionados com as zonas de estuário e sapais da Laguna)¹¹.

Fonseca e Marado, esboçam a Carta de Solos de Portugal, de 1990¹², na qual quantificam percentualmente os solos que nelas ocorrem¹³ e estabelecem na zona duas manchas principais, números 11 (*Arh1-1ab*) e 53 (*PZb2- ½ 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.

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 53, 60% de Podzóis e 20% de Cambissolos (sendo as restantes percentagens constituídas por vários tipos de solos sem significado para a caracterização dos conjuntos).

⁷ GARCIA Y BELLIDO, António - *Origénes de la casa redonda de la cultura castreña del N.O. de la Península*, Revista de Guimarães, 81 (1-2), Guimarães, 1971, pp.25-35.

⁸ ROCHA, António dos Santos – Texto não identificado. In: OLIVEIRA, Ernesto Veiga de, GALHANO, Fernando e PEREIRA Benjamim - *Construções Primitivas em Portugal*, 2ª ed., Publicações D. Quixote, Lisboa, 1988, pp.84, 85.

⁹ PEREIRA, M. Isabel Sousa - *Figueira da Foz, Santa Olaia*, ia: Estudos Orientais IV., *Os fenícios no território português*. Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993. pp. 289, 290.

¹⁰ Soluções filiadas em construções do Próximo Oriente datadas desde o século XIV a.C.. In: PEREIRA, M. Isabel Sousa - *Figueira da Foz, Santa Olaia*, in: Estudos Orientais IV., *Os fenícios no território português*. Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993. p. 289.

¹¹ Carta de Solos de Portugal, SROA, Esc.1:1.000.000,1971.

¹² Carta de Solos de Portugal, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, 1/2.000.000, 1990.

¹³ FONSECA, Maurício Soares da, MARADO, Manuel O. Branco – *Carta dos Solos de Portugal. Enquadramento das unidades taxonómicas da classificação do C.N.R.O.A. na legenda da FAO, 1ª Aproximação*, ministério da Agricultura Pescas e Alimentação, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Lisboa, 1991, Anexo II.

Para estes tipos de solos, as Cartas à escala 1:25.000¹⁴ da sub-região em estudo, registam a presença das seguintes unidades pedológicas:

Regossolos

Regossolos Psamíticos não húmidos – **Rg, Rgc.**

Podzóis

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, VI, VI(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-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), Ca, Ca (i), Cal, Cal (a), Cal (i);

Solos Halomórficos

Solos Salinos, de Salinidade elevada, de Aluviões – As, Ass, Assac, Assc, Assl(i).

Destes cinco *Grupos* destacam-se 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.

3.1 Os Regossolos são solos em desenvolvimento nas unidades de paisagem das dunas oblíquas, primárias ou secundárias, da faixa litoral do território (Foto 3), solos recentes caracterizados por um processo de evolução muito incipiente, constituídos por materiais pouco consolidados, arenosos, sobre rochas desagregadas normalmente de grande espessura efectiva.

Classificados por Cardoso¹⁵ como Regossolos Psamíticos (**Rg**), apresentam-se sem horizontes claramente diferenciados sendo, na generalidade, constituídos por material originário, caracterizando-se por uma fracção argilosa inferior a 18% e mais de 65% de areia (classe de textura 1)¹⁶,

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 orgânica¹⁷... (Fig. 2).

¹⁴ Carta de Solo de Portugal, Carta complementar, nº 184, 185, 195, 196, 206 e 207, 1:25000, IHERA, Divisão de Solos, [não publicadas] e respectiva Nota Explicativa, Lisboa, 1999.

¹⁵ CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*, Vol.I – “A Sul do Rio Tejo”, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa, 1965, p. 49.

¹⁶ CARDOSO, J. Carvalho, BESSA, M. Teixeira, MARADO, M. Branco. - *Carta dos solos de Portugal (1:1 000 000)*, separata da Agronomia Lusitana, Vol. 33, Tomo I-IV, pp. 481-602, [Lisboa], 1973, p. 493.

¹⁷ SOUSA, Edgar C. - *Pedologia II – Classificação dos solos*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, Lisboa, 1993/94, Anexo I, p.3.

Relativamente à sua utilização como material de construção, foram referenciados no estudo realizado, locais de extracção de terras em plenas *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.

3.2 Os Podzóis são os solos mais generalizados e característicos da Gândara, estando referenciados na Carta de Solos de 1971¹⁸ como solos podzolizados, **Po3**, Podzóis órticos associados a Cambissolos dísticos (Foto 4).

Mais evoluídos que os *Regossolos*, evidenciam uma crescente definição de horizontes, apresentando perfis do tipo *A Bpz C*¹⁹ (Fig. 3)

O horizonte **A**, cinzento, revela-se normalmente pouco espesso, caracterizando-se em termos gerais 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...Horizonte Az com 10-50cm de espessura, esbranquiçado, arenoso, praticamente sem matéria orgânica*²⁰.

O horizonte **E**, cinzento claro a branco, incipiente, apresenta frequentemente uma “estrutura particular”, de materiais arenáceos, areias ou arenitos, com fracas ligações argilosas entre os inertes, que pode ocorrer nos Podzóis Hidromórficos e Não Hidromórficos onde surge normalmente com uma maior expressão, associados à presença de surraipa no horizonte B subjacente.

O Horizonte **B**, *Espódigo*²¹, arenoso, tem em geral uma cor parda, frequentemente com surraipa branca ou mais ou menos compacta, em blocos ou contínua sobre materiais arenosos.

Estando normalmente associados a terrenos planos ou quase planos a ondulados como os observados na região, os Podzóis locais, de feição atlântica, são solos muito pobres em elementos nutritivos, de *expansibilidade nula*²², com uma permeabilidade superficial muito elevada e rápida e portanto sujeitos a uma grande eluviação pluvial, reforçada pelo regime de chuvas intenso e concentrado, principalmente durante o Inverno, e que origina níveis de podzolização (iluviação) significativos no horizonte B.

Essa precipitação e acumulação de óxidos de ferro que promove a aglutinação dos inertes, estabelece um nível de podzolização manifesto num horizonte mais ou menos espesso, contínuo ou descontínuo, designado de surraipa²³, o qual na região, devido à erosão dos horizontes A e E, ocorre frequentemente à superfície sendo facilmente detectável mesmo em situações que não impliquem “cortes” no terreno.

¹⁸ Carta de Solos de Portugal, SROA, Esc.1:1.000.000,1971.

¹⁹ ALMEIDA, António Campar de - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, [Lisboa], 1997, p.153.

²⁰ CANCELA D’ABREU, Alexandre d’Orey – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia*, Universidade de Évora, [Évora], Março de 1977, p. 11.

²¹ Horizonte B Espódigo – Horizonte sub-superficial de acumulação iluvial de matéria orgânica, alumínio e/ou ferro. In: SOUSA, Edgar C. - *Pedologia II – Classificação dos solos*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, Lisboa, 1993/94, p. 10.

²² CANCELA D’ABREU, Alexandre d’Orey – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia*, Universidade de Évora, [Évora], Março de 1977, pp. 11, 12.

²³ ALMEIDA, António Campar de - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, [Lisboa], 1997, p.144.

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, a surraipa de seixo médio “amêndoa” passou a ser o material de eleição na construção particular e pública regionais, o que torna os Podzóis particularmente importantes para o âmbito do estudo em curso.

3.3 Cambissolos - Em áreas de formações recentes, basicamente cenozóicas,...arenosas, de várias origens ou gresosas...os Podzóis surgem associados a Cambissolos dístricos²⁴ **Bh13**, de rochas sedimentares, classificados como Solos Litólicos, Húmicos e Não Húmicos (SROA).

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...²⁵.

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 Podzóis²⁶.

3.4 Caracterização das unidades pedológicas - Extrapolando para os Regossolos, Podzóis e Cambissolos regionais os dados das classes granulométricas apresentados por Cardoso²⁷, determinaram-se os valores médios dos constituintes de cada uma das Unidades pedológicas:

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, 1965)

** ENGLOBA AS CLASSES GRANULOMÉTRICAS DE AREIAS FINAS E AREIAS GROSSAS

Quadro I – Proporções das Classes Granulométricas das Unidades pedológicas detectadas no Vouga-Sul.

Em todas as classes pedológicas constantes do quadro 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 por iluviação característicos dos horizontes com surraipa.

²⁴ ALMEIDA, António Campar de - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, [Lisboa], 1997, p. 87.

²⁵ SOUSA, Edgar - *Pedologia II – Classificação dos solos*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, AEISA, [Lisboa], 1995/96, p. 4.

²⁶ ALMEIDA, António Campar de - *Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem*, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian e Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, [Lisboa], 1997, p.156.

²⁷ CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*, Vol.I – “A Sul do Rio Tejo”, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa, 1965, pp. 48-64, 67-73, 239-253.

4 Análises de terras

Recorrendo à análise macroscópica da cor, estrutura²⁸ e textura²⁹ do solo, passíveis de serem determinados nos ensaios de campo, ou pela complementaridade dos ensaios em laboratório, a classificação da natureza e potencial de uma terra para fins construtivos passa pela observação de factores como a **Granulometria** (*natureza e quantidade de agregados*), a **Plasticidade** (*capacidade de ser moldada*), a **Compressibilidade** (*capacidade de densificação e redução da porosidade*) e a **Coesão** (*propriedade de ligação dos agregados entre si*)³⁰, aspectos granulométricos, físicos e químicos que concorrem para a determinação das características das terras.

4.1 Análise de campo - Tendo em vista o conhecimento das características dos solos e da sua natureza como material de construção, foi desenvolvido o estudo relativo a 9 amostras - T1 a T9 (Quadro II / Fotos 5), recolhidas em locais referenciados durante as entrevistas efectuadas, como sítios onde tradicionalmente se procedia à extracção de terras. Para o efeito considerou-se o tipo da sua utilização no processo construtivo que foi possível observar: terras destinadas à produção de adobos ou as utilizadas preferencialmente em argamassas de assentamento e/ou rebocos.

Nas análises de campo foram efectuados os testes que se indicam e observados os seguintes aspectos:

No **exame visual e ao “toque” (tacto e ao sujar das mãos)**, face à natureza e à 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 apresentava cor branca e castanha clara (possível ocorrência de siltes e argilas ou material orgânico em pequena percentagem). Com a amostra seca, sujam ligeiramente as mãos, que ao limpar ficam com um ligeiro depósito (indiciando a presença de siltes uma fracção reduzida de argilas);

T2 e T7, apresentavam ocorrência esporádica de seixo. T2, de cor parda castanho claro (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). T7, apresenta cor castanha clara sendo os restantes aspectos semelhantes a T2;

T1, T5, T6 e T9, evidenciaram o aspecto de surraipa, 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, *in situ*, muito concrecionadas.

²⁸ A **estrutura** corresponde à forma como as partículas minerais se agrupam e relacionam fisicamente e conseqüente da forma como o ar e a água circulam entre as mesmas ou seja o...*tamanho, forma e arranjo das partículas e dos respectivos vazios...* In: COSTA, Joaquim V. Botelho - *Caracterização e Constituição do Solo*, Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª ed., Lisboa, 1999, p.287.

²⁹ A **textura**, definida pela percentagem relativa das partículas minerais de dimensões dominantes, sendo para a classificação das classes texturais adoptada a *Escala de Atterberg* e o conceito de *terra fina*, contabilizando-se a sua proporção por volume da amostra, face aos respectivos elementos grosseiros retidos no crivo. In: GOMES, Celso de Figueiredo - *Argilas. O que são e para que servem*, Fundação Calouste Gulbenkian, [Lisboa], 1998, p. 70.

³⁰ LOURENÇO, Patrícia Isabel Mendes - *Construções em terra. Os materiais naturais como contributo à sustentabilidade na construção*, Dissertação para a obtenção de Grau de Mestre em Construção, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2002, p.46.

Sedimentação simplificada - Para 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” (Foto 6), registando-se, por amostra de solo, os seguintes dados:

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 VISTA	“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 II - 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

Prova da pastilha - A prova da pastilha, ou “de resistência em seco” (Foto 7) apenas foi executada nas terras T1, T2, T6 e T9, não tendo sido possível o ensaio para as restantes amostras por não apresentarem a consistência necessária, devido à insuficiência ou ausência de finos silto-argilosos (falta de plasticidade).

Nos ensaios realizados constatou-se, na generalidade, que as pastilhas partiam facilmente e que o material se desagrega com facilidade o que indicia teores de argila muito reduzidos.

4.2 Ensaios laboratoriais³¹ - Na sequência das análises de campo levadas a efeito, tendo em vista uma abordagem que permitisse verificar e aprofundar os dados obtidos, procedeu-se ao ensaio laboratorial das amostras de terra recolhidas, tendo sido efectuadas análises granulométricas/sedimentométricas e a verificação dos limites de consistência para a determinação da plasticidade³².

³¹ As análises de solos foram efectuadas 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.

³² Devido à natureza dos solos, arenosos e de fraca plasticidade, os ensaios de compactação (*Ensaio Proctor*), embora inicialmente previstos, não chegaram a ser realizados, pois, face à natureza dos solos em análise, os resultados que pudessem vir a ser obtidos “não teriam significado”.

Nas amostras ensaiadas, a determinação do Limite de Retracção (WR), mesmo nos casos dos solos em que se detectou alguma presença de siltes e argilas, não foi realizada, uma vez que os mesmos, predominantemente arenosos e “não plásticos”, não o permitiam. Os resultados que pudessem vir a ser obtidos não teriam “significado” (NP-143, de 1969, pp.4-5).

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; MOTTA, Maria Manuel Banza Ramos – *Construções*

Ensaio granulométrico e sedimentométrico

Para apurar a granulometria das terras e determinar as percentagens relativas dos seus elementos constituintes, procedeu-se ao ensaio granulométrico e sedimentométrico, conduzido segundo o método previsto na Especificação E 196-1966 do LNEC.

Após a divisão, recolha e pesagem de parte das amostras a ensaiar, procedeu-se à sua **peneiração** (Foto 8). Em função da natureza dos solos, a preparação da amostra para a **peneiração grossa** - para os materiais retidos nos diversos peneiros, até ao “peneiro 10” (ASTM) - grãos > 2,00mm - foi efectuada por via seca e por via húmida:

Por via seca – Para os solos arenosos, sem fracção argilosa ou em que a mesma é muito reduzida (amostras T 3, 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.

Por via húmida – Esta técnica é a normalmente usada, uma vez que é frequente as amostras possuírem fracção argilosa que, desta forma, é mais fácil de desagregar das restantes fracções. Nos casos em estudo, dada a natureza dos solos, as amostras T1, T2, T6 e T9, foram preparadas por via húmida.

Face à peneiração, os casos estudados correspondem a terras em que a fracção grossa de seixo e areia é dominante (T1, T5, T6, T8 e T9) ou a solos arenosos, como os das amostras (T2, T3 e T4), em que as areias constituem a sua principal e por vezes única fracção.

Sedimentação - Para apurar a a distribuição granulométrica da fracção fina recorreu-se ao processo de sedimentação (Foto 9), efectuado na *Terra Fina*³³, ou seja, na fracção de diâmetro inferior a 2,00mm, que passou no “peneiro 10” (ASTM).

Os ensaios de granulometria referenciaram uma predominância de grossos em todas as amostras, constituídos fundamentalmente por areias e seixos calibrados, sendo as percentagens de argilas muito reduzidas (Quadro III).

Ref.	LOCAL DE RECOLHA	% DE ARGILAS $\varnothing < 0,002\text{mm}$	% DE SILTES $0,002\text{mm} < \varnothing < 0,06\text{mm}$	% DE AREIAS $0,06\text{mm} < \varnothing < 2\text{mm}$	% DE SEIXOS $2\text{mm} < \varnothing < 60\text{mm}$	% DE FINOS ARGILAS + SILTES	% DE GROSSOS AREIAS + SEIXOS
T1	ESGUEIRA	5%	23%	38%	34%	28%	72%
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	1%	25%	70%	4%	26%	74%
T3	LOMBAS, GAFANHA DA BOA VISTA	-	-	100%	-	-	100%
T4	GAFANHA DA VISTA ALEGRE	-	-	100%	-	-	100%
T5	VALE DE ILHAVO	-	4%	66%	29%	4%	96%
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	11%	8%	66%	15%	19%	81%
T7	FONTÃO, OUCA, VAGOS 2	-	-	98%	2%	-	100%
T8	SEIXO	-	-	71%	29%	-	100%
T9	CABEÇO DO SEIXO	1%	6%	56%	37%	7%	93%

Quadro III - Granulometria das amostras (Fracções granulométricas segundo a E196, p.7)

rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo, Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, 1997, pp. 36-40.

³³ CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Os solos de Portugal, sua Classificação, Caracterização e Génese*, Vol.I – *A Sul do Rio Tejo*, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa, 1965, p. 5.

Os dados obtidos revelam que a percentagem de finos (argilas e siltes) oscila entre os “0”% (T3, T4, T7 e T8) e os 28% em T1 (Esgueira, Aveiro), sendo na generalidade das terras muito baixos ou nulos. As amostras T1, T2, T6 e T9 evidenciaram a presença de percentagens de argilas muito baixas, entre o 1 e os 11%, não tendo sido nas restantes amostras detectada fracção argilosa.

Das terras analisadas as que apresentaram uma constituição mais equilibrada foram T1 (Esgueira, Aveiro) e T6 (Fontão, Ouça, Vagos 1); a primeira recolhida nas imediações de um areeiro já extinto e a segunda num local ainda em exploração. Em **T1** foram determinados 28% de finos (5% de argilas e 23% de siltes) e 72% de grossos (38% de areia e 34% de seixo) e em **T6**, 19% de finos (11% de argilas e 8% de siltes) e 81% de grossos (66% de areia e 15% de seixo)³⁴

Limites de Consistência

Em complemento das análises granulométricas, procedeu-se à determinação dos limites de consistência³⁵ (limites de liquidez, de plasticidade e de retracção) dos solos, segundo a Norma Portuguesa Definitiva NP-143, 1969.

O **Limite de Liquidez (WL)** (Foto 10) estabelece-se recorrendo à *Concha de Casagrande* através de séries de “25 pancadas” de forma a determinar sequências de “pontos” correspondentes ao teor de água acima do qual, determinado solo amassado, já não consegue manter a forma que lhe foi atribuída, começando a revelar alguma fluidez, ou seja a passagem da amostra de solo de um comportamento (estado) plástico a líquido³⁶.

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%³⁷ em massa de partículas inferiores a 0,05mm.

O **Limite de Plasticidade (WP)** (Foto 11) 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 humidade³⁸.

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”

³⁴ Para a fabricação do adobo, a terra deverá ser peneirada ou escolhida, de modo a remover os inertes de maiores dimensões e evitar a presença de matéria orgânica. Na sua constituição deverão ocorrer areias, argilas e limos nas seguintes percentagens: Areia: 55 a 75%, Argilas: 10 a 28%, Limos: 15 a 18%, Matéria orgânica inferior a 3% In: DOAT, P., HOUBEN, H., MATOUK, S. e VITOUX, F. - *Construir com tierra*, CRATerre, (versão em Espanhol): - *El adobe*, p.143.

³⁵ Para determinar a natureza da matéria fina das terras, em particular da sua componente em siltes e argilas, a fracção activa face ao teor de água (W) que modifica a sua consistência, e avaliar da sua maior ou menor apetência para a variação volumétrica face à presença de água, ou seja o seu grau de plasticidade, utiliza-se a parte fina da amostra que passou no “peneiro 40” (ASTM), constituída pela fracção de dimensão inferior a 0,425mm.

³⁶ MOTTA, Maria Manuel Banza Ramos – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*, Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, 1997, Anexo IV, p. 39; cit. MOITINHO.

³⁷ O valor em massa considerado pela NP-143, 2.1, para efeito de determinação do limite de liquidez de solos destinados à construção civil (corrente) é de 30%. No entanto, na prática, esse valor 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.

³⁸ MOTTA, Maria Manuel Banza Ramos – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*, Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, 1997, Anexo IV, p. 39; cit. MOITINHO.

(ASTM) relativo às amostras T1, T2, T6 e T9, pois para as restantes não era praticável pelos motivos já referidos para o limite de liquidez (WL).

O **Índice de Plasticidade (Ip)** obtém-se através da diferença entre os teores em água correspondentes aos Limites de Liquidez e Plasticidade ($I_p = WL - WP$).

Nos casos em estudo, dada a natureza dos solos, apenas foi possível calcular o I_p para as amostras T1 e T6, classificados como terras de “plasticidade fraca” (Esgueira) e de “plasticidade média” (Fontão, Ouca Vagos 1). As restantes amostras, devido à insuficiência ou ausência da fracção silto-argilosa, degradavam-se no decorrer do ensaio, por apresentarem níveis de plasticidade muito reduzidos ou mesmo nulos, revelando tratar-se de solos não plásticos.

Ref.	LOCAL DE RECOLHA DA AMOSTRA	Limite líquido (W I)	Limite plástico (W P)	Índice de plasticidade (I p) (W I – W P)	Limite de retracção (W s)
T1	ESGUEIRA	22,4	17,3	5,1	NR
T2	CAIÃO, QUINTA DO GATO	16,0	NR	NR	NR
T6	FONTÃO, OUCA, VAGOS 1	27,3	15,7	11,6	NR
T9	CABEÇO DO SEIXO	NR	NR	NR	NR

Quadro IV - Estudo dos limites de consistência (NP) – Solo não plástico
(NR) – ensaio não realizável

Face à natureza dos solos só foi possível avaliar os Limites de Consistência das amostras T1, T2, T6 e T9 (Quadro IV). Os dados obtidos revelaram tratar-se de solos predominantemente arenosos com uma componente fina reduzida de siltes e argilas. Em termos de plasticidade, T6 apresenta plasticidade média e T1 plasticidade fraca. Os restantes solos revelaram uma plasticidade muito reduzida ou mesmo nula correspondendo, em geral, a solos de fraca consistência e sem apetência para a variação volumétrica.

5 Conclusão

A investigação levada a efeito sobre as terras no Vouga-Sul e a sua utilização na construção tradicional em adobo no litoral beirão entre o Vouga e a Serra da Boa Viagem, baseou-se em entrevistas efectuadas na região, depoimentos que permitiram o reconhecimento de particularidades locais que envolviam a selecção e extracção das terras, os traços ou os tipos de operações que presidiam à manufactura dos adobos.

Face a esses testemunhos, procedeu-se à recolha de amostras de solo em locais referenciados, as quais foram posteriormente objecto de classificação pedológica, análises de campo e laboratoriais no intuito de se concluir sobre a natureza das “terras” em presença.

Associados à produção de adobos foram identificados na sub-região duas **unidades pedológicas** predominantes: Regossolos e Podzóis, solos incipientes ou pouco evoluídos de formação recente, constituídos por materiais detríticos, areias ou arenitos, com ou sem surraipa promovida por fenómenos de hidromorfismo característicos dos *Podzóis* devido à acumulação de minerais argilosos por iluviação.

As **análises de campo** referenciaram respectivamente, nas zonas litorais de dunas primárias e secundárias “Terras magras”, sem horizontes definidos, basicamente constituídas por areias, com uma fracção fina silto-argilosa muito reduzida ou mesmo inexistente e nas zonas de transição e interiores, terras de materiais desagregados, areias e arenitos com a presença efectiva de seixo e/ou calhau rolado e quantidades reduzidas ou moderadas de silte e argila em que se

constata já uma crescente definição de horizontes, mais significativa em perfis com surraipa.

Os ensaios laboratoriais de **granulometria** e **plasticidade** referenciaram uma predominância de “grossos” em todas as amostras, constituídos fundamentalmente por areias e seixos calibrados, sendo a percentagem de argilas muito reduzida. Os casos estudados correspondem a solos arenosos, como as amostras (T2, T3 e T4), em que as areias constituem a sua principal e por vezes única fracção ou a terras em que a fracção grossa de seixo e areia é dominante (T1, T5, T6, T8 e T9), sendo as amostras que apresentaram uma constituição granulométrica mais equilibrada recolhidas em areeiros, em que o desmonte evidenciava surraipa bem concrecionada, amostras obtidas em Esgueira, Aveiro (T1) com 28% de finos (5% de argilas e 23% de siltes) e 72% de grossos (38% de areia e 34% de seixo) e no areeiro do Fontão, Ouca, Vagos (T6), 19% de finos (11% de argilas e 8% de siltes) e 81% de grossos (66% de areia e 15% de seixo).

Face à natureza dos solos, os dados obtidos para os **Limites de Consistência** (T1, T2, T6 e T9) revelaram tratarem-se de solos predominantemente arenosos com uma componente fina reduzida de siltes e argilas. A maioria das amostras devido à insuficiência ou ausência da fracção silto-argilosa apresentou níveis de plasticidade 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). Em geral correspondem a solos de fraca consistência e sem apetência para a variação volumétrica.

A análise macroscópica das alvenarias de diversas construções regionais permitiu constatar que a utilização de terras provenientes de Regossolos ocorre em construções mais antigas ou de menos recursos que, de forma mais ou menos evidente, devido a aspectos económicos ou pela dificuldade em conseguir outro tipo de materiais, recorriam às terras locais de areia fina e incoerente que estabilizavam com cal.

Característicos das alvenarias em zonas onde ocorriam Podzóis, com o desenvolvimento e especialização da actividade dos “telheiros”, estes solos, de surraipa de seixo médio, “amêndoa”, passaram a referenciar o tipo de materiais empregues na produção de adobos, extraídos de areeiros como os de Esgueira ou Montinho, cujas produções de adobos de “areia e cal”, levariam à generalização deste tipo de terras, como material de eleição, generalizando-se por todo o território na construção quer de obras institucionais, de autor, quer numa arquitectura anónima doméstica ou de produção dispersa pelo campo.

O estudo efectuado revelou tratarem-se de materiais arenosos com uma percentagem de finos muito reduzida ou nula, fraca consistência, na maioria dos casos não plásticos e com estabilidade volumétrica, cuja utilização na produção de adobos se processava mediante estabilização dos “traços” com cal.

Com a investigação desenvolvida procurou-se obter um melhor conhecimento sobre as terras que, até à segunda metade do século XX, eram utilizadas de forma quase exclusiva nas construções regionais. O entendimento da natureza destas terras, cuja utilização mediante estabilização com cal se generalizou no Vouga-Sul na produção de adobos, é fundamental para viabilizar quer uma prática de intervenção adequada à preservação das referências arquitectónicas locais, quer para a sensibilização de uma mais valia económica, ambiental mas também estética, que se poderá alcançar através da reintrodução sustentada do uso da terra e do adobo no processo construtivo regional contemporâneo.

BIBLIOGRAFIA:

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

CANCELA D'ABREU, Alexandre d'Orey – *Análise biofísica - Solo. Tópicos e Bibliografia*, Universidade de Évora, [Évora], Março de 1977.

CARDOSO, José V. J. de Carvalho – *Os solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese*, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção-Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa, 1965.

CARDOSO, J. Carvalho, BESSA, M. Teixeira, MARADO, M. Branco. - *Carta dos solos de Portugal (1:1 000 000)*, separata da Agronomia Lusitana, Vol. 33, Tomo I-IV, pp. 481-602, [Lisboa], 1973.

COSTA, Joaquim V. Botelho - *Caracterização e Constituição do Solo*, Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª ed., Lisboa, 1999.

DOAT, P., HOUBEN, H., MATOUK, S. e VITOUX, F. - *Construir com tierra*, CRATerre, (versão em Espanhol): - *Análises de Suelos*, pp. 14-43.

DOAT, P., HOUBEN, H., MATOUK, S. e VITOUX, F. - *Construir com tierra*, CRATerre, (versão em Espanhol): - *Características del material terra*, pp. 46-51.

DOAT, P., HOUBEN, H., MATOUK, S. e VITOUX, F. - *Construir com tierra*, CRATerre, (versão em Espanhol): - *El adobe*, pp. 136-155.

FONSECA, Maurício Soares da, MARADO, Manuel O. Branco – *Carta dos Solos de Portugal. Enquadramento das unidades taxonómicas da classificação do C.N.R.O.A. na legenda da FAO, 1ª Aproximação*, ministério da Agricultura Pescas e Alimentação, Instituto Nacional de Investigação Agrária, Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, Lisboa, 1991.

FRADA, Gabriel - *Namoro à Moda Antiga. O Amor na Gândara*, Ed. Fernando Mão de Ferro, [n.d.], 1992.

GARCIA Y BELLIDO, António - *Origénes de la casa redonda de la cultura castreña del N.O. de la Península*, Revista de Guimarães, 81 (1-2), Guimarães, 1971.

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

GOMES, Celso de Figueiredo - *Argilas. O que são e para que servem*, Fundação Calouste Gulbenkian, [Lisboa], 1998.

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

MATROUK, S., VITOUX, F. – *Como reconhecer una buena tierra para construir*, Folheto do CRATerre Peru, [N.D.].

MOTTA, Maria Manuel Banza Ramos – *Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo*, Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, UTL, Lisboa, 1997.

OLIVEIRA, Ernesto Veiga de, GALHANO, Fernando e PEREIRA Benjamim - *Construções Primitivas em Portugal*, 2ª ed., Publicações D. Quixote, Lisboa, 1988.

PEREIRA, M. Isabel Sousa - *Figueira da Foz, Santa Olaia*, ia: Estudos Orientais IV., *Os fenícios no território português*. Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993.

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

RICARDO, R. Pinto - *Pedologia II – Génese e evolução dos solos*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, [Lisboa], 1969/70.

SANTANA, Teresa - *Mecânica de Solos. Aulas Práticas de Laboratório*, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Departamento de Engenharia Civil, Secção de Geotecnia, [ND], Almada, [ND].

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

SOUSA, Edgar - *Pedologia II – Classificação dos solos*, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências do Ambiente, AEISA, [Lisboa], 1995/96, p. 4.

TAVARES, A. Augusto - *Os fenícios no território português: Estado da questão*, in: Estudos Orientais IV., *Os fenícios no território português*. Instituto Oriental, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993.

CARTAS

Carta de Solos de Portugal, SROA, 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, IHERA, Divisão de Solos, [não publicadas] e respectiva Nota Explicativa, Lisboa, 1999.

AUTOR

Luís Branco Santiago

Licenciatura em Arquitectura - Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Mestrando na Universidade de Évora

Responsável por projectos e obras de conservação em edifícios classificados



Foto 3 – Aspecto de uma zona de Regossolos, onde ainda se processa à extracção esporádica de areias finas. Gafanha da Boa Vista, Ílhavo. Fotografia do autor, OUT2004.

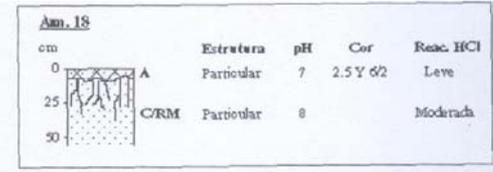
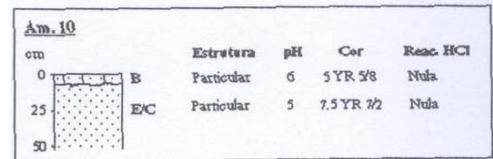


Fig.2 – Perfis característicos de Regossolos. As amostras 10 e 18 (Almeida, 1997: 156, fig. 50)



Foto 4 - Solos Podzol – dunas antigas. A sua estratificação corresponde a 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, com dunas mais antigas. Vale de Ílhavo, Fotografia do autor, OUT2004.

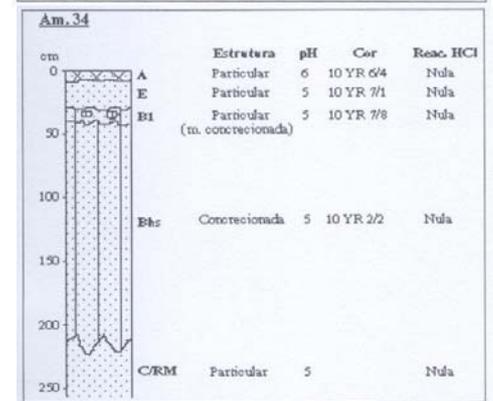
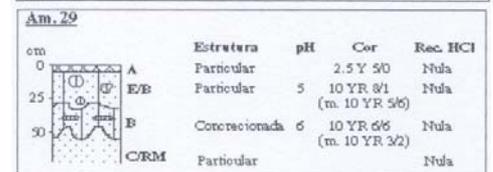
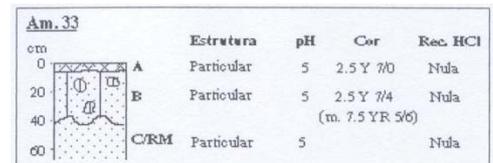
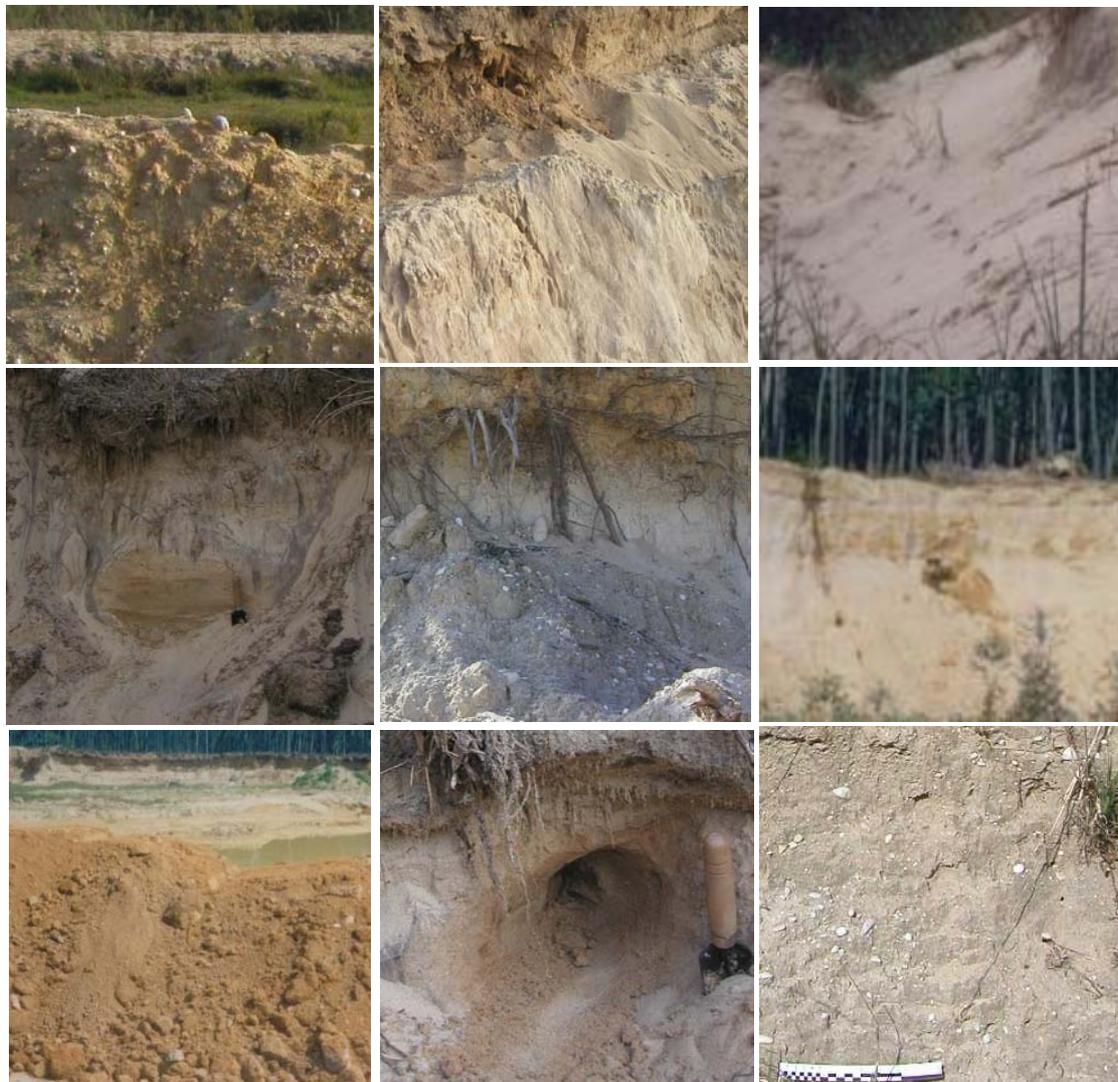


Fig. 3 - As amostras nº33, 29 e 34, obtidas por Campar de Almeida respectivamente em dunas recentes, numa superfície plana e em dunas antigas demonstram um processo crescente de podzolização. O perfil nº 34 - Podzol característico, com horizonte E cinzento claro e um horizonte B com uma significativa surraipa concrecionada (Almeida, 1997: 123, 124, fig. 33-35).



Fotos 5 - Aspecto dos locais onde se procedeu à recolha das amostras das terras analisadas:
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; T9 – Cabeço do Seixo.
(sequência da esquerda para a direita e de cima para baixo).



Foto 6 – Análises de campo – Sedimentação simplificada.



Foto 7 – Análises de campo – Prova da pastilha.



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 8 – Ensaio em laboratório - colocação de amostra nos peneiros. Quadro de referência dos peneiros ASTM utilizados no presente estudo e dos calibres dos respectivos crivos

- 6

* $1 \mu\text{m} = 1 \text{ m} = 0,001\text{mm}$

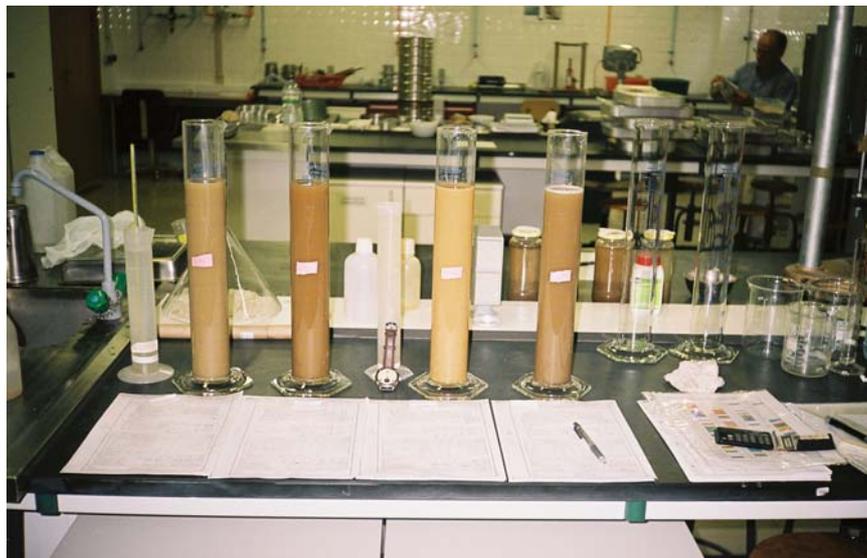


Foto 9 – Ensaio em laboratório - Teste de sedimentação das amostras T1, T2, T6 e T9.



Foto 10 – Ensaio em laboratório – Concha de Casagrande – Limite de liquidez (WL).



Foto 11 – Ensaio em laboratório – Preparação para a determinação do Limite de Plasticidade (WP).