



ARTIGO

O potencial interpretativo de contextos secundários e terciários: o caso do estudo arqueobotânico de Chã (Alfândega da Fé)

Filipe Costa Vaz^{a*}, João Pedro Tereso^a, José António Pereira^b, Sérgio Simões Pereira^c

^a InBIO – Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva (Laboratório Associado) - CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Porto, Portugal

^b Novarqueologia - Arqueologia, Informática e Serviços Lda., Alcanena, Portugal

^c Arqueólogo

*Corresponding author: filipe.mcvaz@gmail.com

Article received on the 15th of December of 2015 and accepted on the 23rd of February of 2016

RESUMO

Escavações arqueológicas realizadas no sítio de Chã (Cerejais, Alfândega da Fé), entre setembro de 2011 e outubro de 2012, levaram à recolha de 43 amostras sedimentares com vista ao estudo da sua componente carpológica e antracológica. Incidindo principalmente sobre contextos de aterro e de enchimento de fossas, e abrangendo três fases de ocupação do sítio – balizadas entre o séc. IV a.C. e o séc. II d.C. – o estudo teve como objetivo fornecer dados que ajudassem à compreensão destes depósitos no âmbito da ocupação humana do local.

Atendendo à particularidade dos contextos arqueológicos analisados (fossas e aterros) serão abordadas as condicionantes do estudo de contextos deste tipo. Apesar de se tratar de contextos de sensível interpretação, este estudo comprova que a sua análise poderá fornecer dados relevantes.

Para além da identificação das principais formações ecológicas registadas ao longo das fases de ocupação do local, foi também possível através da componente carpológica tecer algumas considerações relativamente às espécies cultivadas durante este período na bacia hidrográfica do Baixo Sabor, nomeadamente no que diz respeito ao cultivo de trigo-vestido, milho-miúdo e cevada.

Palavras-chave: Idade do Ferro, romanização, arqueobotânica, Baixo Sabor, paleoambientes, contextos dispersos.

ABSTRACT

From September 2011 to October 2012, 43 sediment samples were recovered during the archaeological excavation of Chã (Cerejais, Alfandegã da Fé), with the objective of undergoing archaeobotanical analyses. The contexts that were sampled consisted of fillings of debris pits and trenches of unknown functionality. These structures comprehend three different occupation phases – ranging from the 4th century BC to the 2nd century AD. The main aim of the study was to provide data which could lead to a better understanding of these human occupations.

Given the specificity of the analyzed contexts (pits and trenches), considerations regarding archaeobotanical analysis in these particular settings were also addressed.

The combined analysis of the carpological and anthracological results from these contexts allowed for the identification of the main ecological groups present along the diachronic occupation (riverine areas, mixed oak forests and shrubby formations) of the site as well as shedding some light on the cultivated species during this period in the Sabor Valley.

Keywords: Iron Age, romanization, archaeobotany, Lower Sabor, paleoenvironments, dispersed contexts

Integradas no Plano de Salvaguarda do Património – constituído no âmbito da construção do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor – foram realizadas prospeções sistemáticas ao longo de todo o curso de afetação da bacia hidrográfica do Rio Sabor. A implementação deste plano inovador na arqueologia portuguesa levou à identificação de 2422 elementos de interesse

patrimonial entre os quais mais de duas centenas de sítios arqueológicos. No decurso das decorrentes escavações, foi implementada uma metodologia de recolha de amostras sedimentares com vista à realização de estudos de arqueobotânica. O presente artigo abordará o resultado das componentes antracológica e carpológica do sítio de Chã, integrado nos Estudos sobre a

Idade do Ferro e Romanização no Vale do Sabor.

Localizado na margem direita da ribeira do Zacarias, tributária do Rio Sabor do qual dista cerca de 3km, o sítio de Chã está situado na freguesia de Cerejais, concelho de Alfândega da Fé, distrito de Bragança ([Figura 1](#)).

Prospeções sistemáticas realizadas no local permitiram identificar inicialmente três manchas de dispersão de material arqueológico: num olival posicionado num

talude acima da cota de 200m, mais abaixo num outro olival junto de um casebre em ruínas e numa área de cultivo ligeiramente a norte, distando cerca de 100m da ribeira de Zacarias. A cada um destes locais foi adscrito um número de sector (respetivamente 1, 2 e 3 – [Figura 2](#)) tendo-se procedido à realização de sondagens e posteriormente a escavação em área. A escavação foi dirigida pelo arqueólogo José António Pereira, da empresa Novarqueologia Lda, e coordenada por Sérgio Simões Pereira.

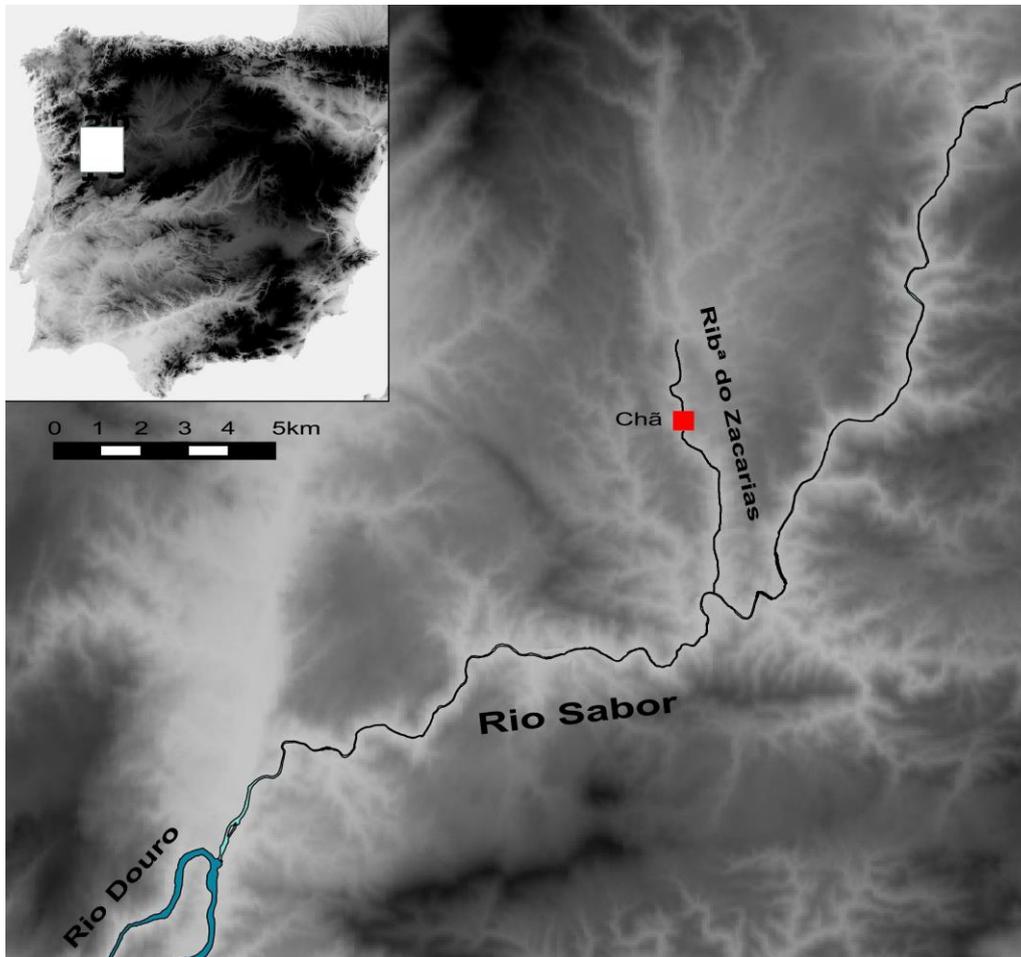


Figura 1 - Localização do sítio de Chã na bacia hidrográfica do rio Douro.



Figura 2 - Localização dos três setores de escavação do sítio de Chã e a sua relação com a Ribeira do Zacarias.

As recolhas sedimentares visaram a realização de um estudo arqueobotânico e incidiram sobre diversos contextos arqueológicos de três fases de ocupação, com cronologias balizadas entre o séc. IV a.C. e o séc. II d.C. Os objetivos deste estudo passavam por acrescentar dados que ajudassem à compreensão dos contextos de recolha e a aquisição de dados paleoecológicos e paleoetnobotânicos referentes à relação entre as comunidades humanas do passado e os recursos vegetais disponíveis. Porém, o cumprimento destes objetivos foi dificultado pela natureza dos contextos que caracterizam, do ponto de vista estrutural, esse sítio arqueológico já que

as amostras estudadas são provenientes de contextos de difícil interpretação arqueológica e cronológica, nomeadamente aterros e fossas. As condicionantes inerentes à interpretação do conteúdo arqueobotânico deste tipo de estruturas serão também aqui abordadas, como ponto de partida para a análise específica dos conjuntos arqueobotânicos da Chã.

Contextos concentrados e dispersos, secundários e terciários

Na base de qualquer interpretação arqueobotânica está a interpretação

arqueológica. Ou seja, a análise do contexto de proveniência dos macrorrestos vegetais constitui o passo inicial e crucial do estudo de qualquer conjunto arqueobotânico. No seguimento desta linha de investigação, as abordagens antracológicas clássicas tiveram como base interpretativa um modelo de categorização dos contextos arqueológicos no qual estes se dividiam entre contextos concentrados e dispersos ([Figueiral, 1994](#)).

A diferenciação entre estes dois tipos de contextos é particularmente sensível pois tem determinado, ainda que de forma simplista, a abordagem arqueobotânica a aplicar em cada um dos casos.

Contextos concentrados – normalmente associados a estruturas bem definidas (*e.g.* lareiras). Traduzem tendencialmente eventos de curta duração e um ou poucos momentos de utilização de recursos lenhosos. O seu conteúdo antracológico é, por isso, mais propenso a representar comportamentos seletivos cujos critérios nos são desconhecidos mas que poderão ter como base a disponibilidade de determinadas espécies ou a preferência por determinados combustíveis, em função da intenção da ação (logo, a função da estrutura) ou até fatores socioculturais ([Picornell, 2011](#); [Picornell et al., 2011](#); [Vaz et al., 2015](#)). Assim, amostras provenientes de *contextos concentrados* adequam-se primeiramente a interpretações de âmbito paleoetnográfico, por representarem recolhas não aleatórias da vegetação lenhosa presente ([Figueiral, 1994](#); [Tereso, 2007](#)). Não obstante existir um potencial paleoecológico na análise destes contextos, este está fortemente limitado à

constatação da presença de determinados elementos florísticos.

contextos dispersos – correspondem a sedimentos disseminados pelo sítio arqueológico e que não se encontram associados a qualquer estrutura. Traduzem acumulações de vários momentos de recolha e utilização de combustível e limpeza das áreas de ocupação humana ao longo de um período indeterminado de tempo ([Figueiral, 1994](#)). Assume-se que o acumular de comportamentos associados à recolha de combustível esbata o seu eventual carácter seletivo aumentando a probabilidade de estarem representados um maior número de *taxa* disponível no meio. Como tal, estes contextos são tidos como os mais propícios à realização de interpretações paleoecológicas ([Figueiral, 1994](#)), ainda que alguns dos princípios que estão na base deste princípio interpretativo sejam problemáticos ([Tereso, 2007](#)).

Porém, a interpretação de alguns contextos carece de um maior detalhe. Como tal, recentemente têm sido utilizados modelos interpretativos que colocam maior enfoque na análise do contexto, em especial nos processos de formação de cada um dos depósitos onde os macrorrestos vegetais foram recolhidos. A introdução dos conceitos de deposição primária, secundária e até terciária ([Fuller et al., 2014](#)) permitem uma abordagem mais crítica aos contextos arqueológicos. Assumem-se como contextos primários aqueles onde os macrorrestos vegetais se encontram no seu local original, ou seja, onde foram criados ou utilizados (*e.g.* lareiras ou derrubes associados a

incêndios). Os contextos secundários são aqueles onde os macrorrestos vegetais foram depositados após a sua criação ou utilização, usualmente em resultado de ações antrópicas propositadas (e.g. lixeiras). Os contextos terciários são formados pela deposição ao longo período de tempo de vestígios de um número indeterminado de eventos de queima de combustível ([Fuller et al., 2014](#)), i.e., deposições sucessivas de contextos secundários ([LaMotta e Schiffer, 1999](#)).

Sítios arqueológicos cujos vestígios de ocupação remanescentes assentam maioritariamente em contextos de deposição secundária ou terciária revelam-se particularmente complexos ao nível da interpretação dos vestígios arqueobotânicos neles presentes já que são de difícil enquadramento cronológico.

O sítio de Chã, aqui estudado, é um destes casos. Trata-se de uma jazida de cronologia proto-histórica e romana localizada no nordeste de Portugal caracterizada pela presença de diversos níveis de aterro e fossas com os respetivos enchimentos.

As particularidades interpretativas a que estão sujeitos contextos deste tipo, obrigam assim a cautelas redobradas. Não obstante, e apesar destes condicionalismos, estes contextos são capazes de fornecer carvões, sementes e frutos carbonizados passíveis de recolha pelo que é importante abordar o seu potencial interpretativo.

As fossas correspondem a uma solução técnica que foi usada para muitas funções desde a pré-história (armazenagem,

sepulturas, lixeiras, armadilhas de caça, etc. (e.g. [Ellison e Drewett, 1971](#); [Cunliffe, 1992](#); [Burch e Sagrega, 2009](#)). No entanto, o sedimento nelas recolhido não resulta necessariamente da sua função original. As fossas onde se verificou um preenchimento lento, relacionado com as atividades quotidianas das comunidades humanas, são usualmente interpretadas como lixeiras, i.e. contextos de deposição secundária. Nestes casos, a interpretação dos macrorrestos deve ser efetuada à semelhança dos contextos sedimentares *dispersos* (vide [Figueiral, 1994](#); [Figueiral e Mosbrugger, 2000](#)). O mesmo acontece quando as fossas são preenchidas lentamente, sem ação antrópica, após o seu abandono. Ainda que nestes casos estejamos perante deposições terciárias, a distinção face a deposições secundárias é difícil.

As deposições rápidas e antropogénicas em fossas assumem maiores problemas interpretativos. Usualmente relacionadas com a intenção de ocultar uma realidade ou colmatar uma área para futura fruição, as deposições rápidas deverão implicar a remobilização de sedimentos. O local de origem preciso destes sedimentos é-nos desconhecido, tal como a sua verdadeira cronologia. Tratando-se de sedimentos remobilizados, poderão conter intrusões dos mais variados materiais arqueológicos – incluindo artefactos ou vestígios paleobiológicos – de fases anteriores da ocupação do local, ou até de outros locais das proximidades. Consequentemente, é possível que uma parte ou a totalidade do seu conteúdo arqueobotânico seja mais antiga do que o momento em que se dá o preenchimento da fossa. O desconhecimento

do processo de formação desta realidade sedimentar limita muito a interpretação do seu conteúdo arqueobotânico. O mesmo acontece com os níveis de aterros de nivelamento/preparação para assentamento de estruturas. Nestes casos, o contexto e o momento da sua deposição até podem ser bem conhecidos, no sentido em que se constituem como parte de uma fase construtiva específica na qual ocorre uma remodelação espacial. O nivelamento de determinadas áreas e a construção ou ampliação de plataformas implica a movimentação de sedimentos que poderão conter carvões. Estes serão mais antigos que as plataformas criadas, mas farão parte destas.

Materiais e Métodos

Os sedimentos analisados do sítio de Chã foram recolhidos em diversas unidades estratigráficas [u.e.] referentes a vários contextos arqueológicos ([Tabela 1](#)). Treze das 18 amostras sedimentares estudadas foram recolhidas em níveis de aterro e enchimento de fossas ([Figura 3](#)) cuja proveniência e cronologia dos sedimentos é impossível de determinar, limitando de forma considerável a sua interpretação (*vide supra*). Ainda assim, cada uma destas estruturas encontra-se enquadrada na estratigrafia do sítio e no faseamento geral desta jazida arqueológica, cuja cronologia teve por base a análise do conjunto artefactual recolhido em escavação, não tendo sido obtidas datações absolutas.

Fase I (IV a.C. a I a.C.) – a primeira fase de ocupação identificada corresponde

a um conjunto de estruturas negativas de tendência circular, ainda que irregular, detetadas na base da sequência estratigráfica e abertas diretamente no substrato-base. As amostras estudadas foram provenientes do enchimento de três fossas: Fossa 3 [830, 833], Fossa 8 [849] e Fossa 9 [846] (na qual foram também amostrados restos de barro de revestimento [859]). Foram também analisados sedimentos de um possível nível de abandono [856].

Fase II (II a.C. a 1ª metade I d.C.) - esta fase está relacionada com um conjunto de aterros sobrepostos às estruturas da Fase I, com o objetivo de uniformizar o terreno num momento prévio à construção da estrutura da Fase III. Estes níveis resultam do depósito de sedimentos ([Tabela 1](#)) de proveniência incerta, mas cujos elementos artefatuais se cifram entre o séc. II a.C. e meados do séc. I d.C. Foi também amostrada uma unidade [814] referente a um nível prévio à construção de um muro da Fase III.

Fase III (I d.C. a II d.C.) - a derradeira fase de ocupação deste sítio arqueológico é caracterizada pela presença de dois alinhamentos pétreos bem definidos que deverão ter feito parte de uma estrutura de planta ortogonal construída sob os níveis de aterro da fase anterior. Associados a esta estrutura encontravam-se unidades estratigráficas de abandono cujo espólio sugere uma ocupação ao

longo dos dois primeiros séculos da nossa era. Entre os sedimentos analisados desta fase constam sedimentos recolhidos nos interstícios de um dos muros [813], um nível de abandono [802] associado à referida estrutura e aos enchimentos detriticos das Fossas 5 [821] e 1 [823] articuladas a este edificado.

Foi realizada uma datação de C¹⁴ através de um carvão de uma espécie de vida curta (*Cistus* sp.) proveniente da Fossa 3. No entanto, esta não foi tida em conta considerando a natureza secundária/terciária do contexto – a datação não indica mais que a data provável de carbonização daquele carvão em particular e não a altura de deposição daquele sedimento ou seu conteúdo material.

Tabela 1 - Faseamento do sítio e interpretação contextual das unidades amostradas.

Fases	U.E.	Estrutura	Contexto	
I IV a.C. a I a.C.	856		Abandono	
	859	Fossa 9	Revestimento	
	846			
	849	Fossa 8	Enchimentos	
	833	Fossa 3		
	830			
II II a.C. à 1ª metade I d.C.	814		Nivelamento	
	807			
	808/834			
	824			
	828		Aterros	
	831			
	842			
	843			
III I d.C. a II d.C.	802		Abandono	
	813	Muro	Estrutura	
	821	Fossa 5	Enchimentos	
	823	Fossa 1		

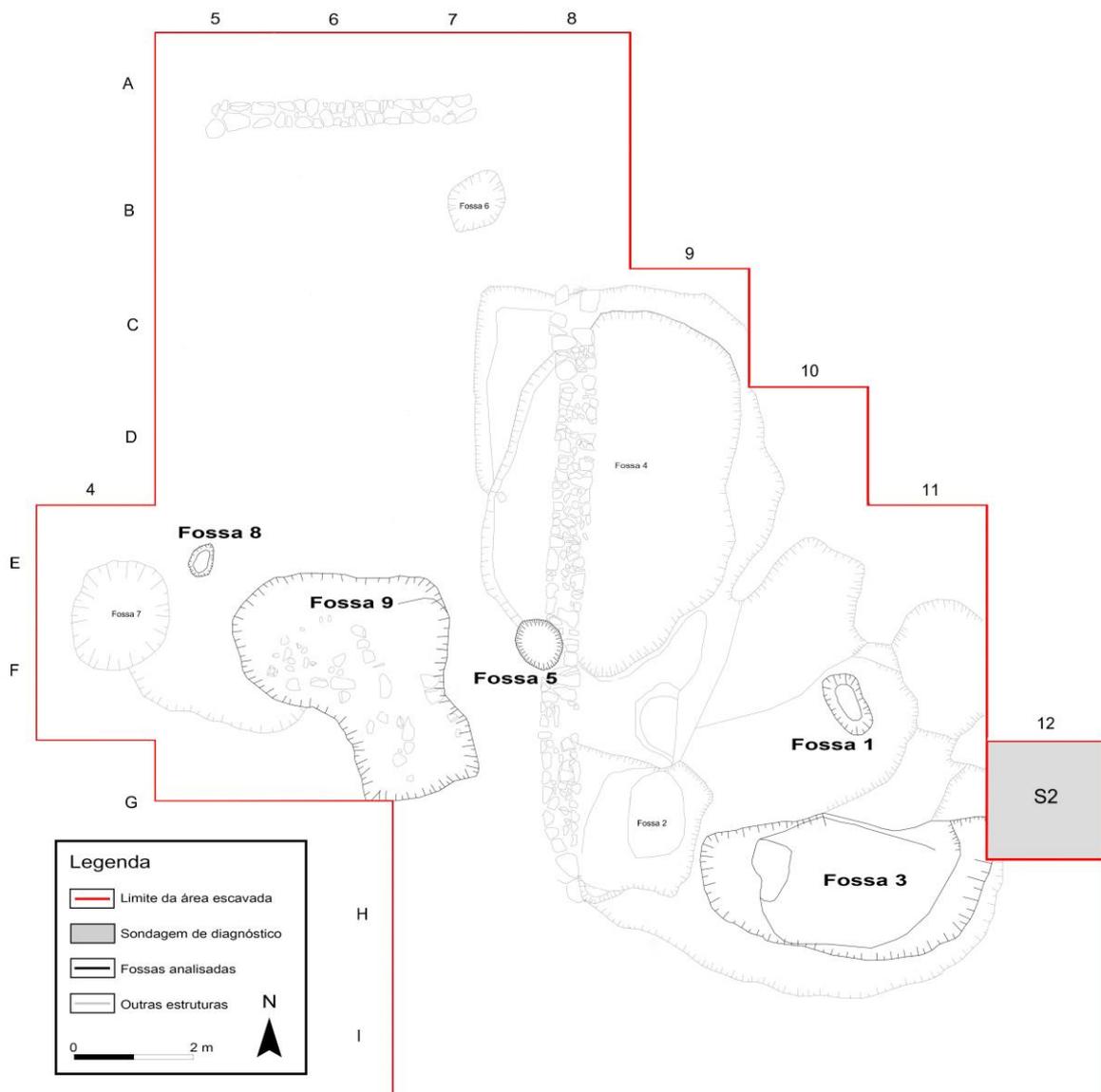


Figura 3 - Plano final da intervenção no sítio de Chã, sector 3 (autoria: Vítor Gomes/José A. Pereira – Novarqueologia; adaptado por Filipe Costa Vaz)

As 42 amostras foram processadas pela equipa de arqueólogos no estaleiro do Baixo-Sabor ACE através do método de flutuação manual simples, recorrendo a uma coluna de crivos com malhas de 2mm, 1mm e 0,5mm.

O restante processamento e análise laboratorial decorreu nas instalações da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto no decurso de 2013. A triagem da fração leve com vista à recolha de material carpológico foi realizada com recurso a uma

lupa binocular. A observação de sementes e demais carporrestos foi realizada à lupa binocular e o diagnóstico efetuou-se por comparação morfológica com elementos atuais, com recurso à coleção de referência do Herbário da Universidade do Porto (PO) e a atlas da especialidade (e.g. [Berggren, 1981](#); [Anderberg, 1994](#); [Jacomet, 2006](#)). No caso das cariopses, foram consideradas unidades todas aquelas que, inteiras ou fragmentadas, apresentavam o escutelo.

No que respeita ao estudo antracológico, os fragmentos de carvão de dimensões superiores a 2mm foram seccionados manualmente segundo as três secções de diagnóstico: transversal, radial e tangencial. A observação foi realizada com recurso a uma lupa binocular e um microscópio ótico de luz refletida. O diagnóstico foi efetuado com recurso a atlas anatómicos (e.g. [Schweingruber, 1990a](#); [1990b](#); [Vernet et al., 2001](#)) e a ferramentas interativas de apoio à identificação das espécies ([Heiss, 2002](#)). Para a identificação de fragmentos de Ericales recorreu-se ao estudo específico de Queiroz e Van der Burgh ([1989](#)), sendo que, no caso do género *Erica* optou-se pela utilização dos tipos morfológicos definidos por Tereso ([2007](#)). Para além da identificação, registaram-se também um conjunto de características anatómicas/dendrológicas capazes de fornecer importantes conclusões relativamente à gestão e uso destas madeiras, tais como curvatura dos anéis ([Carrión, 2003](#); [Marguerie e Hunot, 2007](#)), existência de vitrificação ([Marguerie e Hunot, 2007](#); [MacParland et al., 2010](#)), fissuras radiais ([Théry-Parisot e Henry 2012](#); [Carrión, 2007](#)), entre outras.

As designações de espécies botânicas utilizadas correspondem a tipos anatómicos (= tipos morfológicos) e, ainda que lhes seja conferido um valor taxonómico, a sua correspondência com espécies concretas não deve ser efetuada sem cautelas.

Resultados

Carpologia

Tendo em conta a natureza dos contextos de onde provêm, a relativa escassez de vestígios carpológicos ([Tabela 2](#)) e cômputo geral do sítio (das 42 amostras estudadas, 12 não apresentavam qualquer vestígio carpológico), eventuais distribuições diferenciais entre contextos e fases de ocupação não devem ser valorizadas. Como tal, as observações que se seguem devem ser entendidas como meras descrições da distribuição dos macrorrestos e não como interpretações da mesma.

Os cultivos surgem de forma ocasional nas amostras de Chã ([Tabela 2](#)). Foram identificados fragmentos isolados de grãos de *Hordeum vulgare* (cevada), *Panicum miliaceum* (milho-miúdo) e grãos de cereais indeterminados (Triticeae). Todos estes fragmentos de cariopses foram detetados em níveis da Fase 2. Um fragmento de ráquis de trigo de grão nu (*Triticum aestivum/durum*) foi encontrado numa u.e. da Fase 1. A má preservação do fragmento em questão não permitiu uma identificação mais detalhada.

Por outro lado, são mais abundantes as grainhas de uva (*Vitis*) ([Figura 4](#)) recuperadas em amostras das Fases 2 e 3.

Tabela 2 - Conteúdo carpológico em relação ao faseamento.

Fase de ocupação	Fase 3				Fase 2								Fase 1				Total		
	Estrutura	Muro	Fossa 5	Fossa 1	Aterros								Nível	Fossa 3	Fossa 8	Abandono			
		Abandono	Estrutura	Enchimentos									Enchimentos						Abandono
	U.E.	802	813	821	823	807	808/834	824	828	831	842	843	814	830	833	849			856
<i>Hordeum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>					1												1	Cereais	
<i>Panicum miliaceum</i>												1					1		
<i>Triticeae</i>					2	2													4
<i>Triticum</i> cf. <i>aestivum</i> (frag. ráquis)															1				1
<i>Chenopodium</i>	7	1			1									1				10	Outros
<i>Gramineae</i>														1				1	
<i>Gramineae</i> indeterminada (frag.)														1				1	
<i>Leguminosae</i>						2												2	
<i>Malva</i>	3	2			2	2		1						2	2			14	
<i>Malva</i> (frag.)								2										2	
<i>Medicago</i>														1				1	
<i>Rumex crispus/obtusifolius</i>								1										1	
<i>Rumex</i> sp.																	1	1	
<i>Silene gallica</i>	3	2	1			1	1		1									9	
<i>Spergula arvensis</i>						1	1											6	
<i>Urtica</i>		1																1	
<i>Vicia sativa/angustifolia</i>																	1	1	
<i>Vitis</i>	2	3			1					1								7	
<i>Vitis</i> (frag.)	3	2				1		18										24	
Indeterminado	3	4				7	1	1					1	1				18	
Indeterminado (frag.)	19	11	1	2	1	8		6				1	6	3			1	59	
Indeterminado (espinho)						1												1	
Coprólitos de térmitas	6	8		5								3						22	
Total	46	37	3	7	6	27	3	29	1	1	5	2	13	6	1	1		188	

Entre as espécies silvestres são mais abundantes as sementes de *Malva*, *Chenopodium*, (Figura 5), *Silene gallica* e *Spergula arvensis*. As duas últimas surgem unicamente nas Fases 2 e 3. As restantes

surgem de forma ocasional sem qualquer padrão perceptível. O predomínio de sementes/frutos indeterminados deve-se ao mau estado de preservação do conjunto carpológico.



Figura 4 - Grainhas de *Vitis vinifera*. Escala: 0,5cm.



Figura 5 - À esquerda, *Malva* sp., ao centro *Urtica* sp., à direita - *Chenopodium* sp. (escala 0,5cm).

As espécies silvestres mais comuns no conjunto carpológico apresentam, nos dias de hoje, uma preferência por ambientes muito humanizados (Castroviejo *et al.*, 1986-2012). A *Silene gallica* e *Spergula arvensis* são herbáceas anuais, daninhas de campos

agrícolas, presentes também em pastos ou bordas de caminhos. São várias as espécies do género *Malva* na região: *M. tournefortiana*, *M. sylvestris*, *M. nicaeensis*, *M. parviflora*, *M. neglecta*. Trata-se de plantas anuais ou perenes, comuns em

diversos tipos de ambientes, consoante a espécie, tais como pastagens e matos húmidos, campos agrícolas (infestante), bordas de caminhos e terrenos incultos. Também do género *Chenopodium* são várias as espécies na região: *C. album*, *C. botrys*, *C. exsuccum*, *C. opulifolium*, *C. polyspermum*, *C. vulvaria*, presentes em diferentes ambientes como por exemplo bordas de caminhos, campos agrícolas, hortas e jardins (infestante).

Antracologia

Todas as amostras estudadas forneceram vestígios antracológicos, apesar de irregularmente distribuídos ao longo das três fases de ocupação (Tabelas [3](#), [4](#) e [5](#)).

Relativamente à fase mais antiga (Fase I), além dos níveis de aterro e revestimentos de 3 fossas (3, 8 e 9), registam-se carvões num outro contexto de abandono ([Tabela 3](#)).

Nas u.e. [830] e [833] relativas ao enchimento da Fossa 3, foram identificados 41 fragmentos, relativos a 6 taxa, nomeadamente *Fraxinus* (freixo), *Cistus* (esteva), *Quercus* (carvalho) de folha perene, *Olea europaea* (oliveira/zambujeiro), *Arbutus unedo* (medronheiro) e *Erica* sp. (urze).

A análise dos restos antracológicos presentes no aterro de enchimento da Fossa 8, associado à u.e. [849], traduziu-se também na identificação de 6 taxa: *Erica australis/arborea* (urze vermelha/branca) e

Erica sp., *Cistus* sp., *Arbutus unedo*, *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) e *Prunus* sp.

A Fossa 9 compreende as u.e. [846] associada ao seu enchimento e a [859] que procede de restos de barro do seu revestimento. Sendo realidades distintas, estratigraficamente – como o conteúdo antracológico acabou por confirmar - analisar-se-ão separadamente. O conteúdo do enchimento da fossa 9 providenciou não só o leque de espécies mais diverso da Fase 1, como também o mais numeroso conjunto de carvões (102). Regista-se uma forte presença de *Alnus/Corylus* (amieiro/aveleira), *Cistus* sp., *Prunus* sp. (género que integra espécies como o espinheiro, a ameixeira, amendoeira, pessegueiro, entre outras), *Erica australis/arborea*, *Fraxinus* sp. e *Quercus perenifolia*. Registam-se ainda as presenças residuais de *Arbutus unedo*, Leguminosae (giesta/tojo/codesso), *Pinus pinaster*, *Rhamnus/Phillyrea* sp. (aderno/lentisco) e *Salix/Populus* sp. (salgueiro/choupo) ([Figura 6](#)). Em contraste com esta diversidade, a u.e. [859] de revestimento da mesma Fossa 9 revelou-se bastante mais limitada, contando apenas com 4 taxa: uma forte predominância de *Fraxinus* sp. e presenças reduzidas de *Quercus perenifolia*, *Cistus* sp. e *Prunus* sp. Face ao tipo de contexto em causa – uma fossa de grande dimensão – e do conjunto antracológico identificado, o predomínio de freixo poder-se-á dever a efeitos de concentração de carvões associado ao sedimento argiloso usado como revestimento da referida fossa.

Tabela 3 - Conteúdo antracológico dos contextos da Fase 1.

Tipo de contexto	Enchimentos				Revestimento	Abandono	Total
	Estrutura		Fossa 8	Fossa 9	Fossa 9		
	U.E.	Fossa 3	849	846	859	856	
<i>Alnus/Corylus</i>				28		2	30
<i>Arbutus unedo</i>	1		4	4		1	10
<i>Cistus</i> sp.	8	3	10	27	3	6	57
<i>Erica australis/arborea</i>			17	10			27
<i>Erica</i> sp.	1		6				7
<i>Fraxinus</i> sp.	15			8	46	3	72
Leguminosae				1			1
<i>Olea europaea</i>	1						1
<i>Pinus pinaster</i>			2	1			3
<i>Prunus</i> sp.			1	13	1		15
<i>Quercus caducifolia</i>						1	1
<i>Quercus perenifolia</i>	7			7	4	1	19
<i>Rhamnus/Phillyrea</i> sp.				1			1
<i>Salix/Populus</i> sp.				1			1
Angiospérmica			10				10
Dicotiledónea	4			1	17	1	23
Indeterminado	1						1
Total	38	3	50	102	71	15	279

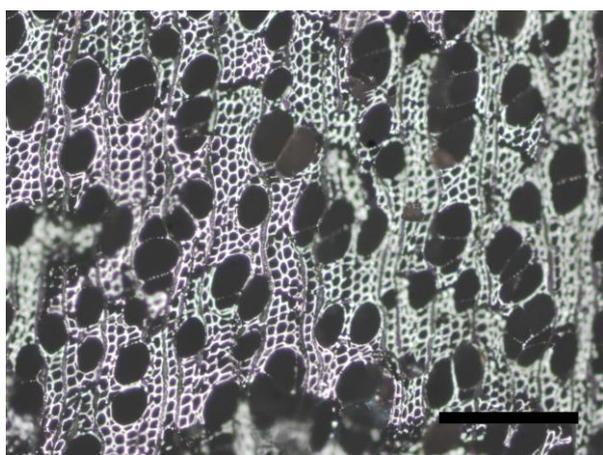


Figura 6 - Secção transversal de *Populus* sp. (escala 150µm).

A unidade [856], interpretada como sendo um contexto de abandono, revelou um conjunto limitado de vestígios antracológicos, contando apenas com 14 fragmentos identificáveis. Entre estes, identificam-se os seguintes taxa: *Cistus* sp., *Fraxinus* sp., *Alnus/Corylus*, *Arbutus unedo*, *Quercus perenifolia* e *caducifolia*. Considerando o número de carvões presente neste estrato e tratando-se de um nível de abandono, cujos carvões existentes são de origem dispersa e, possivelmente de deposição terciária, limitamos a interpretação à dedução da presença destas espécies no meio envolvente.

Tabela 4 - Conteúdo antracológico dos contextos da Fase 2.

Contexto U.E.	Aterros							Nível	Total
	807	808/834	824	828	831	842	843	814	
<i>Alnus sp.</i>	3	10	2	3	1		11		30
<i>Arbutus unedo</i>	8	28	1	30	1	12	5	11	96
<i>Cistus sp.</i>	28	50	23	21	22	42	39		225
<i>Erica australis/arborea</i>	4	1	5	9	5	50	25		99
<i>Erica scoparia/umbellata</i>		6							6
<i>Erica sp.</i>	30	4	1	3	7	42	28	2	117
<i>Fraxinus sp.</i>	6	43	6	18	6		4	3	86
<i>Juniperus sp.</i>				1					1
Leguminosae	8	1				1			10
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	3	2	1		3			10
Cf. <i>Pistacia</i>		1							1
<i>Prunus sp.</i>	6				3		1		10
<i>Quercus caducifolia</i>	4	2	2	5	12				25
<i>Quercus perenifolia</i>	24	109	17	42	74	6	24	7	303
<i>Rhamnus/Phillyrea sp.</i>		6							6
Rosaceae Maloideae	2	2					2	1	7
<i>Salix/Populus sp.</i>						1	4		5
Angiospérmica		2							2
Dicotiledónea	19	52	1	11	14		58	18	173
Indeterminado	4	1		1		4	1		11
Total	147	321	60	145	145	161	202	42	1223

Tabela 5 – Conteúdo antracológico dos contextos da Fase 3.

Contexto Estrutura U.E.	Abandono	Construção	Aterros		Total
	802	Muro 813	Fossa 5 821	Fossa 1 823	
<i>Alnus sp.</i>	1	2		2	5
<i>Arbutus unedo</i>	2	5	1	5	13
<i>Cistus sp.</i>	34	2	1	17	54
<i>Erica australis/arborea</i>	11	2	1	1	15
<i>Erica sp.</i>		1		1	2
<i>Fraxinus sp.</i>	8	13	6	13	40
Leguminosae	2				2
<i>Pinus pinaster</i>	1		2	1	4
<i>Quercus caducifolia</i>	3		1	3	7
<i>Quercus perenifolia</i>	14	12		7	33
Angiospérmica	2				2
Total	78	37	12	50	177

No cômputo geral desta fase, regista-se assim uma prevalência de *Fraxinus* sp. e *Cistus* sp., totalizando 50.3% do total de carvões identificados (n= 279) ([Tabela 3](#)). Seguem-se-lhes espécies como *Alnus/Corylus* *Erica australis/arborea* com 30 e 27 fragmentos. Dentro dos 15 fragmentos carbonizados de *Prunus* sp. foi por vezes possível distinguir dois tipos anatómicos, um com raios mais estreitos, correspondendo a *Prunus avium/cerasus* (cerejeira/ginjeira) e outro com raios mais largos, que poderá incluir diversas espécies silvestres ou domésticas deste género botânico. Para além de *Arbutus unedo* e de *Quercus* perenifólia, com 10 e 19 fragmentos, foram também identificados outros 7 taxa em números muito inferiores: Leguminosae, *Olea europaea*, *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo), *Quercus* caducifólia, *Rhamnus/Phillyrea*, *Salix/Populus*.

À semelhança da Fase I, as amostras relativas a unidades da fase intermédia de ocupação do sítio da Chã (Fase II - balizada entre o séc. II a.C. a 1ª metade do séc. I d.C.), são provenientes de contextos de aterros e nivelamentos para assentamento da estrutura da fase posterior.

No entanto, e em contraste com as Fases I e III, o conteúdo da Fase II providenciou uma substancial quantidade de elementos carbonizados (N= 1223) ([Tabela 4](#)). Neste caso, 69% dos carvões provieram apenas de *Quercus* perenifólia ([Figura 7](#)), *Cistus* sp. e *Erica* spp. (*Erica australis/arborea*, *Erica scoparia/umbellata* e *Erica* sp.) com 303, 225, e 222 elementos, respetivamente. Em

número inferior registaram-se *Arbutus unedo* (n= 96), *Fraxinus* sp. (freixo) (n= 86), *Alnus/Corylus* sp. (n=30), *Quercus* caducifólia (n= 25). Com 10 fragmentos cada, *Pinus pinea/pinaster* (pinheiro manso/bravo), Leguminosae e *Prunus* sp. foram registados.

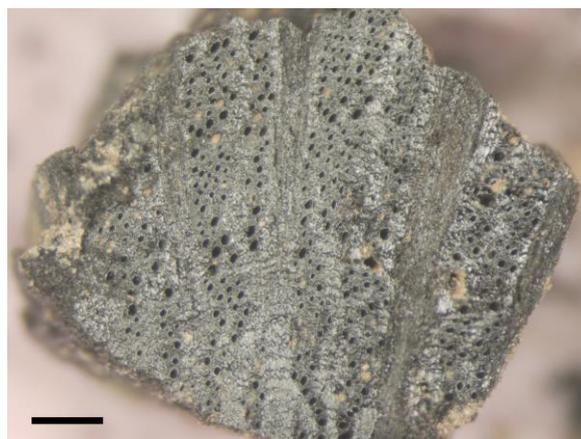


Figura 7 - Secção transversal de *Quercus* perenifólia (escala 500µm).

Por último, a ocupação mais recente (Fase III), balizada entre o séc. I d.C. e séc. II d.C., foi amostrada em três tipos de contexto: nos enchimentos das Fossas 5 [821] e 1 [823], nos interstícios da estrutura [813] (alinhamento pétreo interpretado como um dos muros de uma estrutura ortogonal) e na u.e. [802] associada ao abandono da referida estrutura ([Tabela 5](#)).

O conteúdo da Fossa 5 [821] contabilizou apenas 12 carvões num total de 6 taxa: *Fraxinus* sp., *Pinus pinaster*, *Cistus* sp., *Erica australis/arborea*, *Arbutus unedo* e *Quercus* caducifólia.

Por seu turno, a Fossa 1 [823] registou mais *taxa* (9) e maior número de carvões (50). O *taxon* mais frequente foi *Cistus* sp., seguido de *Fraxinus* sp., *Quercus* perenifólia e *Arbutus unedo*. Com menos de 5 fragmentos surgem *Quercus* caducifólia, *Alnus* sp., *Erica australis/arborea*, *Erica* sp. e *Pinus pinaster*.

A amostra recolhida na estrutura [813], referente a um muro do possível edifício de planta ortogonal desta fase, proporcionou elementos carbonizados dos seguintes *taxa*: *Fraxinus* sp., *Quercus* perenifólia, *Cistus* sp., *Arbutus unedo*, *Alnus* sp., *Erica australis/arborea*, *Erica* sp.

O único contexto de abandono amostrado da Fase 3 providenciou o maior conjunto antracológico desta ocupação. *Cistus* sp. foi o *taxon* mais frequente, seguindo-se *Quercus* perenifólia, *Erica australis/arborea* e *Fraxinus* sp. Em número inferior registaram-se também *Alnus* sp., *Arbutus unedo*, *Quercus* caducifólia, Leguminosae e *Pinus pinaster*.

Os resultados globais referentes a esta fase forneceram 177 carvões identificáveis (Tabela 5), com uma prevalência de *Cistus* sp. (n= 54) e *Fraxinus* sp. (freixo) (n= 40), totalizando cerca de metade do total antracológico registado. Em número substancialmente inferior, foram identificadas as seguintes espécies ou morfotipos: *Quercus* perenifólia (n= 33), Ericaceae (*Erica australis/arborea* e *Erica* sp.) (n= 17), *Arbutus unedo* (n= 13), *Quercus* caducifólia (n= 7), *Alnus/Corylus* sp. (n= 5), *Pinus pinaster* (n= 4) e Leguminosae (n= 2).

De forma comum às três fases de ocupação, registaram-se fragmentos que por

força do seu mau estado de preservação, não foi possível realizar uma identificação mais detalhada, tendo-se mantido a designação ao nível da divisão (Dicotiledónea) e classe (Angiospérmica), ou no caso de mesmo essa ser impossível de realizar, como “indeterminado”.

Relativamente às características dendrológicas e anatómicas registadas, sobressaem nas u.e. associadas aos aterros da Fase 2 presenças de fissuras radiais e vitrificação nos carvões de *Cistus* sp. e *Erica* sp. em cerca de um terço dos carvões analisados. A presença de fungos e xilófagos é residual.

Discussão

A profundidade e âmbito da interpretação arqueobotânica dependem não só da estratégia de amostragem e metodologia de análise, mas também da natureza dos contextos de origem das amostras. No sítio da Chã, a maioria das amostras sedimentares foi recolhida em contextos de aterro ou enchimento de fossa cuja proveniência real dos sedimentos que as compõem, assim como dos macrorrestos aí recolhidos, é de impossível determinação.

No que respeita aos sedimentos e respetiva componente arqueobotânica que compõem os aterros, não há dúvida que correspondem a deposições terciárias ou, na melhor das hipóteses, secundárias. Como foi já mencionado, os aterros são soluções estruturais que envolvem revolvimento, transporte e deposição de sedimento. O mesmo acontece com os nivelamentos em

contexto de reestruturação espacial, também detetados na Chã.

No caso dos enchimentos das fossas, a questão é mais problemática. Como foi referido acima, a interpretação dos mesmos difere consoante a natureza da sua deposição. Porém, esta é usualmente de difícil apreensão. Ainda assim, não se tratando de fossas ligadas a práticas de combustão ou de armazenagem - onde se depreenderia que carvões ou sementes, respetivamente, fossem mais abundantes, o conteúdo das fossas da Chã deverá resultar de deposições secundárias ou terciárias.

Embora as deposições secundárias possam resultar de atividades quotidianas e, por isso, conectadas com a fase de utilização das estruturas em questão, as deposições terciárias poderão resultar da remobilização de sedimento de outras áreas por ação antrópica, selando as fossas, ou simplesmente por ação natural, após o abandono do sítio. No caso de se tratarem de deposições terciárias, é impossível depreender a real cronologia dos macrorrestos vegetais. Assim sendo, os níveis de enchimento de fossas, tal como os aterros, poderão incluir elementos da cronologia das estruturas em questão, mas também de cronologias anteriores.

Conclui-se assim que a grande maioria dos contextos estudados, compreendendo mais de 90% dos carvões e 52% das sementes e frutos identificados, não são passíveis de leituras paleoetnobotânicas convencionais (*vide* 1.2). Mesmo uma análise paleoecológica baseada na presença destas espécies no ambiente circundante ao sítio

arqueológico assume particulares dificuldades. Se, por um lado, os carvões, frutos e sementes sugerem a presença de determinadas espécies, ou géneros ou famílias na envolvência do sítio, a impossibilidade de obter uma leitura cronológica fiável assume-se como a principal condicionante à interpretação dos conjuntos arqueobotânicos.

Neste sentido, os carvões recolhidos em níveis da Fase 1 são aqueles para os quais se deduz uma cronologia mais precisa. Assumindo que não existe uma ocupação mais antiga no local e que os sedimentos analisados não foram transportados de áreas alóctones, os carvões detetados em níveis desta fase deverão ter uma integração cronológica aproximada àquela que se atribui, genericamente, à fase construtiva em questão., *i.e.* deverão corresponder à II Idade do Ferro.

Por outro lado, os carvões das fases seguintes não são passíveis desta interpretação. Advindo principalmente de níveis de deposição secundária ou terciária, poderão conter elementos de diferentes cronologias. Ou seja, os elementos construtivos da Fase 2 podem conter macrorrestos vegetais das Fases 1 e 2 enquanto as estruturas da Fase 3 podem conter macrorrestos vegetais de todas as fases de ocupação, isto é, englobando uma ampla cronologia, entre o século IV a.C. e o século II d.C.

O estudo arqueobotânico do sítio da Chã evidência uma recorrência no registo de cinco espécies vegetais ao longo das três fases de ocupação do sítio da Chã: freixo

(*Fraxinus* sp.), esteva (*Cistus* sp.), carvalho de folha perene (azinheira, sobreiro), medronheiro (*Arbutus unedo*) e em número inferior o amieiro (*Alnus* sp.) (Figura 8).

Embora os contextos da Fase 2 sejam os mais biodiversos e com maior número de carvões, nos contextos da Fase 1 encontram-se já a maioria dos taxa e tipos anatómicos encontrados na jazida. *Erica scoparia/umbellata*, *Juniperus*, cf. *Pistacia* e

Rosaceae/Maloideae são exclusivos desta Fase 2. Os contextos da Fase 3 são os que forneceram menor diversidade e menor número de carvões. Foi também a fase com menos contextos amostrados. Porém, como foi referido, não é possível fazer uma leitura diacrónica destes dados, considerando as limitações inerentes à natureza dos contextos.

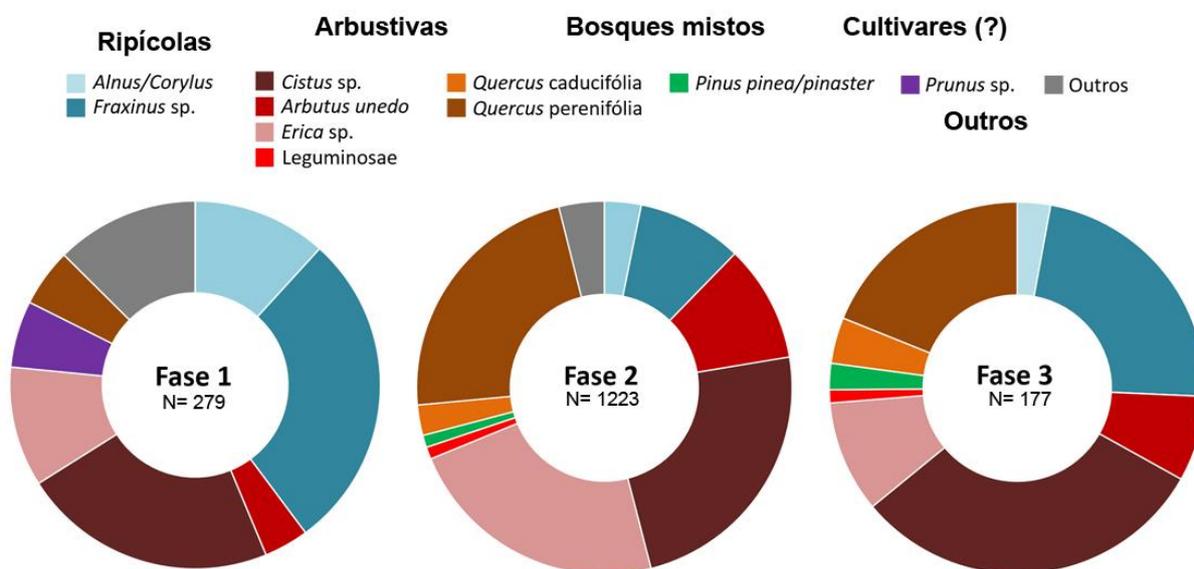


Figura 8 - Conteúdo antracológico total em relação com o faseamento.

É interessante reparar, porém, que apesar das diferenças no número de taxa existentes em cada fase construtiva, os mesmos tipos de formações vegetais são detetadas em todas as fases (Figura 8). Considerando as dificuldades de interpretação cronológica mas também da transposição dos conteúdos antracológicos em unidades de vegetação, estas últimas são entendidas de uma forma muito genérica. Cada um dos taxa

identificados neste estudo arqueobotânico poderão, assim, fornecer informações genéricas acerca das formações vegetais que terão existido na envolvência da Chã:

i) espécies como o freixo e o amieiro, poderiam estar associadas a zonas ribeirinhas e de fundo de vale, onde existiriam solos húmidos. Também se inserem nesta unidade

de vegetação os choupos e/ou salgueiros e eventualmente urzes brancas;

ii) bosques mistos de carvalhos de folha perene (sobreiro, azinheira, carrasco), no qual poderiam estar também presentes carvalhos marcescentes, pinheiro-bravo, medronheiro, esteva e urze;

iii) a composição paleoflorística das amostras analisadas sugere a existência de etapas subseriais, isto é formações arbustivas onde estariam presentes a esteva, urzes e giestas. Estes três conjuntos de arbustos representam distintas etapas de degradação da vegetação e do solo. Além destas, na região, a azinheira aparece hoje frequentemente com porte arbustivo de forma expressiva em zonas de encosta e no limite de campos agrícolas, despontando também em matos e bosquetes mistos.

As formações arbustivas surgem como consequência da desflorestação de origem antrópica, numa dinâmica de evolução da paisagem bem caracterizada em outras zonas do noroeste peninsular ([López Merino et al., 2010](#)). Nesta dinâmica, a Época Romana assume grande relevância, marcando um ponto de viragem na história da paisagem, num processo de ruralização que seria mais marcado em fases subsequentes. Esta tendência para uma forte antropização da paisagem visava principalmente a criação de espaços produtivos, tais como pastagens e campos agrícolas ([Tereso et al., 2013](#)). No caso de Chã, estes espaços agrícolas e ruderais surgem testemunhos no estudo carpológico pela presença de cultivos, mas também de ervas daninhas.

De facto, os dados carpológicos, demonstram a existência de pelo menos três espécies cultivadas: cevada, trigo e milho-miúdo. A presença de grainhas de uva poderá indicar o seu cultivo, embora não se possa excluir a hipótese de terem sido efetuadas recolhas de uvas silvestres. Por outro lado, como foi já referido, as espécies silvestres registadas surgem normalmente associadas a ambientes muito antropizados, como daninhas de campos agrícolas, em pastos ou bordas de caminhos, o que parece sustentar uma eventual ocupação com carácter agrícola do local. Porém, como referido anteriormente, a sua interpretação cronológica é problemática e a contemporaneidade destes diferentes elementos, mesmo quando surgem nas mesmas amostras é impossível de confirmar, devido à natureza dos contextos.

Conclusão

O estudo arqueobotânico do sítio da Chã permitiu esclarecer algumas particularidades deste sítio arqueológico com ocupações delimitadas entre o séc. IV a.C. e o séc. II d.C. No entanto, o facto da maior parte das amostras ter sido recolhida em contextos de colmatação de fossas e aterros, de difícil interpretação, impossibilitou a construção de uma análise mais aprofundada e sustentada quanto à exploração de recursos vegetais ao longo da diacronia de ocupação do local. Por outro lado, permitiu abordar este tipo de contextos na sua especificidade e retirar princípios interpretativos que poderão ser utilizados noutros estudos similares.

Em contrapartida foi valorizada a componente paleoecológica tornada possível pela natureza

dispersa dos contextos secundários e terciários alvo de amostragem. Ainda assim, foi possível obter alguns dados paleoecológicos que, embora limitados, poderão vir a ajudar à integração do sítio da Chã no contexto paleoecológico do vale. Através deste estudo foi possível identificar quatro formações ecológicas de recolha preferencial de recursos vegetais, nomeadamente zonas ribeirinhas e de fundo de vale, bosques mistos de carvalhos de folha perene, formações arbustivas típicas de ambientes fortemente antropizados e campos agrícolas. Estes últimos surgem testemunhados pela presença de vestígios carpológicos, nomeadamente de cevada, trigo e o milho-miúdo, assim como de daninhas de cultivos.

Os dados de Chã devem ser entendidos numa perspetiva cronológica ampla e numa base interpretativa genérica, passível de ser integrada num modelo de ampla diacronia. Este poderá vir a ser obtido com a articulação entre dados de diversas jazidas do vale do Sabor através dos restantes estudos arqueobotânicos que se encontram a decorrer.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela EDP, Energia de Portugal e Baixo Sabor ACE - Consórcio ODEBRECHT/Bento Pedroso Construções S.A. e LENA, Construções. Os autores Filipe Vaz e João Tereso foram financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia através das bolsas SFRH/BD/99930/2014 e SFRH/BPD/88250/2012, respetivamente.

Bibliografia

Anderberg, A.-L. 1994. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological*

descriptions. 4. Resedaceae-Umbelliferae, Stockholm, Swedish Museum of Natural History.

Berggren, G. 1981. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions*. 3. Salicaceae-Cruciferae, Stockholm, Swedish Museum of Natural History.

Burch, J.; Sagrega, J. 2009. El almacenamiento de cereales en Silos en el Nordeste Peninsular. Transformaciones y cambios del Ibérico Pleno al Ibérico Tardío. In García Huerta R. e Rodríguez Gonzalez D. (ed.) *Sistemas de almacenamiento entre los pueblos prerromanos peninsulares*. Huesca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha: 73-88

Carrión, Y. 2003. *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterránea e atlántica de la península Ibérica*. Tesis Doctoral presentada a Facultat de Geografia i Història de la Universidad de València.

Carrión, Y. 2007. Woodland in the middle Ebro valley (Spain): dendrological analysis of archaeological timber from Bell Baker and Iron Age periods. *ArcheoSciences revue d'archéométrie* 31: 151-161.

Castroviejo S. (ed.) 1986-2012. *Flora iberica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico. CSIC, Madrid. [Acedido em Janeiro 2015]. Disponível em <http://www.floraiberica.org/>.

Cunliffe, B. 1992. Pits, preconceptions and propitiation in the British Iron Age. *Oxford Journal of Archaeology*, 11(1), 69-83. doi:10.1111/j.1468-0092.1992.tb00257.x

Ellison, A.; Drewett, P. 1971. Pits and Post-holes in the British Early Iron Age: some alternative explanations. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 37(01): 183-194. doi:10.1017/S0079497X00012810

Figueiral, I. 1994. A Antracologia em Portugal: Progressos e Perspectivas. Actas do 1º Congresso de Arqueologia Peninsular, *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 34 (3-4), 429-447.

Figueiral, I.; Mosbrugger, V. 2000. A review of charcoal analysis as a tool for assessing Quaternary and Tertiary environments: achievements and limits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 164, 397-407.

Fuller, D. Q.; Stevens, C.; McClatchie, M. 2014. Routine Activities, Tertiary Refuse and Labor Organization: Social Inferences from Everyday Archaeobotany. In: Madella, M.; Lancelotti, C.; Savard, M. (eds.) *Ancient Plants and People*. Tucson, The University of Arizona Press: 174-217.

Heiss, A. 2002. *Anatomy of European and North American woods – an interactive identification key*, <http://www.holzanatomie.at/>.

- Jacomet S. 2006. *Identification of cereal remains from archaeological sites*. Archaeobotany Lab, IPAS, Basel.
- Marguerie, D.; Hunot, J.-Y. 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. *Journal of Archaeological Science*, 34, 1417-1433.
- McParland, L.C.; Collinson, M.E.; Scott, A.C.; Campbell, G.; Veal, R. 2010. Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science*, 37, 2679-2687.
- LaMotta, V. M.; Schiffer, M. B. 1999. Formation processes of house floor assemblages. In Allison P. M. (ed.) *The Archaeology of Household Activities*. London, Routledge: 19-29.
- López Merino, L.; Peña-Chocarro, L.; Ruiz Alonso, M.; López Sáez, J.; Sanchez Palencia, F. 2010. Beyond nature: the management of a productive cultural landscape in Las Medulas area (El Bierzo, Leon, Spain) during pre-Roman and Roman times. *Plant Biosystems*, 144: 909-923.
- Picornell, L. 2011. People, trees and charcoal: some reflections about the use of ethnoarchaeology in archaeological charcoal analysis. *SAGVNTVM Extra*, 11: 185-186.
- Picornell, L.; Asouti, E.; Martí, E. A. 2011. The ethnoarchaeology of firewood management in the Fang villages of Equatorial Guinea, central Africa: Implications for the interpretation of wood fuel remains from archaeological sites. *Journal of Anthropological Archaeology*, 30(3): 375-384. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaa.2011.05.002>
- Queiroz, P.; Van der Burgh, C. 1989. Wood Anatomy of Iberian Ericales. *Revista de Biologia*, 14: 95-134.
- Schweingruber, F. H. 1990a. *Anatomy of European woods*. Paul Haupt and Stuttgart Publishers.
- Schweingruber, F. H. 1990b. *Microscopic Wood Anatomy*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- Tereso J. 2007. *Paleoetnobotânica do povoado romano da Terronha de Pinhovel (NE Transmontano)*. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto
- Tereso, J.; Ramil-Rego, P.; Almeida-da-Silva, R. 2013. Roman agriculture in the conventus Bracaraugustanus (NW Iberia). *Journal of Archaeological Science*, 40(6): 2848-2858. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.01.006>
- Théry-Parisot, I.; Henry, A. 2012. Seasoned or green? Radial cracks analysis as a method for identifying the use of green wood as fuel in archaeological charcoal. *Journal of Archaeological Science*, 39: 381-388.
- Vaz, F.; Tereso, J. P.; Carvalho, T. P. 2015. Selection of firewood in Monte Mozinho (NW Iberia) in the Late Antiquity: A question of function and availability, *Quaternary International*
<http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.041>
- Vernet, J.-L.; Ogereau, P.; Figueiral, I.; Machado Yanes, C.; Uzquiano, P. 2001. Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-ouest de l'Europe: France, Péninsule ibérique et Îles Canaries. Paris: CNRS Edition.