

Patrícia Alexandra Diogo Monteiro

ECONOMIA DE RECOLEÇÃO DA MADEIRA PARA COMBUSTÍVEL DOS ÚLTIMOS  
CAÇADORES-RECOLECTORES DE MUGE: ESTUDO ANTRACOLÓGICO DOS  
CONCHEIROS MESOLÍTICOS DO CABEÇO DA AMOREIRA E CABEÇO DA ARRUDA  
(SANTARÉM, PORTUGAL)



Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Dissertação de doutoramento em Arqueologia

3º ciclo

Patrícia Alexandra Diogo Monteiro

ECONOMIA DE RECOLEÇÃO DA MADEIRA PARA COMBUSTÍVEL DOS ÚLTIMOS  
CAÇADORES-RECOLECTORES DE MUGE: ESTUDO ANTRACOLÓGICO DOS  
CONCHEIROS MESOLÍTICOS DO CABEÇO DA AMOREIRA E CABEÇO DA ARRUDA  
(SANTARÉM, PORTUGAL)

Doutoramento em Arqueologia

Trabalho efectuado sob orientação de:

Doutor Nuno Ferreira Bicho

Doutora Laura Caruso Fermé



Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Dissertação de doutoramento em Arqueologia

3º ciclo

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recolectores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Copyright: Patrícia Alexandra Diogo Monteiro

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antropológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antropológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

**À Lydia**

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

“- Que árvores maravilhosas são estas que crescem aqui, grandes, majestosas?

- Pinheiros (...)”

– *Twin Peaks* (1990),

David Lynch e Mark Frost

“Exploration is in our nature. We began as wanderers, and we are wanderers still”

– *Cosmos* (1980),

Carl Sagan

“Here’s to the ones who dream

Foolish as they may seem

Here’s to the hearts that ache

Here’s to the mess we make

[...]

I trace it all back to then

Smiling through it

She said she’d do it

Again”

– *Audition/The Fools who Dream – La la land* (2016),

Benj Pasek e Justin Paul

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## **Agradecimentos**

O presente projeto de doutoramento foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Este trabalho foi desenvolvido no ICArEHB na Universidade do Algarve, na Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea e no Centro Nacional Patagónico – CENPAT-CONICET. Agradeço a estas instituições por me terem recebido e disponibilizado todos os meios logísticos para a realização do projeto.

A presente dissertação é a fase final, o produto do caminho percorrido no meu doutoramento, que vai muito além destas páginas e foi acompanhado por várias pessoas, sem as quais o seu sucesso seria decerto comprometido. Não poderia deixar de agradecer às seguintes pessoas.

Ao Nuno Bicho, pelo apoio e confiança que depositou em mim e no meu projeto desde o início. Obrigada pelas oportunidades e soluções que sempre tornaram o percurso mais fácil. Agradeço sobretudo ter estado do meu lado nos primeiros passos do mundo duro da investigação e publicação científica e por estar sempre disponível para ajudar.

À Laura Caruso por ter aceitado o desafio de entrar neste comboio em andamento e num momento tão difícil. Sem os seus conhecimentos, disponibilidade e carinho, não teria sido possível continuar. Obrigada a ti e ao Tomás por me terem recebido tão bem e por me mostrarem a Patagônia. Gracias por los momentos con el mate, empanadas y pingüinos (ah y tesis)!

À Maria Jose Iriarte e ao Alvaro Arrizabalaga agradeço o apoio e disponibilidade que sempre demonstraram bem como o carinho com que sempre me receberam no País Basco. Aos meus amigos e colegas do País Basco, quer da antracologia, Amaia Arranz e Aitor Moreno, pela ajuda, como aos colegas do Master Q com quem comecei a aventura quaternária. Um agradecimento especial à Arantzazu Pérez, Alejandro Prieto e Aitor Sánchez por me albergarem em suas casas durante as minhas estadias em Vitoria-Gasteiz, uma segunda casa.

À Michèle Wollstonecroft agradeço o apoio e a prontidão em ajudar desde o início do meu percurso de análise dos materiais arqueobotânicos de Muge.

Ao Telmo Pereira, o meu mais “velho” amigo da arqueologia do Algarve, que acompanhou o meu percurso desde os primórdios e com quem trabalhei em Pré-História pela primeira vez. Obrigada pelas tuas ideias, apoio, confiança e amizade.

Aos meus colegas do NAP que foram parte deste percurso de várias formas e cujo apoio e partilha foram fundamentais: Rita Dias, João Marreiros, Eduardo Paixão, Rute Branco, Olívia Figueiredo, Daniela Matos, João Cascalheira, Célia Gonçalves, Marina Évora, Ana Abrunhosa, David Nora e Roxane Matias. Um agradecimento especial às minhas companheiras de laboratório Rita Dias e Olívia Figueiredo pelas discussões e partilhas que tantas vezes nos fizeram andar mais para a frente. Tão pouca gente compreende tão bem este meu percurso como a Rita, por isso obrigada por tudo, e espero que “cortemos a fita” juntas! Ao João

Marreiros agradeço especialmente o conhecimento, experiência e serenidade que sempre me transmitiu. Ao Eduardo Paixão agradeço todo o apoio e companheirismo e por ter mantido sempre os nossos níveis de (in)sanidade acima da média. À Rute Branco pela amizade, apoio e por seres a minha família no Algarve.

A todos os meus amigos que acompanharam neste processo sobretudo notando a minha ausência, mas sempre com entusiasmo por me ouvir contar. O vosso apoio e interesse foram sempre importantes para continuar.

À minha família, à minha mãe, ao meu pai e aos meus avós, agradeço todo o apoio que sempre demonstraram nesta aventura da Arqueologia, desde o seu início. A eles devo o sucesso de todo o meu percurso e agradeço profundamente todo o amor e compreensão desta vida nómada que a investigação faz levar. Com a minha mãe, que sempre quis ser arqueóloga, partilho a concretização desta etapa, esperando que represente, também para ela, um pouco o cumprir desse sonho.

Ao Carlos Duarte agradeço todo o apoio e amor ao longo destes anos, durante os bons e maus momentos deste percurso, neste caminho que foi dos dois. O teu coração e sensatez foram as luzes que iluminaram este barco.

À Lydia Zapata, a quem também dedico esta tese, porque foi com ela que tudo começou e porque também a ela lhe pertence. Obrigada por tudo o que me ensinaste e pela orientação, constante apoio e carinho. Estarás sempre no meu coração. Eskerrik asko!

## Resumo

Palavras-chave: Antracologia, Mesolítico, Concheiros, Portugal

As alterações ambientais registadas com a transição para o Holocénico tiveram um impacto importante na paisagem e conseqüentemente nos recursos disponíveis. É sobretudo durante o Mesolítico que se testemunha alterações culturais nas sociedades de caçadores-recoletores, refletindo uma diferente adaptação ao meio. A economia e gestão dos recursos por parte das últimas comunidades de caçadores-recoletores do Mesolítico é uma questão fulcral para caracterizar a relação entre estas sociedades e o meio ambiente. A presente tese tem como objetivo caracterizar a economia das comunidades mesolíticas do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, com base nas modalidades de aquisição da madeira para combustível. O estudo antracológico realizado em carvões arqueológicos exumados em ambos os concheiros, com análise taxonómica e de alterações tafonómicas permite identificar as espécies utilizadas como combustível (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* sp., cf. *Salix*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*), e o estado da madeira (madeira em bom estado). Os resultados demonstram que a variedade taxonómica disponível na paisagem não estava a ser explorada na maioria da ocupação mesolítica, sendo *Pinus* o taxa mais representado em todos os contextos, seguidamente de *Quercus*, sendo que as outras espécies representam percentagens diminutas, denotando-se uma clara preferência de madeira arbórea. As alterações tafonómicas nos carvões indicam utilização de madeira em bom estado. Este estudo aponta para critérios de seleção da madeira com base na espécie (sobretudo *Pinus*), pela sua disponibilidade, facilidade de aquisição, porte e características taxonómicas.



## Abstract

Keywords: Anthracology, Mesolithic, Shellmiddens, Portugal

The climate changes during the transition to the Holocene had an important impact on landscape and available resources. It is during Mesolithic that we testify the cultural alterations in hunters-gatherers societies, reflecting a different adaptation to the environment. The management of wild resources of the last mesolithic hunter-gatherers communities is a main topic to characterize the relationship between these societies and their environment. The goal of this thesis is to characterize the economy of mesolithic communities of Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda, based on the acquisition modalities of firewood. The anthracological study on archaeological charcoal, with taxonomic identification and taphonomic alterations, allowed the identification of species used as fuel (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* sp., cf. *Salix*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*) and state of the wood. The results show that not all species available in Muge landscape were being exploited, and also that *Pinus* is the most representative species in almost every context, along with *Quercus*, and other minor taxa with low representation, showing also a preference for tree wood. Taphonomical alterations in wood were observed and attest the good state of the wood used as fuel. This study indicates the selection criteria for fuelwood is based on the species (*Pinus*), for its availability, easy acquisition, size and taxonomical characteristics.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## Índice

1. Introdução .....	19
2. Teoria e Antecedentes .....	23
2.1. Os recursos vegetais e as sociedades de caçadores-recolectores .....	23
2.2. Aquisição madeira para combustível por sociedades de caçadores-recolectores pré-históricos.....	26
2.2.1. Antracologia: perspectivas teóricas e interpretação de carvões em contextos arqueológicos.....	28
2.2.2. Perspectiva paleoambiental da antracologia.....	30
2.2.3. Perspetiva paleoeconómica ou paleoetnobotânica da antracologia.....	31
2.3. A Antracologia em Portugal .....	31
2.4. Proposta de estudo antracológico dos sítios do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda .....	32
3. O Mesolítico europeu – enquadramento dos Concheiros de Muge .....	37
3.1. O Mesolítico português na problemática europeia .....	37
3.2. Os Concheiros do Vale do Tejo no contexto do Mesolítico português.....	44
3.3. Antracologia no Mesolítico em Portugal .....	47
4. Paleoambiente .....	55
4.1. As alterações climáticas na Península Ibérica.....	55
4.2. As formações florestais na Península Ibérica: do final do Plistocénico ao Holocénico .....	56
4.3. Caracterização paleoambiental do vale de Muge durante o Mesolítico: recursos florestais .....	61
5. Os sítios arqueológicos em estudo – Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda.....	65
5.1. Amostragem e recuperação de carvões nos contextos arqueológicos - Metodologia de recuperação de amostras antracológicas nos Concheiros de Muge .....	65
5.2. Cabeço da Amoreira.....	69
5.2.1. Intervenções arqueológicas .....	69
5.2.2. Contextos em estudo .....	72
5.3. Cabeço da Arruda.....	89
5.3.1. Intervenções arqueológicas .....	89
5.3.2. Contextos em estudo .....	90
6. Metodologia.....	99
6.1. Metodologia de análise laboratorial.....	99
6.1.1. Análise taxonómica .....	101
6.1.2. Análise de alterações tafonómicas .....	108
7. Resultados.....	115
7.1. Cabeço da Amoreira.....	115
7.1.1. Área 1 .....	115
7.1.2. Área (Mendes Corrêa).....	150
7.2. Cabeço da Arruda.....	156
8. Discussão .....	173
8.1. Interação das comunidades de caçadores-recolectores com o meio ambiente: o contributo dos dados antracológicos de Muge para a reconstrução paleoambiental.....	173
8.2. Economia de recolção no Mesolítico – o contributo das modalidades de aquisição da madeira no caso de Muge.....	178
8.3. Interpretação e contextualização das modalidades de aquisição e critérios de seleção da madeira por parte das comunidades de Muge.....	199
9. Conclusões .....	209
10. Bibliografia.....	212

## Lista de tabelas

- 3.1. Resultados taxonómicos (presença/ausência de espécies) de análises antracológicas realizadas em sítios Mesolíticos em Portugal (adaptado de Monteiro, 2013)
- 5.1. Datações de radiocarbono das camadas e e contexto da Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira
- 5.2 Datações do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira. \*Designação de camada em Bicho et al, 2013
- 5.3 Descrição das camadas do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira.
- 5.4 Datações do Corte A e Corte B do Cabeço da Arruda.
- 5.5 Descrição das camadas do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 5.6 Descrição das camadas do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 6.1 Tipos de alteração e possíveis causas associadas e o seu enquadramento.
- 7.1 Proveniência das amostras e os respetivos contextos da Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.2 Resultados da análise taxonómica dos carvões da Camada 1 (Área 1 – Cabeço da Amoreira).
- 7.3 Alterações tafonómicas nos carvões da Camada 1 (Área 1 – Cabeço da Amoreira).
- 7.4 Alterações tafonómicas nos taxa dos carvões da Camada 1 da Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.5 Resultados da identificação taxonómica dos carvões (em números absolutos e percentagem) da Camada 2 – material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3 – da Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.6 Resultados das alterações tafonómicas no material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3 na camada 2. \*Número de restos estudados corresponde aos restos nos quais foi possível realizar a análise de alterações tafonómicas.
- 7.7 Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 13.
- 7.8 Alterações tafonómicas nos taxa do Enterramento 2 da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 13.
- 7.9 Alterações tafonómicas nos taxa do Enterramento 3 da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 13.
- 7.10 Resultados da análise taxonómica dos carvões do Pit. 1, Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.11 Alterações tafonómicas no Pit. 1.
- 7.12 Alterações tafonómicas nos taxa do Pit. 1.
- 7.13 Resultados, em números absolutos e percentagem, da identificação taxonómica da camada 3 (Material disperso e Estrutura de Combustão 1) da Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.14 Alterações tafonómicas no material disperso e Estrutura de Combustão. 1 da camada 3 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).
- 7.15 Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso
- 7.16 Alterações tafonómicas nos taxa da Estrutura de combustão 1 (Comb. 1) da camada 3 (Área 1 do Cabeço da Amoreira)
- 7.17 Resultados da análise taxonómica dos carvões da camada 4, Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.18 Alterações tafonómicas nos carvões da Camada 4.
- 7.19 Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da Camada 4 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).
- 7.20 Resultados da análise taxonómica dos carvões da camada Z.
- 7.21 Resultados das alterações tafonómicas dos carvões da camada Z.
- 7.22 Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da Camada Z (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

- 7.23 Presença/ausência dos taxa nos contextos da Área 1 do Cabeço da Amoreira.
- 7.24 Resultados da análise taxonómica do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa).
- 7.25 Resultados das alterações tafonómicas nos carvões dos contextos do Corte Oeste, Área Mendes Corrêa no Cabeço da Amoreira.
- 7.26 Resultados das alterações tafonómicas nos taxa identificados na camada de concheiro do Corte Oeste, Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira.
- 7.27 Resultados da análise taxonómica dos carvões do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.28 Alterações tafonómicas nos carvões provenientes do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.29 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A2A do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.30 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A4A do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.31 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A4B do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.32 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A5A do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.33 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A5C do Corte A do Cabeço da Arruda.
- 7.34 Resultados (em números absolutos e percentagem) da identificação taxonómica dos carvões provenientes das amostras do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.35 Alterações tafonómicas nos carvões provenientes do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.36 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B2A do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.37 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B2C do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.38 Alterações tafonómicas nos taxa identificados na amostra B4C, Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.39 Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B5B do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 7.40 Alterações tafonómicos nos taxa identificados na amostra B6A do Corte B do Cabeço da Arruda.
- 8.1 Tabela síntese de dados adquiridos com a análise antracológica relativos ao Cabeço da Amoreira.

#### Anexo I

Tabela I – Totalidade dos resultados da identificação taxonómica dos carvões do Cabeço da Amoreira

## Lista das figuras

- Figura 1 – Diagrama polínico de Muge (van der Schriek et al, 2008).
- Figura 2 – Localização dos Concheiros de Muge (Bicho et al, 2011).
- Figura 3 – Processo de flutuação de sedimentos: máquina de flutuação utilizada para processamento das amostras do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda; amostra de sedimento para flutuação, com aprox. 5 L; fracção fina nas redes, a secar, resultantes da flutuação; fracção grossa, a secar, resultante da flutuação.
- Figura 4 – Fotografia do Cabeço da Amoreira e da Área 1 de escavação durante a campanha de 2008 (Bicho et al, 2011).
- Figura 5 – Planta do Cabeço da Amoreira (Bicho et al, 2011).
- Figura 6 – Fotografia da Área 1 de escavação, vista de Este para Oeste, expondo o topo da camada 3.
- Figura 7 – Perfis estratigráficos (Corte Norte acima, Corte Este abaixo) no fim da campanha de 2014.
- Figura 8 – Fotografia e desenho do Enterramento 2.
- Figura 9 – Fotografia e desenho do Enterramento 3.
- Figura 10 – Área 1 de escavação com a representação das duas sub-áreas de escavação (a cinzento).
- Figura 11 – Fotografia da Comb. 1 (Estrutura de Combustão 1), na camada 3. Vista do Corte Sul.
- Figura 12 – Desenho da Comb. 1 (Estrutura de Combustão 1) representada nos Cortes Este e Sul.
- Figura 13 – Área de escavação do concheiro (Cabeço da Amoreira). Os quadrados assinalados com um B vermelho são selecionados para recolha de amostras sistemáticas de arqueobotânica (em cada nível artificial de 5 cm, 10 litros de sedimento são recuperados para flutuação). Os quadrados designados para recuperação de amostras de arqueobotânica foram eleitos de forma aleatória de forma a cobrir toda a área de escavação.
- Figura 14 – Desenho do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa).
- Figura 15 – Planta do Cabeço da Arruda com identificação dos Cortes A e B (Bicho et al, 2013b)
- Figura 16 – Fotografia do Corte A do Cabeço da Arruda.
- Figura 17 – Desenho do Corte A do Cabeço da Arruda.
- Figura 18 – Fotografia do Corte B do Cabeço da Arruda.
- Figura 19 – Desenho do Corte B do Cabeço da Arruda.
- Figura 20 – Planos anatómicos da madeira (retirado e adaptado de Caruso Fermé, 2012).
- Figura 21 – Observação de um exemplar de carvão moderno (*Pinus pinaster*) pertencente à coleção de referência da Universidade do Algarve.
- Figura 22 – Exemplo de vitrificação, observado num carvão de *Quercus* subg. *Quercus*.
- Figura 23 – Exemplo de fendas na secção transversal de *Pinus*.
- Figura 24 – Exemplo de contaminação por microorganismos num carvão de *Pinus pinaster* do Cabeço da Amoreira – Corte Norte (Monteiro, 2012).
- Figura 25 – Imagens de carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Quercus ilex/Q. coccifera*, b) secção transversal de *Quercus* subg. *Quercus*, c) secção transversal de *Arbutus unedo*, d) secção longitudinal radial de *Arbutus unedo*, e) secção transversal de *Pinus*, f) secção longitudinal radial de *Pinus* cf. *pinaster*.
- Figura 26 – Imagens dos carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Pinus*, b) secção longitudinal radial de *Pinus pinea/pinaster*, c), d), e), f) secções longitudinais radiais de *Pinus pinaster/ Pinus* cf. *pinaster*.
- Figura 27 – Imagens de carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Pistacia lentiscus*; b) secção transversal de *Arbutus unedo*; c) secção transversal de *Quercus ilex/Q. coccifera*; d) secção transversal de *Pinus*, com evidências de vitrificação e fendas; e) secção transversal de *Quercus* subg. *Quercus*, com presença de vitrificação; f) secção transversal de *Pinus*, com presença de fendas.

## 1. Introdução

Os últimos caçadores-recolectores do Vale do Tejo habitaram há cerca de 8000 anos perto da Ribeira de Muge. Os concheiros mesolíticos que constituem o complexo de Muge são o testemunho da sua ocupação, economia e sociedade, sendo a sua riqueza e potencial arqueológico reconhecido mundialmente pela comunidade científica.

O impacto ambiental da transição do Plistocénico para o Holocénico teve repercussões nos grandes vales do Tejo e do Sado, criando zonas de estuário e, por consequência, contribuindo para a alteração dos padrões de ocupação das comunidades humanas de caçadores-recolectores. Durante o Mesolítico, os recursos marinhos e estuarinos têm, por isso, um papel preponderante na subsistência destas sociedades, sendo considerado um fator fundamental para o assentamento destas populações e do aparecimento dos depósitos de concheiro.

A dicotomia *caça e recolção com a marinho e terrestre*, integra uma combinação de sistema económico e recursos a explorar, que terá definido a base da subsistência das sociedades mesolíticas de Muge.

Esta dissertação pretende focar-se na *recolção* – atividade que terá sido basilar – no que diz respeito aos *recursos vegetais* – mais concretamente lenhosos, disponíveis e explorados na paisagem, bem como a sua *utilização como combustível*, para contribuir para a caracterização da economia e sociedade. Deste modo, três pontos – a *paisagem*, a *exploração de recursos lenhosos*, o *fogo* – são tidos como fundamentais.

A *paisagem* é tudo o que nos rodeia. Ela muda, os humanos adaptam-se. Ou mudam-se. O modo de adaptação é um fenómeno cultural que irá definir uma sociedade. Aqui interessa sobretudo focar-nos na paisagem como modeladora de ocupação do território e fornecedora de recursos essenciais à subsistência humana.

O comportamento humano perante a paisagem envolvente, a sua economia, tecnologia e complexidade social, determinarão a *exploração de recursos lenhosos*, a sua gestão e utilização.

O *fogo* é um dos recursos mais importantes para a história da Humanidade (Roebroeks e Villa, 2011; Sandgathe et al, 2011; Allué et al, 2016) A sua utilização e controlo constituíram passos estruturantes para o desenvolvimento cognitivo, tecnológico e económico dos humanos. A utilização do fogo teve uma importância fundamental para a

confeção de alimentos e artefactos, para protecção e congregação social, sendo a evidência da sua utilização em contextos arqueológicos crucial para a caracterização dos depósitos e sociedades em questão.

Assim sendo, esta dissertação tem como base materiais arqueológicos únicos para responder a estas questões: os *carvões*. Os *carvões* são o resultado de um processo natural e antrópico cuja dualidade permite conter informação enquanto matéria vegetal proveniente da paisagem e enquanto produto de ação humana, quer enquanto madeira recolhida, quer enquanto combustível.

Tem-se como hipótese que existe um critério de selecção da madeira por parte das comunidades mesolíticas de Muge, que se diferencia da existente no Paleolítico e no Epipaleolítico, estando este critério de selecção associado, sobretudo, a necessidades socio-económicas destas sociedades. Por isso, propõem-se a análise antracológica dos sítios arqueológicos mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Concheiros de Muge) com objetivo de determinar as modalidades de aquisição da madeira por parte dos caçadores-recolectores de Muge bem como a sua gestão e utilização do combustível, considerando que estes são fundamentais para a sua economia e sociedade.

A hipótese planteada nesta dissertação é que existe um critério de selecção da madeira por parte das comunidades mesolíticas de Muge, que se diferencia da existente no Paleolítico e no Epipaleolítico, estando este critério de selecção associado, sobretudo, a necessidades socio-económicas destas sociedades.

Assim sendo, apresenta-se a análise taxonómica e de alterações tafonómicas dos carvões arqueológicos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, recolhidos nas intervenções desde 2008 a 2014, referentes a diferentes fases de ocupação de ambos os concheiros.

A dissertação organiza-se em oito capítulos para além da presente introdução: Teoria e Antecedentes, pretende apresentar o marco teórico relativo à disciplina da Antracologia, perspectivas teóricas, antecedentes da investigação na Europa e em Portugal, no que diz respeito ao desenvolvimento da mesma nos estudos de caçadores-recolectores e, mais concretamente, no Mesolítico.

O Mesolítico e os sítios Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, que conterà o enquadramento crono-cultural do período em estudo, o estado da arte das investigações e a contextualização dos Concheiros de Muge no Mesolítico europeu. Os sítios arqueológicos – o

Cabeço da Amoreira e o Cabeço da Arruda – serão apresentado em detalhe para a compreensão da sua estratigrafia e fases de ocupação, dando particular atenção aos contextos dos quais os materiais em análise são provenientes.

O Paleoambiente, onde será efetuado um enquadramento paleoclimático e de alterações ambientais relativas ao período cronológico em estudo, focando na paleovegetação do final do Holocénico ao início do Holocénico.

A Metodologia apresentará o método de amostragem e recolha dos materiais antracológicos no campo, seguido da proposta metodológica a aplicar neste estudo específico e logo a metodologia de análise laboratorial utilizada para esse fim.

Daí advirão os Resultados, que apresentaram a análise taxonómica e de alterações tafonómicas das diversas camadas e contextos abordados.

A Discussão pretende retornar às questões iniciais aqui colocadas – a *exploração de recursos lenhosos* e a utilização do *fogo* – e, com bagagem dos dados, caracterizar a economia da recolção no Mesolítico com base nos critérios e modalidades de aquisição da madeira por parte das populações dos concheiros de Muge, sob a perspetiva destes materiais.



## **2. Teoria e Antecedentes**

O presente capítulo abordará questões pertinentes ao tema desta tese, nomeadamente a importância dos recursos vegetais em sociedades de caçadores-recolectores, relacionadas com o uso do combustível e também sobre a antracologia enquanto disciplina fundamental para este estudo. Estas questões permitirão enquadrar o caso de estudo e a proposta de trabalho desta tese.

A contextualização teórica da problemática e da disciplina e os seus antecedentes são fundamentais para o enquadramento da metodologia da presente dissertação e a interpretação dos resultados relativos aos contextos em estudo. Na primeira parte deste capítulo abordar-se-á a relação dos caçadores-recolectores e dos recursos lenhosos e o uso de combustível em contextos pré-históricos. Seguidamente apresentar-se-á a disciplina da Antracologia, aplicada nesta tese, o seu desenvolvimento teórico e metodológico, em Portugal e, mais concretamente, em contextos do Mesolítico.

A análise proposta nesta tese com base no caso de estudo dos últimos caçadores-recolectores dos Concheiros de Muge, no Vale do Tejo, apresentada no final deste capítulo, demonstrará a sua pertinência para o conhecimento do Mesolítico, na relação das comunidades com o meio envolvente, recolha e gestão dos recursos lenhosos e no seu uso como combustível como indicadores fundamentais para caracterizar a sua economia e sociedade.

### **2.1 Os recursos vegetais e as sociedades de caçadores-recolectores**

Os recursos vegetais terão sido preponderantes para o quotidiano de todo tipo de sociedades. Estes proporcionam recursos importantes ao nível da dieta humana, através da recolção de plantas e frutos para fins alimentares e também para fins medicinais (Mason e Hather, 2002; Berihuete 2010; Valamoti, 2015; Antolín e Jacomet, 2015; etc.) aquisição de madeira para combustível, construção, tecnologia e ferramentas em madeira ou encabamento de peças (Hastorf, 1999; Zapata, 2000; Out, 2009; Caruso Fermé et al, 2013; etc.). Vários estudos etnográficos demonstram que parte das atividades diárias de recolção se centram não só na recolha de plantas para consumo alimentar, mas também de lenha

para utilização como combustível e matéria prima para a confeção de instrumentos (e.g. Binford, 1978; Zapata et al, 2003; Marlowe, 2010).

### *A madeira como combustível*

Para a questão particular tratada nesta tese, importa compreender a relação dos caçadores-recolectores especialmente com os recursos vegetais lenhosos para uso como combustível. O fogo pode ser considerado uma das tecnologias mais importantes para o desenvolvimento humano (Roebroeks e Villa, 2011; Sandgathe et al, 2011; Allué et al, 2016). A sua funcionalidade para iluminação (Medina-Alcaide et al, 2015), aquecimento, confeção de alimentos, produção de instrumentos entre outras atividades económicas e sociais levam a que este tenha sido um requisito essencial ao quotidiano de uma sociedade (Oliver e Taborin, 1989; Théry-Parisot, 2001). A recolção de madeira para combustível terá sido uma das atividades quotidianas das sociedades de caçadores-recolectores (Heizer, 1963; Picornell-Gelabert et al, 2011; Caruso Fermé, 2012). Sendo a utilização de combustível essencial à realização de diversas atividades no quotidiano das comunidades de caçadores-recolectores a forma como gerem a matéria-prima, os recursos vegetais lenhosos, quer na sua obtenção, quer na sua utilização, é preponderante para caracterização a sua economia e sociedade. Já em trabalhos anteriores (Aura e Asouti, 2005; Caruso Fermé, 2015) se assinalou que, tal como afirma Binford (1980), as estratégias de obtenção de recursos por parte das sociedades de caçadores recolectores são indicadores da sua complexidade social e económica.

Uma das questões relevantes no que diz respeito à obtenção de recursos por parte dos caçadores-recolectores é a sua mobilidade. A mobilidade dos caçadores recolectores é um fator importante para entender, não só a tipologia e duração dos assentamentos, mas também as modalidades de aquisição dos recursos lenhosos (Binford, 1980; Allué, 2002; Asouti e Austin, 2005; Caruso Fermé, 2012; 2013; 2015). Asouti e Austin (2005) debruçam-se sobre este tema, numa adaptação do modelo preditivo de Binford (1980), no que diz respeito à recolha de combustível nas áreas mais próximas dos assentamentos humanos, modificando-o segundo diferentes fatores, nomeadamente o raio de exploração de recursos por parte de grupos forrageadores e recolectores. Segundo Schakelton e Prins (1992) a recolção de recursos lenhosos baseia-se na Lei do Menor Esforço e que, portanto, no menor gasto de energia na obtenção dos mesmos, resultando na exploração das espécies

locais mais abundantes e disponíveis e no fator ambiental a determinar as espécies exploradas. Se, de facto, é a oferta ambiental um fator determinante na exploração dos recursos, então a variabilidade das espécies arbóreas na paisagem pode demonstrar diferentes recursos lenhosos recolhidos, consoante a mobilidade dos grupos nessa mesma paisagem. Não sendo os recursos vegetais móveis, como, por exemplo, a caça, estes são considerados como um bem de baixo risco, de elevada disponibilidade (Hill et al, 1987). Apesar disso, não é um recurso estático, e as formações vegetais podem variar numa paisagem e ao longo do tempo, podendo ser abundantes, escassas, contínuas ou descontínuas e estas variações podem ter profundas implicações na mobilidade dos caçadores-recolectores e nas suas estratégias de exploração da paisagem (Caruso Fermé, 2012, 2013, 2015). A funcionalidade do assentamento também pode ditar o tipo de recolha de material lenhoso, uma vez que sítios residenciais e acampamentos logísticos desenvolvem atividades diferentes (Binford, 1980) e, por conseguinte, as necessidades, com base no tempo de ocupação e funcionalidade, são diferentes (Caruso Fermé, 2012, 2015).

Outra questão relevante na obtenção dos recursos vegetais lenhosos por parte dos caçadores-recolectores está relacionada com os critérios de seleção da madeira. Tal como referido anteriormente, alguns autores defendem que é a Lei do Menor Esforço que rege os critérios de seleção (Shackelton e Prins, 1992), significando isto que os caçadores-recolectores recolheriam as espécies mais disponíveis nas proximidades. Estudos recentes demonstram que existem outros critérios de seleção que podem ser considerados para a recolção da madeira para combustível, podendo estes estar dependentes da funcionalidade da fogueira ou das características da madeira. As propriedades físico-químicas da madeira podem ser um factor de selecção do material lenhoso. Determinadas madeiras podem produzir diferentes resultados no fogo, tendo diferentes capacidades caloríficas, de produção de fumo, ou capacidade de manter o fogo (Nicholson, 1981; Smart e Hoffman, 1987; Peña-Chocarro et al., 2000; Thery-Parisot, 2001; Zapata et al., 2003; Zapata, 2007; Picornell-Gelabert et al, 2011). Mais além das propriedades das espécies, novos estudos têm investigado o estado da madeira (madeira morta ou madura vs. Madeira verde, por exemplo) como critérios importantes a considerar, uma vez que o estado em que se encontra a madeira representa diferentes formas de obtenção da mesma (por exemplo, madeira verde terá de ser recolhida da árvore e madeira morta poderá ser obtida de ramos caídos do chão) e também diferentes resultados na produção de fogo (Théry-Parisot, 2001;

Zapata, 2007; Théry-Parisot e Henry, 2012). Portanto, o estado da madeira é um critério particularmente importante para compreender a gestão do combustível nos grupos de caçadores-recolectores. É importante ter em conta que as dimensões e diâmetro da madeira podem fazer variar as propriedades de combustão das espécies (Chabal et al., 1999; Thery-Parisot, 1998; Caruso Fermé, 2012; entre outros). A pertinência destas questões leva a que para além das análises taxonómicas dos carvões de madeira, também se tenham desenvolvido estudos relacionados com as alterações tafonómicas dos carvões, que permitem identificar alguns estigmas que poderão ser causados pelo estado da madeira durante a combustão (e. g. McParland et al, 2010; Moskal-Hoyo et al, 2010; Théry-Parisot e Henry, 2012; Caruso Fermé e Théry-Parisot, 2011; Caruso Fermé, 2013; Caruso Fermé et al, 2017). Por esta razão, a observação das alterações tafonómicas será fundamental para a análise proposta nesta tese, uma vez que poderá contribuir para responder a questões de estratégias de obtenção da madeira por parte das comunidades de Muge.

## **2.2 Aquisição madeira para combustível por sociedades de caçadores-recolectores pré-históricos**

A utilização do fogo é um dos debates quentes da arqueologia e evolução humana (Collina-Girard, 1991; Roberts e Bird, 2012). A utilização, controlo e produção do fogo são indicadores de comportamento complexo (Collina-Girard, 1998; Wrangham et al., 1999), e têm sido alvo de investigações sobre o Paleolítico Inferior, Médio e Superior (e.g. Karkanas et al, 2007; Goldberg and Bar-Yosef, 1998).

Trabalhos arqueológicos realizados em França e na Península Ibérica em contextos do Paleolítico, demonstram que existe uma tendência para a exploração local dos recursos, e nalguns casos demonstrou-se que uma prevalência a madeira morta em detrimento da qualidade da espécie, na sua escolha para combustível (Théry-Parisot, 1998, 2001, 2002; Badal et al, 2012, entre outros). Podia considerar-se que esta perspetiva está em linha com a da Lei do Menor Esforço (Shackleton e Prins, 1992), que consideram que os recursos mais disponíveis e com menor gasto de energia a captar seriam os preferidos.

No entanto, alguns autores referidos acima (Uzquiano, 2008; Uzquiano et al, 2008), consideram que, com base no estudo de sítios arqueológicos do Paleolítico no norte da Península Ibérica, a variabilidade taxonómica pode estar associada a questões climáticas que

terão alterado o espectro vegetal, mas também poderá ter sido determinada por uma diferente gestão na recolha do combustível e nas suas técnicas.

Diferentes modalidades de aquisição de matéria lenhosa e gestão do combustível são sintomáticas ao longo do Paleolítico, segundo comprovam estudos antracológicos (Badal e Heinz, 1991; Allué, 2002; Uzquiano et al, 2008; Allué et al, 2012; Uzquiano, 2016; Badal et al, 2012; Allué et al, 2016). Durante o Paleolítico Médio, alguns estudos sobre a aquisição de madeira e utilização como combustível por parte dos Neanderthais revelam que estes terão recolhido o que seria a madeira mais abundante e disponível (Ros, 1987; Uzquiano, 2008; Uzquiano et al, 2008; Badal et al, 2012, Allué et al, 2012; Allué et al, 2016; Uzquiano et al, 2017). Apesar de pequenas variações, nalguns contextos ser verificado a utilização de mais espécies além do táxon mais abundante.

Segundo Allué (2002), verifica-se, no Mesolítico, a existência de uma gestão da madeira de combustível diferente da verificada no Paleolítico Médio e algo mais aproximada da praticada durante o Paleolítico Superior (Uzquiano, 2005; 2008; Uzquiano et al, 2008), durante o qual se verifica um maior critério de seleção das madeiras. Henry (2011), no seu estudo antracológico de sítios mesolíticos em França, considera que atividade de gestão e recolção da madeira para combustível exercida por estas comunidades tem uma forte componente cultural, resultante da complexidade das sociedades mesolíticas (Henry, 2011). A diferença verificada durante o Mesolítico coaduna-se com o pressuposto de que existiria uma diferença nos padrões de recolção verificados neste período, não só devido às alterações climáticas (casos Epipaleolíticos) (Bicho, 1994) mas devido às sociedades mesolíticas por si só já serem estruturalmente diferentes em relação aos caçadores-recolectores do Plistocénico e até do Epipaleolítico (Bicho, 1994). Esta diferente relação dos caçadores-recolectores do Mesolítico com os recursos vegetais é também apontada por outros autores, que sugerem que estas comunidades terão realizado uma exploração sistemática de determinados recursos vegetais para consumo alimentar e combustível, tendo um papel na alteração no ecossistema (Bishop et al, 2015; Smith, 2011; Warren et al, 2014).

Todas as atividades, desde a recolção ao consumo da madeira na combustão levadas a cabo por comunidades de caçadores recolectores do passado, vão resultar e deixar como testemunho, entre outros vestígios, os carvões. Os carvões vão formar parte do registo arqueológico, dos processos deposicionais e pós-deposicionais. O estudo dos

mesmos e do seu contexto é imprescindível para interpretar as questões acima referidas ao nível arqueológico, fundamentais para o tema da presente tese.

### **2.3 Antracologia: perspectivas teóricas e interpretação dos carvões em contextos arqueológicos**

A antracologia é a disciplina da Arqueobotânica que estuda os carvões recuperados em contexto arqueológicos. Os carvões arqueológicos são materiais de origem vegetal que passaram pelo processo físico-químico da carbonização mediante atividades de combustão de origem antrópica. Deste modo, constituem um objeto de investigação com uma dualidade de interesse, tanto para responder a questões de índole paleoambiental e reconstrução da paisagem do passado, como a questões inerentes à aquisição e gestão antrópica dos recursos lenhosos (Vernet, 1971, 1973; Chabal, 1982, 1989, 1991; Chabal et al., 1999; Thiébault, 1980, Thery-Parisot, 1998, 2001, 2002; Badal et al, 2012, Zapata, 2000, 2007; etc.).

Os primeiros estudos antracológicos começaram a ser desenvolvidos nos anos 40 por vários investigadores (Salisbury e Jane, 1940; Godwin e Tansley, 1941; Balout, 1952; Santa, 1961; Couvert, 1968) que debateram pela primeira vez acerca da possibilidade ou não das frequências verificadas nos carvões serem representativas das proporções reais das espécies arbóreas presentes na paisagem (Salisbury e Jane, 1940; Godwin e Tansley, 1941; Asouti e Austin, 2005). O desenvolvimento da disciplina deu-se devido ao avanço metodológico, tanto ao nível da recuperação de macrorestos vegetais nos sítios arqueológicos através da flutuação de sedimentos (Struever 1968; French 1971; Lennstrom e Hastorf, 1995; Wright, 2005; Zapata, 2007), que permitia a recuperação de um maior número de materiais para estudo, como também ao nível da análise microscópica, nos anos 60-70, para os quais os trabalhos de J. L. Vernet foram fundamentais na Europa (Western et al, 1963; Stibier, 1967; Vernet, 1967, 1968, 1971, 1973), permitindo uma análise sistemática dos carvões.

Dos trabalhos de J. L. Vernet, desenvolveu-se a conhecida como escola de Montpellier, da qual resultou a formação de vários investigadores responsáveis por impulsionar a disciplina na Europa, com o surgimento de vários trabalhos em antracologia que permitiram formar as bases teóricas e metodológicas subsequentes (e.g. Thiébault, 1980; Chabal, 1982; 1989; 1991; Grau Almero, 1990; Badal, 1992; Figueiral, 1992; Fabre, 1996).

Através dos dados antracológicos de vários sítios arqueológicos resultantes dos trabalhos anteriormente assinalados, L. Chabal (1991) desenvolveu uma metodologia para aferir a representatividade dos conjuntos antracológicos do ponto vista paleoecológico, considerando não só os fragmentos de carvão mas também o seu contexto e tipo de depósito. Desta forma identifica vários tipos de deposições de carvões: os que se encontram associados a atividades específicas, denominados *carvões concentrados*, e os que se encontram *dispersos* no sedimento, provavelmente resultantes de atividades de longa-duração (Chabal, 1991).

Os carvões concentrados, ou seja deposições *in situ*, tal como o nome indica, referem-se a carvões que se encontram em posição primária, no local onde se deu a atividade da combustão - por exemplo, uma fogueira - (Chabal, 1989, 1990, 1992, 1997; Chabal et al., 1999; Thiébaul, 1988; Heinz, 1994; Tengberger, 1998; etc.). Outros estudos chamam à atenção para o carácter social e económico dos carvões (Chabal et al., 1999; Thery-Parisot, 1998; Piqué i Huerta, 1999, Allué, 2002; entre outros). Os carvões provenientes deste tipo de deposições são sobretudo importantes para interpretações paleoetnobotânicas ou paleoeconómicas, sobre a utilização do fogo, uma vez que estão associados a um contexto funcional específico.

Os carvões dispersos, referentes a deposições secundárias, constituem acumulações de carvões sem associação a uma estrutura e que resultam da limpeza e transporte do local original de combustão. Estes carvões são considerados como resultado de diversas atividades ao longo do tempo, tendo passado pela limpeza e posterior dispersão das acumulações, bem como de potenciais ações de alteração e formação naturais do contexto arqueológico (Chabal, 1989, 1990, 1992, 1997; Thiébaul, 1988; Heinz, 1994; Tengberger, 1998; Chabal et al., 1999). Alguns autores consideram que este tipo de carvões são mais indicados para estudos paleoambientais (Chabal, 1988, 1992; Badal, 1992; Badal e Heinz, 1991; Smart e Hoffman, 1988; Heinz, 1990; Figueiral e Mosbrugger, 2000), pois o facto de não estarem associados a uma atividade específica e resultarem de um conjunto de atividades que terão acontecido ao longo do tempo significa que o filtro humano no que diz respeito à escolha do combustível fica atenuado e, por conseguinte, dá-se a possibilidade de retirar ilações acerca da paisagem envolvente sem o preconceito da escolha humana.

É necessário, por isso, ter em conta os depósitos dos carvões e contexto arqueológico para poder realizar interpretações relativas à recolha da madeira e ao uso como combustível.

De acordo com este pressuposto e os dados arqueológicos e antracológicos disponíveis, L. Chabal (1991) estabelece um número mínimo de fragmentos para o caso dos carvões dispersos de modo a obter a representatividade paleoecológica dos carvões. Esta representatividade está também dependente de três fatores essenciais: i) a amostra deve poder ser correlacionável com outras áreas do sítio arqueológico; ii) as amostras devem ser resultado de atividades de longa-duração, sendo isto definido também pela variedade taxonómica; e iii) a dinâmica florestal atual é semelhante à do passado (Chabal, 1992, 1997; Chabal et al., 1999; Théry-Parisot et al, 2010).

### *2.3.1 A perspetiva paleoambiental do antracologia*

A perspetiva paleoambiental entende que os carvões arqueológicos podem ser ferramentas úteis para reconstrução da paisagem do passado. Esta perspetiva, como se expressou anteriormente, considera que os carvões arqueológicos, como resultado da recolha de recursos lenhosos da paisagem, o seu potencial paleoecológico permite tais interpretações. Os autores que defendem esta perspetiva consideram que, apesar do filtro humano existir (com a seleção de determinadas espécies para determinadas funções), existem casos em que estas se encontram diluídas pelas características de algumas amostras e depósitos. Exemplo disso são os depósitos descritos por L. Chabal (1997), que correspondem a uma longa duração tais como carvões dispersos nas camadas ou contextos específicos que contenham um elevado número de fragmentos e taxa identificados que provavelmente resultam de múltiplas atividades. Nestes casos, considera-se que o fator humano se encontra menos evidente pela acumulação de atividades, que resultaram numa maior probabilidade de exploração de um maior espetro e da oferta disponível (Chabal, 1997). Outros autores (Shackelton e Prins, 1992) desvalorizam os critérios de seleção humana dos recursos defendendo que é a Lei do Menor Esforço que rege os padrões de recolção de matérias lenhosas e, portanto, segundo este pressuposto esta seria mais ou menos indiscriminada relativamente à oferta ambiental nas proporções da sua disponibilidade, podendo-se, por isso, fazer através dos carvões uma leitura da mesma a nível local (Shackelton e Prins, 1992).

### 2.3.2 *A perspetiva paleoeconómica ou paleoetnobotânica da antracologia*

Por outro lado, a perspetiva paleoeconómica dos carvões, também denominada paleoetnobotânica, considera que a recolção da madeira se processa segundo “regras culturais” (Ford, 1979). O carvão é considerado um produto social, uma vez que resulta de uma ação humana sobre a madeira e a sua deposição é também antrópica (Chabal et al., 1999; Thery Parisot, 1998; Piqué i Huerta, 1999; etc.). Desta forma estes carvões são considerados menos indicados para interpretações paleoambientais, uma vez que têm mais hipóteses de refletir a escolha humana, que se condicionada pelo fator cultural e não pela oferta da paisagem vai representar uma amostra limitada da mesma.

## 2.4 A Antracologia em Portugal

Os estudos antracológicos em Portugal foram primeiramente impulsionados por José Mateus e Paula Queiroz, tendo sido desenvolvidos vários trabalhos de caracterização paleoambiental de contextos arqueológicos (e. g. Queiroz, 1985; Mateus, 1989; Mateus e Queiroz, 1991; Mateus et al, 2000). Com formação na escola francesa supracitada, Isabel Figueiral realizou investigações em Portugal ao nível da antracologia, realizando a análise e interpretação de diversos contextos arqueológicos, desde o Paleolítico a períodos históricos (Figueiral e Mosbrugger, 2000; Figueiral e Sanches, 1998/1999; Figueiral e Bettencourt, 2004; Figueiral e Terral, 2002; Figueiral, 1996; Figueiral, 1998). As suas investigações foram igualmente fundamentais para a evolução de determinadas espécies arbóreas no território português (Figueiral, 1995; Figueiral et al, 2005). A formação do Laboratório de Paleoecologia e Arqueociências (integrado no entretanto extinto CIPA) em permitiu criar uma estrutura na formação de investigadores e coleções de referência que potenciaram os estudos de arqueobotânica e zooarqueologia em Portugal (Queiroz e Van der Leeuwarden, 2003; Mateus et al, 2006).

Mais recentemente, investigadores têm impulsionado o desenvolvimento da antracologia em Portugal, sobretudo no Norte de Portugal (Tereso, 2007; Tereso et al, 2013; Martin Seijo, 2012; Martin Seijo et al, 2015; Vaz et al, 2015). Apesar da evolução da disciplina em Portugal ter-se refletido nas metodologias de escavação, na recolha e tratamento de amostras, no que diz respeito à implementação e legislação relativamente aos materiais bioarqueológicos em intervenções arqueológicas ainda existe caminho a percorrer. É neste

contexto que muito recentemente nasceu um grupo informal de trabalho constituído por investigadores portugueses na área da arqueobotânica e zooarqueologia que tem em vista a existência uma obrigação de uma planificação e adequada recolha destes materiais nas intervenções arqueológicas (Tereso et al, 2015).

## **2.5 Proposta de estudo antracológico dos sítios Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda**

A hipótese planteada nesta dissertação é que existe um critério de seleção da madeira por parte das comunidades mesolíticas de Muge, que se diferencia da existente no Paleolítico e no Epipaleolítico, estando este critério de selecção associado, sobretudo, a necessidades socio-económicas destas sociedades.

Com base nos aspectos teóricos acima descritos, esta hipótese baseia-se no facto das sociedades de caçadores-recolectores do Mesolítico, evidenciarem diferentes estratégias de ocupação do território e obtenção de recursos, relativamente às verificadas em períodos anteriores. As evidências arqueológicas demonstram uma maior complexidade das sociedades mesolíticas, refletindo-se isso nas suas estratégias de adaptação e subsistência humana, como também em termos tecnológicos e simbólicos (Umbelino, 2006; Bicho et al, 2010; Gutiérrez-Zugasti et al, 2011; Little et al, 2016). Um claro exemplo são os enterramentos humanos. Assim sendo, e com base nestas argumentações, é expectável que a obtenção de recursos lenhosos também responda a um padrão semelhante, denotando um critério de seleção da madeira diferente dos períodos anteriores.

As alterações ambientais que ocorreram com o Holocénico, demonstram durante o Mesolítico a existência de uma maior oferta paisagística, em comparação com períodos anteriores. Apesar da oferta ambiental ser uma variável importante no estudo da gestão do combustível, as características socio-económicas das comunidades mesolíticas de Muge (funcionalidade dos sítios, necessidades de combustível, aspectos tecnológicos e simbólicos, etc.) diferentes das do Epipaleolítico, terão tido um papel significativo no estudo da aquisição e uso dos recursos lenhosos. Portanto, é expectável que a seleção da madeira para combustível esteja também condicionada e determinada por aspetos socio-económicos anteriormente mencionados, não sendo a oferta ambiental uma variável preponderante na obtenção de combustível.

Uma vez que a recolha de madeira para combustível e sua utilização terão feito parte do quotidiano das comunidades humanas e também das mesolíticas de Muge e, confirmando-se a hipótese anterior relativamente ao critério de utilização de espécies específicas por razões eminentemente culturais, é possível considerar que os carvões presentes no registo arqueológico, como resultado destas atividades, serão determinantes para compreender a relação de determinadas espécies em diferentes áreas e diacronia e, por conseguinte, sobre a funcionalidade dos sítios do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda.

Assim, tentar-se-á compreender de que forma é que a aquisição de recursos lenhosos para combustível, a sua gestão e utilização, poderá ser denotadora de uma relação com os recursos característica dos caçadores-recolectores do Mesolítico, e que a sua selecção de recursos lenhosos terá respondido a fatores económicos/culturais. Esta hipótese será testada com o estudo de caso dos concheiros mesolíticos de Muge.

O presente trabalho propõe a análise antracológica dos sítios arqueológicos mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Concheiros de Muge) com o objetivo de determinar as modalidades de aquisição da madeira por parte dos caçadores-recolectores de Muge bem como a sua gestão e utilização do combustível, considerando que estes são fundamentais para a sua economia e sociedade.

A revisão teórica e dos antecedentes da disciplina e da relação dos recursos vegetais lenhosos e dos grupos de caçadores-recolectores permitem dar um enquadramento à proposta de análise da presente tese de doutoramento.

Os estudos antracológicos em contextos de caçadores-recoletores até a data permitiram determinar diferentes modalidades de aquisição de recursos no que diz respeito à obtenção de recursos lenhosos, podendo isto estar associado também à consequente complexidade social, tecnológica e económica das sociedades (Allué, 2002; Uzquiano et al, 2008; Henry, 2011; Allué et al, 2012 etc.). Também permitiram perceber a influência que as alterações climáticas e que a oferta paisagística poderão ter tido na alteração dos padrões de aquisição de madeiras ao longo do Plistocénico e Holocénico (Allué et al, 2002; Allué et al, 2012). Desta forma, até agora, é possível afirmar que estes padrões podem ser verificados através dos conjuntos antracológicos (Allué et al, 2012), sobretudo dos que gozam de um conjunto de características que permitem o enquadramento do sítio arqueológico como um

todo, com o estudo dos diferentes materiais arqueológicos e permitem o complementar da informação.

Tendo em conta estes fatores, o estudo do conjunto antracológico dos concheiros mesolíticos de Muge é da maior pertinência porque:

1) permitirá caracterizar o sistema de aquisição de matérias lenhosas por parte dos caçadores-recoletores de Muge de modo a compreender o nível de complexidade associado a esta atividade. Esta questão é particularmente pertinente num panorama em que constantemente se aborda o modo de vida do Paleolítico e a grande transformação da relação humanos-natureza durante o Neolítico com a domesticação de plantas e animais, permitindo dissociar o Mesolítico do mero estatuto de período de transição entre o Paleolítico e o Neolítico e reconhecer as especificidades e adaptações humanas que caracterizam este período, entendendo a gestão no que diz a obtenção de recursos lenhosos para combustível.

2) não poderiam existir sítios arqueológicos mais adequados para este estudo do que o Cabeço da Amoreira e o Cabeço da Arruda, pela sua importância ao nível do Mesolítico no território português, pela riqueza e diversidade dos seus conjuntos arqueológicos a juntar à larga história de investigação. As mais recentes investigações permitem um conhecimento aprofundado e contextualizado dos carvões arqueológicos e das atividades destes caçadores-recoletores. Esta é, sem dúvida, uma mais valia para o estudo em questão, sendo que o conjunto antracológico em estudo goza de condições ideais para responder à hipótese colocada neste capítulo.

3) Será um contributo importante para o conhecimento do Mesolítico em Portugal, complementando os estudos antracológicos existentes com um estudo diacrónico de dois sítios arqueológicos de referência. Tratando-se os últimos caçadores recolectores do Vale do baixo Tejo, a caracterização da sua relação com os recursos lenhosos, será um marco importante para conhecer a economia e sociedade no período antes da transição para o Neolítico.

4) O facto de se recorrer aos carvões arqueológicos para responder a estas questões dispõe de grandes vantagens, pois, tal como foi referido acima, permite não só fazer uma caracterização paleoecológica através do seu potencial paleoambiental, mas também permite responder a questões económicas e sociais. A antracologia é a metodologia de análise a aplicar e o estudo dos carvões dos concheiros de Muge terá em conta a

identificação taxonómica de modo a conhecer as espécies que terão sido recoletadas e as escolhas com base nas suas propriedades, mas também a identificação de alterações tafonómicas dos carvões, que permitem identificar outras características da madeira e do processo de combustão, tais como alterações causadas pelo estado da madeira ou durante a queima. Estes fatores também serão importantes para interpretar as modalidades de aquisição da madeira por parte dos caçadores-recolectores, não só com base na espécie mas também com base noutras características da mesma, o seu estado por exemplo.

Esta proposta análise será concretizada da seguinte forma:

1. *Análise taxonómica*: Os carvões arqueológicos serão analisados para determinação taxonómica uma vez que a identificação de espécies é fundamental para entender padrões de modalidades de aquisição de matérias lenhosas, seja devido às características de uma determinada espécie ou pela sua fácil aquisição no meio (Chabal, 1994; Chabal et. al, 1999; Zapata e Peña-Chocarro, 1997; Labrèche, 2003; Asouti e Austin, 2005, Caruso Fermé, 2012; etc.). Em termos de sociedades de caçadores recolectores como as de Muge, este dado é particularmente importante para perceber o tipo de logística empregada relativamente à madeira, sendo possível compreender se a recolção de madeira era feita de forma indiscriminada ou se, de facto, se estavam a apontar especificamente para algumas espécies e porquê (Schakleton e Prins, 1992; Chabal, 1994; Piqué e Barceló, 2000; Asouti e Austin, 2005, Zapata, 2007). Do mesmo modo que é possível caracterizar o tipo de modalidade de aquisição destas sociedades, também será possível caracterizar e comparar entre sítios arqueológicos bem como diferentes áreas e estruturas identificadas no Cabeço da Amoreira e a partir daí clarificar algum tipo de funcionalidade.

2. *Registo de alterações do material lenhoso*: Outra análise proposta neste trabalho é o registo das alterações tafonómicas nos carvões. Como referido anteriormente, estas alterações podem ter várias origens, como a espécie, a combustão ou o estado da madeira, constituindo por isso, dados cruciais para o entendimento do tipo de madeira utilizada e associada a que contextos (Théry-Parisot, 1998; 2001; Allué, 2002; Euba, 2008; Caruso Fermé 2008, 2012, 2015). Registrar-se-ão os seguintes tipos de alteração:

- vitrificação: O registo da presença de vitrificação será efetuado na análise, uma vez que, embora ainda seja um tema em debate, esta pode ser indicadora de modalidades de recolção da madeira – indicando, por exemplo, utilização de madeira verde - e utilização do fogo (Prior e Alvin, 1983; Thinon, 1992; Fabre, 1996; Tardy, 1998; Scheel-Ybert, 1998; Gale e

Cutler, 2000; Théry-Parisot, 1998, 2001; Carrión, 2005; Marguerie e Hunot, 2007; McParland et al, 2010, Caruso Fermé, 2012, 2015; etc) e, portanto, fundamental para as problemáticas a que se pretende responder.

- fendas nos carvões: O registo de fendas nos carvões (Fischesser, 2000; Zicherman, 1981; Prior e Alvin, 1983; Prior e Gasson, 1993; Scott et al, 2000; Théry- Parisot, 2001; McParland et al, 2007) será efetuado uma vez que se trata de uma alteração relativamente frequente e observada em diversos contextos arqueológicos e experimentais (Théry-Parisot, 1998, 2001; Caruso Fermé e Théry Parisot, 2011; Caruso Fermé et al, 2017; Théry Parisot et al, 2009; Caruso Fermé, 2012, 2013, 2015, Caruso Fermé et al. 2017; etc.) e a sua possível relação com características da madeira constitui um dado importante pelo que o seu registo para o caso do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda será efetuado.

- fungos: A observação de fungos nos carvões será registada uma vez que este dado pode contribuir para perceber a utilização de madeira madura ou morta, sendo este um indicador de modalidade de recolção de madeira e utilização da mesma para combustão (Schweingruber, 1982; Théry-Parisot, 1998; Blanchette, 2000; Fischesser, 2000; Duran, 2004; Carrión e Badal, 2004; Carrión, 2005; Euba, 2008; Moskal-del Hoyo et al, 2010; Caruso Fermé, 2012, 2013, 2015).

A aplicação da análise de alterações tafonómicas é também importante em termos metodológicos para a disciplina, uma vez que os dados arqueológicos apresentados nesta dissertação e o registo das alterações no seu conjunto antracológicos constituirão uma mais-valia para o teste destes estudos experimentais prévios, sobretudo porque contribuem para uma comparação com um contexto de caçadores recolectores, uma vez que muitos destes estudos experimentais têm como elemento de comparação outras cronologias mais recentes e, portanto, outros tipos de economia, que não preveem a variabilidade e multifuncionalidade que, por exemplo, as estruturas de combustão deste tipo de comunidades terão tido.

### **3. O Mesolítico europeu – enquadramento dos Concheiros de Muge**

O Mesolítico é considerado o período dos últimos caçadores recolectores pré-históricos, compreendido entre cerca de 10 300 BP, com o fim da glaciação e início do Holocénico, até ao aparecimento das primeiras sociedades camponesas, a cerca de 5000 BP (Champion et al, 2009; Jochim, 2012) na Europa. O termo Mesolítico afigura a este período um carácter meramente temporal, uma vez que “Meso” que significa “meio” e apenas o remetia, à data da sua denominação, como o período da Idade da Pedra, entre o Paleolítico e o Neolítico.

#### **3.1 O Mesolítico português na problemática europeia**

O Mesolítico europeu é marcado pelas diferenças geográficas que tendem a dividir o período culturalmente entre Norte e Sul da Europa. A formação destas realidades distintas dentro do conceito de Mesolítico está intrinsecamente ligada à diversidade ambiental e às diferentes repercussões que as alterações climáticas tiveram com o fim da glaciação e o início do Holocénico na Europa. Não obstante a importância da conjuntura ambiental para os sítios mesolíticos, na relação que os recursos disponíveis têm na economia e padrão de assentamento das sociedades humanas, o Mesolítico, como fenómeno de origem cultural, vai estar também dependente das diferenças regionais que caracterizavam o período que lhe antecedeu, o Paleolítico (Gutierrez-Zugasti et al, 2011). O Mesolítico e o seu registo arqueológico vão depender de alguma forma desta diversidade cultural e climática.

As diferenças registam-se desde logo pelo impacto da transição ambiental do Plistocénico para o Holocénico. O registo arqueológico do Mesolítico, entre outros factores, vai estar dependente das condições de tempo e espaço proporcionadas para o seu desenvolvimento (Price, 1983) dependentes do impacto das alterações ambientais na região em questão.

No Noroeste europeu, onde as alterações climáticas da transição tiveram um profundo impacto na paisagem (Champion et al, 2009), esta realidade vai ser muito mais notória com as sociedades de caçadores-recolectores que exploram de maneira mais

intensiva os recursos costeiros e da floresta. Nestes contextos, a agricultura tardou mais a ser implementada. O maior desenvolvimento das sociedades mesolíticas leva a que o registo arqueológico seja mais alargado (Price, 1983).

No Sul e Sudoeste europeu, protagonizado por Portugal, Espanha, Itália e parte da França, as alterações climáticas também se fizeram sentir, sobretudo ao nível da costa e da formação de estuários. Contudo, a maioria das espécies vegetais e faunísticas existentes no final do Plistocénico continuaram a persistir nos ambientes pós-glaciares (Price, 1983).

Desde cedo que as diferenças culturais e geográficas percecionadas pelos estudos do Mesolítico na Europa têm proporcionado diversa informação de carácter social, económico e tecnológico um entendimento das mesmas como exceções ou características de zona. A necessidade de existir um fio condutor entre os fenómenos díspares ao largo da Europa, levou à catalogação do Mesolítico como desenvolvido no seio de uma floresta interglaciária, dando origem aos microlíticos, geométricos e técnica de micro buril, tendo como protagonistas sociedades de caçadores, recolectores, pescadores, que viviam segundo uma hierarquia social, em sistemas territoriais e sazonais. Tal ideia, de certa forma acabou por persistir no ideal do Mesolítico, esse tempo dos grandes concheiros após a última glaciação, datado pelas características acima referidas. A questão cronológica, que situa os sítios mesolíticos entre o Holocénico inicial e médio, era o único ponto verdadeiramente em comum entre as várias realidades europeias. Além do mais, um outro estigma acompanhou o período Mesolítico, nomeadamente a grande atenção dada ao período que o antecede, o Paleolítico Superior, e o que o sucede, o Neolítico, ambos muito desenvolvidos em termos de investigação em relação ao Mesolítico. Para alguns autores, esta forma de olhar o Mesolítico tornou-se vaga e limitadora (Kozłowski, 2003; Spikins, 2009). Se o Mesolítico deve ser entendido na sua diversidade regional na Europa, como uma tapeçaria segundo Spikins (2009), também é necessário encontrar-lhe uma estrutura que permita identificar o período Mesolítico não apenas através de um intervalo cronológico no qual cabem todas as realidades do mundo que separam os caçadores-recolectores do Paleolítico e os primeiros agricultores. No entanto, o desenvolvimento das investigações, com a descoberta e estudo de sítios arqueológicos por toda a Europa, e a própria evolução teórica e metodológica dos trabalhos em questão trouxeram toda uma nova realidade sobre o Mesolítico.

A história das investigações do Mesolítico na Europa é caracterizada por diversos ritmos, correntes e especificidades de cada região desde os finais do séc. XIX. As similitudes geográficas e cronológicas que se desenvolveram permitem agrupar diferentes realidades em fenómenos de origem regional. O percurso das investigações em Mesolítico na Europa é marcado por diferenças substanciais no que diz respeito aos sítios arqueológicos e ao meio ambiente em que se inserem. As condições climáticas de transição tiveram repercussões diferentes no desenvolvimento das sociedades mesolíticas e no próprio registo arqueológico no Norte, Centro e Sul da Europa. Apesar da preservação e descoberta de muitos sítios mesolíticos no Norte da Europa lhes ter conferido o título de pioneiros nestas investigações, a procura de um entendimento do Mesolítico propagou-se precocemente por toda a Europa, remontando aos finais do séc. XIX a maioria das primeiras escavações e descobertas. Uma Europa com um passado comum, pautado por duas guerras mundiais, acabou por experimentar momentos políticos semelhantes que levou a períodos de estagnação e investimento em trabalhos arqueológicos. No entanto, é de destacar a continuidade do estudo do Mesolítico ao longo do séc. XX, estudo esse que permitiu construir as bases de registo e conhecimento que posteriormente beneficiaria do desenvolvimento teórico e metodológico da disciplina, permitindo um novo entendimento deste período, focado em questões de complexidade social e económica e ecologia das sociedades humanas do Mesolítico.

Apesar da realidade do Mesolítico português estar integrada no fenómeno Atlântico, que também integra todos os países da faixa atlântica, as suas relações com as alterações climáticas de transição aproximam-se também das experimentadas pelos países mediterrânicos.

O Mesolítico da Península Ibérica é normalmente entendido em duas realidades distintas: a sua facies atlântica e a mediterrânica. Relativamente à faixa atlântica verifica-se a existência duma ocupação mesolítica mais centrada na zona de costa e este fenómeno pode estar dependente de factores de diversa ordem: uma menor investigação da Pré-História no interior, uma menor visibilidade dos sítios do Mesolítico no interior relativamente ao Paleolítico e/ou uma concentração de sítios mesolíticos no litoral devido à ocupação privilegiada que dispõem na captação de recursos costeiros (Straus, 2009). No entanto, segundo este autor, a última explicação será a mais conveniente, uma vez que tomando

como exemplo outras regiões como o Báltico (Bjerck, 2009), a prosperidade gerada pelos recursos marinhos explorados levou a um retardar do aparecimento da agricultura e, por conseguinte, uma ocupação e exploração de territórios mais ao interior. Na fachada atlântica o aparecimento das primeiras sociedades agro-pastoris está apontado para cerca de 7500 cal BP, pelo menos no sul e centro de Portugal (Carvalho, 2007). O Mesolítico da Ibéria atlântica abarca a costa desde o Cabo de São Vicente até ao Cabo Finisterre. Dentro da Península Ibérica são consideradas quatro áreas geográficas onde se deu o principal desenvolvimento do Mesolítico: a costa da Cantábria e Galiza, Vale do Ebro e Catalunha, Costa Este da Andaluzia e Portugal (Gonzales Morales e Arnaud, 1990).

Em Portugal, tal como sucedeu um pouco por toda a Europa, as investigações sobre o Mesolítico datam de meados do séc. XIX, impulsionadas pela descoberta dos Concheiros de Muge. O primeiro passo para a integração do Mesolítico português na realidade europeia foi dado por Carlos Ribeiro em 1880, durante o Nono Congresso Internacional de Antropologia e Arqueologia Pré-Histórica em Lisboa. Foi neste encontro que Carlos Ribeiro apresentou à comunidade científica os Concheiros mesolíticos de Muge descobertos em 1863 (Ribeiro, 1884). Desde esse ano até aos anos 80, Carlos Ribeiro localizou vários concheiros, entre eles o Cabeço da Amoreira, Cabeço da Arruda e Moita do Sebastião. A exumação de mais de 150 esqueletos durante dos trabalhos arqueológicos foi sem dúvida crucial e impulsionador do investimento nos estudos antropológicos. A primeira relação estabelecida entre os Concheiros de Muge e os *kjokkenmoddings* da Dinamarca foi da autoria de Nery Delgado na década de 80.

Até aos anos 40 do séc. XX outros investigadores escavaram nos concheiros, no entanto, os estudos antropológicos continuaram a dominar as temáticas abordadas, resultado igualmente da descoberta de novos enterramentos. Veja-se os trabalhos de Mendes Corrêa, investigador que escavou no Cabeço da Amoreira, e que defendeu a existência de um *Homo afer Taganus* durante as suas intervenções (Corrêa, 1936).

A segunda metade do séc. XX reveste-se de alguma importância no panorama do Mesolítico português, tal como um momento importante na teoria e prática arqueológica no resto da Europa. É nesta fase que, das escavações de salvaguarda da Moita do Sebastião levadas a cabo nos anos 50 por Jean Roche e Veiga Ferreira, se vão conseguir identificar várias fases de ocupação graças à contribuição de um maior controlo da estratigrafia e das

datações de radiocarbono (Roche e Ferreira, 1967). Trata-se também de uma viragem na exclusividade dos Concheiros de Muge como objeto de estudo de Mesolítico em Portugal com a descoberta de sítios arqueológicos no Vale do Sado por Manuel Heleno.

A partir dos anos 80 até à atualidade, a descoberta de mais concheiros no país potencia as investigações sobre o Mesolítico, correspondendo igualmente a uma nova fase em que novas abordagens de cariz interdisciplinar começam a existir. Muitos sítios, principalmente nos Concheiros de Muge e do Sado são revisitados nesta altura. As questões económicas, de subsistência, complexidade social e ecologia passaram a ser pontos cruciais para o entendimento das sociedades mesolíticas, também como consequência do desenvolvimento teórico e metodológico da arqueologia. Uma grande quantidade de sítios arqueológicos é estudada segundo esta perspetiva. Estes sítios e investigações que se prolongam agora desde a costa algarvia até à Estremadura portuguesa, Norte e em vales de grandes rios, permitiram traçar um retrato do Mesolítico em Portugal.

Ainda de certo modo refém dos preconceitos que remetiam o Mesolítico para o período de transição, o termo tem sido, a par do Epipaleolítico, utilizado com pouca clareza ou de um ponto de vista simplesmente cronológica (Bicho, 2004). O Mesolítico começou por se diferenciar a nível tecnológico. A técnica do micro buril, praticamente ausente no Paleolítico Superior é muito frequente durante o Mesolítico no talhe dos micrólitos geométricos (Bicho, 1994). Embora esta técnica seja uma característica sobretudo do Mesolítico, a sua utilização não apareceu uniformemente por todo o país, sendo o caso, por exemplo de sítios do litoral alentejano, em que esta tecnologia só aparece no período Atlântico. Segundo outros autores, a definição das diferenças culturais deste período pós-glaciar antes das primeiras sociedades agrícolas é feita através de um Mesolítico Inicial e Mesolítico Final, entendendo-o como diferentes fases de um mesmo período (Raposo e Silva, 1993; Soares e Silva, 2003; Araújo, 2015). Esta hipótese é sobretudo baseada em exemplos da Estremadura e do Alentejo. Bicho (2004) discorda desta atribuição, definindo a existência de Epipaleolítico, período do pós-glaciar mas que conserva grande parte das características tecnológicas do Paleolítico Superior, ao passo que o Mesolítico se define por uma alteração tecnológica e cultural em relação ao período anterior. Estes períodos inserem-se sensivelmente entre 11.500 e 6000 cal BP, mas, no entanto a sua distinção não é uma questão apenas cronológica.

O manto de retalhos que caracteriza o Mesolítico europeu também irá servir a Portugal no seio da diversidade que a descoberta de novos sítios iria fornecer. Segundo os dados da Direcção Geral do Património Cultural, estão referenciados até à data mais de 260 sítios arqueológicos do Mesolítico. Temos o caso do aparecimento de concheiros junto à linha de costa atlântica da Estremadura, como S. Julião (Sousa, 2003), Magoito, Toledo, Curral Velho, Ponta da Vigia (Zambujo e Lourenço, 2002). Outros assentamentos foram identificados no Maciço Calcário da mesma região, nomeadamente, a Gruta do Casal do Papagaio (Arnaud e Bento, 1988), Areeiro III (Bicho, 1991) e Cabeço de Porto Marinho (Figueiral, 1993). De destacar os trabalhos efetuados em dois destes sítios, S. Julião e Toledo, sendo dois concheiros que contam com publicações monográficas de carácter interdisciplinar (Sousa, 2003; Araújo, 2011).

A partir dos anos 90 e no âmbito de projetos interdisciplinares, o conhecimento sobre o Mesolítico no Algarve é expandido. Apesar de já existirem trabalhos anteriores de prospeção e escavação desde os anos 70, a pouca atenção dada à datação dos sítios não concretizou plenamente uma definição do Mesolítico na zona. Os novos trabalhos permitiram realizar datações por radiocarbono nos seguintes sítios arqueológicos algarvios: Armação Nova, Rocha das Gaivotas, Monte do Azureque, Castelejo, Barranco das Quebradas I, III, IV e V, que os situaram entre 8 700 BP e 6 900 BP (Carvalho e Valente, 2003).

Para entender o desenvolvimento do Mesolítico português é necessário enquadrá-lo nas diferentes fases do pós-glaciar, cujas condições climáticas e ambientais terão influenciado o tipo de ocupação.

Relativamente ao tipo de ocupação do território, os sítios mesolíticos tendem a manifestar uma tendência para zonas que possibilitem a captação de recursos marinhos ou estuarinos, componente muito importante na subsistência das sociedades. O estudo das questões de subsistência das sociedades mesolíticas, que por razões óbvias de localização e acumulação de concheiros, se acreditou estar sobretudo centrada nestes recursos marinhos. Estudos paleoambientais que caracterizavam o início do Holocénico de uma transição a nível florestal levaram a algumas interpretações acerca de um défice de recursos terrestres como a caça neste período, sendo assim justificada a aderência aos recursos marinhos (Cardoso, 2007; van der Schriek, 2008). No entanto, estudos interdisciplinares de análises isotópicas em esqueletos mesolíticos aplicados ao Concheiros de Muge e do Sado, provaram que esta

realidade não era assim tão linear, uma vez que os resultados demonstram que a dieta, no caso de Muge, contava com pelo menos 50% de origem terrestre e no Sado cerca de 30% (Umbelino, 2006; Umbelino et al, 2007; Umbelino e Cunha, 2012; Guiry et al, 2015; Peyroteo, 2016). A importância da componente terrestre pode ser também atestada pelos achados faunísticos em ambos os sítios (Detry, 2007). Recentes estudos não só ao nível da fauna mas também da arqueobotânica demonstram a importância dos recursos vegetais no quotidiano das comunidades mesolíticas (López-Doriga, 2015).

Para além da existência de concheiros de dimensões médias, no sul do País, nomeadamente no Algarve na Rocha das Gaivotas, o Complexo Arqueológico do Barranco das Quebradas regista vários concheiros de pequenas dimensões e de diferentes potenciais com datações 8700 a 8000 BP, localizados ao longo do vale. O estudo destes concheiros atribuiu-lhes uma utilização de carácter temporário com o objetivo de explorar os recursos marinhos. Em todos os sítios existe uma escassez de artefactos líticos à exceção de Barranco das Quebradas V, que apresenta mais material desta natureza em relação à fauna malacológica (Carvalho e Valente, 2003; Bicho, 2004). Outros complexos arqueológicos do Mesolítico do Algarve, Rocha das Gaivotas e Armação Nova representam uma realidade diferente, sendo constituídos por assentamentos no topo de arriba perto do Cabo de São Vicente. Estes são concheiros de dimensão média e que apresentam materiais líticos e têm a particularidade, tal como sucede em Barrancos das Quebradas III, de ter presença Neolítica, revelando uma maior duração da ocupação no sítio (Bicho, 2004). Em termos de fauna malacológica, não se verificam grandes diferenças no tipo de moluscos presentes nos diferentes complexos. O concheiro do Castelejo, situado no fundo de um vale, apresenta uma sequência importante desde o Pré-boreal ao Atlântico, denotando-se uma evolução neste último período tanto na fauna malacológica como nos materiais líticos. Enquanto nos níveis mais antigos existia um menor número de líticos, no período Atlântico dá-se um aumento destes materiais e aparecimento de micrólitos.

O Mesolítico português, perante este panorama, parece ser representado pela dualidade de funcionalidades dos concheiros; de ocupação meramente logística, para a captação de recursos marítimos ou estuarinos, normalmente com poucos materiais líticos e outros de maiores dimensões, com presença de enterramentos, estruturas habitacionais denotando uma maior longevidade da ocupação. Acerca deste tema, os Concheiros de Muge

deram a azo a diferentes interpretações relativamente à funcionalidade dos sítios, sendo estas desenvolvidas com mais detalhe no ponto seguinte.

Os estudos paleoecológicos que permitem elaborar uma reconstrução da paisagem e a forma como determinados episódios climáticos afectaram uma região ganham maior protagonismo à medida que a investigação em Mesolítico e a descoberta de sítios arqueológicos avançam. A importância dos mesmos para o entendimento da ocupação dos territórios e alteração de linhas de costa e recursos bióticos é cada vez mais imprescindível (Araújo, 2003). Os primeiros estudos de paleovegetação da transição para o Holocénico na Estremadura portuguesa constituem referências importantes para a maioria dos trabalhos de Mesolítico da zona (Araújo, 2003). No entanto, é com os projetos interdisciplinares que esta matéria entra em vigor como parte integrante dos trabalhos arqueológicos, com o estudo e publicação de sítios mesolíticos ao nível da geoarqueologia, zooarqueologia, arqueobotânica, SIG, análises isotópicas, entre outros. Alguns destes estudos foram realizados e publicados para os sítios de S. Julião e Toledo (Sousa, 2003; Araújo, 2011). Projetos interdisciplinares como os que atualmente investigam nos Concheiros de Muge e do Sado protagonizam a aplicação destas metodologias nestes complexos arqueológicos (Bicho et al, 2010, 2011, 2012; Diniz e Arias, 2012; López-Doriga, 2015; Duarte et al, 2015). A complexificação da sociedade mesolítica e a sua subsistência têm sido temas de destaque. Os enterramentos humanos descobertos têm sido alvo de grande estudo, os restos antropológicos e o seu contexto arqueológico permitem reunir e recuperar informação através de métodos que antes não foram aplicados quando foram descobertos os esqueletos de Muge no séc. XIX e início do séc. XX (Umbelino, 2006).

### **3.2 Os concheiros do Vale do Tejo no contexto do Mesolítico português**

Os Concheiros do Vale do Tejo têm sido um dos sítios arqueológicos mais estudados da Pré-História portuguesa. Os Concheiros do Vale do Tejo são os complexos arqueológicos que se agrupam junto à ribeira de Fonte da Moça, de Magos e de Muge, sendo o último o melhor conhecido. A história das investigações dos Concheiros de Muge acompanha de perto o desenvolvimento da arqueologia na Europa e em Portugal, desde os finais do séc. XIX até à atualidade.

No ano seguinte à descoberta dos Concheiros de Muge, no decorrer das escavações arqueológicas do Cabeço da Arruda, foram localizados mais sítios em Muge, o Cabeço da Amoreira, Moita do Sebastião e Fonte do Padre Pedro (Ribeiro, 1884). Mais tarde, em 1885, Francisco Paula e Oliveira e Nery Delgado escavaram no Cabeço da Amoreira. Os concheiros foram revisitados por Mendes Corrêa nos anos 30 do séc. XX, que escavou também no Cabeço da Amoreira (Corrêa, 1933). Este sítio foi novamente intervencionado em 1952 por Jean Roche e Veiga Ferreira (Roche e Ferreira, 1967). Os trabalhos arqueológicos continuam, já nos anos 90 com José Rolão, no Cabeço da Arruda e Cabeço da Amoreira (Cardoso e Rolão, 1999/2000). Em 2008, Nuno Bicho inicia a escavação no Cabeço da Amoreira no âmbito de um projeto interdisciplinar atualmente a decorrer.

Alguns dos estudos acima mencionados são exemplos de abordagens de projetos interdisciplinares nos Concheiros de Muge que, embora uma década mais tarde, representam Portugal na formulação de novas questões e objetivos em relação à arqueologia que percorreu a Europa durante os anos 80. As questões de subsistência, formação dos concheiros e complexidade ganham uma dimensão preponderante para o entendimento do Mesolítico, da sua sociedade e economia. Para os Concheiros de Muge, o projeto de Nuno Bicho tem vindo a desenvolver trabalhos num dos concheiros, o Cabeço da Amoreira, com objetivo de conhecer a emergência das sociedades complexas no seio dos últimos caçadores recolectores de Muge. Este projeto incide sobretudo no Cabeço da Amoreira, onde decorrem atualmente as escavações arqueológicas, e devido à sua dimensão, preservação e manancial de artefactos e esqueletos que daí foram exumados ao longo dos tempos, este pode ser considerado um dos melhores estudos de caso para o Mesolítico do centro de Portugal.

Apesar do historial das investigações em Muge ser alargado e precoce, o conhecimento inerente à informação recolhida por cada investigador está intrinsecamente dependente das abordagens aplicadas. O registo arqueológico também foi afetado devido à sua localização na propriedade da Casa Cadaval que levou nos anos 50 a que o concheiro da Moita do Sebastião fosse destruído pelas atividades agrícolas da plantação de arroz aí sitiada. Note-se que a partir desse momento, a Casa Cadaval tem tido um papel fundamental na proteção e estudo dos concheiros. Até aos trabalhos de Mendes Corrêa denota-se um

ênfoque particular aos restos osteológicos humanos que eram exumados dos vários concheiros.

As primeiras tentativas de interpretação da funcionalidade dos concheiros são da autoria de J. Arnaud, que atribuiu aos mesmos uma funcionalidade residencial devido à grande quantidade de artefactos, conchas e esqueletos exumados (Arnaud 1986, 1987, 1993). Os concheiros eram entendidos por este autor como assentamentos de longo prazo e com possibilidade de rotatividade com os outros concheiros (Bicho et al, 2011). José Rolão também avança como uma proposta de classificação dos diferentes concheiros em que, nomeadamente o Cabeço da Amoreira, Cabeço da Arruda e Moita do Sebastião, de maiores dimensões, são considerados como bases residenciais, enquanto os concheiros mais pequenos como Vale da Fonte da Moça, Cabeço dos Morros entre outros estão associados a funções logísticas (Rolão, 1999).

Relativamente à indústria lítica existe uma variabilidade dos materiais microlíticos nos concheiros identificada por vários investigadores. O Cabeço da Amoreira e Cova da Onça predominam os triângulos, na Moita do Sebastião os trapézios e no Cabeço da Arruda verifica-se a presença de ambos os exemplares. Esta questão gerou alguma discussão e interpretações acerca da diversidade tipológica e tecnológica por diversas por vários autores, uns definindo-a como produto de uma sequência cultural (Marchand, 2001), outros considerando-a fruto da funcionalidade específica dos concheiros (Joaquinito, 2009).

O desenvolvimento teórico e metodológico da arqueologia foi personificado pelos projetos interdisciplinares que trabalharam em Muge. Os contributos dos estudos geomorfológicos, faunísticos e antropológicos que começaram com o projeto de José Rolão e prosseguem com Nuno Bicho, permitiram reavaliar as hipóteses levantadas anteriormente em relação à funcionalidade dos sítios (Cunha et al, 2003; Umbelino, 2006; Detry, 2007; Bicho et al, 2011, 2012). As datações de radiocarbono para os Concheiros de Muge situaram-nos entre 8100 e 7 100 BP, esclarecendo a existência de uma contemporaneidade entre todos eles. Isto permitiu desmistificar as hipóteses da diversidade da tipologia lítica dever-se a uma sequência cronológica e cultural. Os dados faunísticos e antropológicos também comprovam este facto, uma vez que não são verificadas diferenças substanciais nos resultados dos concheiros (Detry, 2007).

Os trabalhos de van der Schriek traçaram o perfil paleogeográfico do vale de Muge, constituindo uma ferramenta muito útil com base em análises geoarqueológicas, polínicas, de diatomáceas e foraminíferos para reconstruções paleoambientais e comparações com níveis arqueológicos (van der Schriek et al, 2008). Este estudo traçou a evolução do vale de Muge, a formação do estuário e a vegetação vigente nas diferentes fases de ocupação da zona. A paisagem do mesolítico dos concheiros, equivalente ao período entre cerca de 8100 a 7500 cal BP, segundo o diagrama palinológico, era caracterizada por algumas populações arbóreas (*Pinus*, *Quercus*, *Alnus*) e variadas espécies arbustivas, denotando uma paisagem aberta. As variações na vegetação revelaram que as alterações das mesmas estariam associadas ao aumento da salinidade. A compreensão do desenvolvimento do estuário permite entender a localização e distribuição dos concheiros (van der Schriek et al, 2008).

Os estudos antracológicos para o Mesolítico em Portugal restringem-se aos sítios arqueológicos mais estudados e os que usufruíram de uma abordagem interdisciplinar. Embora tenham sido feitas análises antracológicas para o concheiro de S. Julião, estas basearam-se sobretudo numa perspectiva paleoecológica dos carvões de madeira (Queiroz e van Leeuwaarden, 2003). Os estudos antracológicos realizados para os Concheiros de Muge compreendem materiais exumados do Cabeço da Amoreira (Wollstonecroft et al, 2006; Monteiro, 2012; Monteiro et al, 2016) e mais recentemente o Cabeço da Arruda (Monteiro et al, 2017).

### **3.3 Antracologia no Mesolítico em Portugal**

Os estudos antracológicos aplicados a contextos arqueológicos do Mesolítico em Portugal têm conhecido um especial desenvolvimento nos últimos anos, sobretudo no âmbito de projetos de investigação (Wollstonecroft et al, 2006; Monteiro, 2012). No entanto, existem outros estudos antracológicos ou identificações taxonómicas realizadas em carvões provenientes de contextos mesolíticos. Nesta parte serão apresentados sumariamente estes contextos de modo a reunir o conhecimento existente acerca dos sítios e contextos arqueológicos em questão, a proveniência dos carvões arqueológicos e as identificações taxonómicas. Conhecer as espécies identificadas em carvões provenientes de contextos mesolíticos é duplamente importante para a discussão desta tese: 1) do ponto de

vista paleoambiental, para complementar o conhecimento sobre a paisagem, acerca dos recursos disponíveis para recolção; 2) e do ponto de vista paleoetnobotânico, para conhecer que espécies estariam a ser recolhidas e o seu propósito. O objetivo é reunir a informação existente para esta cronologia na perspetiva dos carvões arqueológicos de forma problematizada. Isto é sumamente importante para esta tese porque permitirá determinar que espécies estariam a ser recolhidas noutros contextos do mesmo período e de que forma poder-se-á através dos dados antracológicos reconhecer um padrão de recolção de recursos lenhosos e utilização de combustível durante o Mesolítico, questão preponderante para a discussão dos dados obtidos nesta tese. Assim sendo, apresenta-se uma tabela (tabela 3.1) com os dados compilados das espécies identificadas, bem como uma breve descrição dos sítios, resultados, interpretações e principais problemáticas associadas.

As metodologias e tipos de amostragem realizados foram estabelecidos com base nas problemáticas da investigação do seu tempo, sendo esta uma das razões pelas quais os resultados antracológicos conhecidos desde o início do desenvolvimento da disciplina em Portugal sejam bastante heterogéneos, no que diz respeito às metodologias de amostragem e recolha. Por conseguinte, as interpretações dos trabalhos seguidamente mencionados estão de acordo com o desenvolvimento da disciplina arqueobotânica no momento. Ainda assim, pode considerar-se que este desenvolvimento não se deu de forma unilateral, uma vez que as perguntas colocadas, noção do potencial dos macrorestos vegetais para responder a questões económicas e sociais das sociedades do passado e a sua conservação no registo arqueológico tiveram influência direta nas metodologias aplicadas em campo para a recuperação dos mesmos.

Sítio	Referências	Contexto/ depósito	Taxa																			
			<i>Arbutus unedo</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Cistus sp.</i>	<i>Daphne</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Leguminosae</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus tp. sylvestris</i>	<i>Pinus sp.</i>	<i>Pistacia leniscus</i>	<i>Populus sp.</i>	<i>Prunus sp.</i>	<i>Quercus (deciduous)</i>	<i>Quercus (evergreen)</i>	<i>Rhamnus/phillyrea</i>	<i>Rosaceae pomoidaea</i>
S. Julião	(Sousa e Miranda, 2001; Van Leeuwaarden e Queiroz, 2004)	Estruturas de combustão	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X		X	X
Ponta da Vigia	(Zambujo e Lourenço, 2002; Van Leeuwaarden e Queiroz, 2000)	Estruturas de combustão										X										
Povoado da Gaspeia	(Silva, 2005; Tereso e Queiroz, 2006)	Estruturas de combustão /deposição secundária									X	X		X					X			
Buraca Grande	(Aubry et al, 2007; Figueiral e Terral, 2002)	Camada com carvão disperso	X	X			X		X	X		X		X	X			X	X	X	X	
Barca do Xerez de Baixo	(Araújo e Almeida, 2013)	Estruturas de combustão					X												X			
Sítio da Cruz da Areia	(Pereiro, 2013)	Estrutura de combustão									X	X										
Rocha das Gaivotas	(Figueiral e Carvalho, 2006)	Material disperso						X						X					X			
Castelejo	(Cárrion et al, 2010)	Material disperso		X					X					X					X			

Tabela 3.1 – Resultados taxonómicos (presença/ausência de espécies) de análises antracológicas realizadas em sítios mesolíticos em Portugal. (x)presente; ( )ausente. (adaptado de Monteiro, 2013).

O facto dos estudos antracológicos do Mesolítico português terem surgido, sobretudo, no âmbito de projetos de investigações e programas de investigação tutelares levou a que estes estudos gozassem, na maioria dos casos, de condições de adequadas de amostragem. Seguidamente serão apresentados os sítios arqueológicos do Mesolítico em Portugal que contam com dados de estudos antracológicos e que representam a matriz do conhecimento acerca da exploração dos recursos florestais por parte dos últimos caçadores-recolectores do nosso território.

S. Julião é um concheiro mesolítico situado no concelho de Mafra, na Estremadura portuguesa, datado entre 9402 a 8663 cal BP. As análises antracológicas efetuadas

correspondem à área de S. Julião C onde foram identificadas estruturas de combustão (Sousa, 2004; van Leeuwaarden e Queiroz, 2004, Sousa et al, 2016). Os recursos disponíveis para exploração e a emergência e desaparecimento de espécies foi realizada neste estudo com base nos dados antracológicos (Van Leeuwaarden e Queiroz, 2004). Conclui-se não só a existência de uma grande diversidade de espécies utilizadas como combustível, mas também a presença proeminente de espécies termófilas que terão tido uma expansão durante o Holocénico mas também a resiliência de algumas espécies cuja presença era comum no período climático anterior e normalmente associadas a climas mais frios, como por exemplo, o *Pinus* sp. *sylvestris* (Figueiral e Terral, 2005), tal como se pode observar na tabela 3.1.

O sítio de Ponta da Vigia localiza-se também na Estremadura portuguesa, em Torres Vedras e a sua datação, obtida através dos carvões analisados, corresponde a 10 200 a 9630 cal BP (Zambujo e Lourenço, 2002). O estudo antracológico levado a cabo neste sítio insere-se no programa tutelar de investigação em paleoecologia e arqueociências (Van Leeuwaarden e Queiroz, 2000). Tal como o conjunto antracológico de S. Julião C, os carvões de Ponta da Vigia são provenientes de lareiras, no entanto, a quantidade de material recuperado é muito inferior, contabilizando-se apenas 96 fragmentos. É de notar que a diminuição de carvões recuperados é proporcional à diminuição da diversidade de taxa relativamente aos contextos de S. Julião C e Ponta da Vigia (tabela 3.1). As principais conclusões deste estudo foram que estas espécies terão sido utilizadas no sítio como combustível e que estes resultados corroboram com outros dados paleoambientais acerca da paisagem da Estremadura portuguesa relativamente à presença desta espécie e, portanto, da sua disponibilidade (Van Leeuwaarden e Queiroz, 2000).

O Povoado da Gaspeia é um sítio Mesolítico e Neolítico de Santiago do Cacém, datado de 9402 a 8663 cal BP (Silva, 2005). O conjunto de carvões constituído por 90 fragmentos e apresentado no relatório de estudo arqueobotânico realizado para o sítio, foi exumado de estruturas de combustão (Tereso e Queiroz, 2006). A identificação de *Quercus* perenifólio foi sugerida em comunicação pelo autor posteriormente à publicação dos dados (Tereso e Queiroz, 2006) (tabela 3.1). A distribuição dos diferentes taxa pelas estruturas de combustão é uniforme, verificando-se a presença das várias espécies em cada contexto. A única que se destaca é uma estrutura cujo autor não afirma com certeza que se trata de uma estrutura de combustão, colocando a possibilidade ser um depósito de lixeira, indiciando, neste caso, que o carvão ali encontrado poderia estar em deposição secundária (Silva, 2005).

Apesar de se verificar uma certa uniformidade na distribuição das espécies nas estruturas, não foi possível chegar mais longe nas interpretações devido ao número reduzido de carvões analisados (Tereso e Queiroz, 2006).

O sítio da Cruz da Areia, datado entre 9730 e 9720 cal BP, localiza-se na região de Leiria. No âmbito de um estudo geoarqueológico (Pereiro, 2013) foi realizada também a análise antracológica de carvões recuperados numa estrutura de combustão, por João Tereso. Os resultados da análise de 33 fragmentos de carvão permitiram identificar a presença de madeira de *Pinus pinaster* e *Pinus pinea*.

O sítio da Rocha das Gaivotas, anteriormente referido, trata-se de um concheiro localizado a norte do Cabo de São Vicente, em Vila do Bispo, no Algarve (Carvalho et al, 2006). Este sítio também foi alvo de análises antracológicas (Figueiral e Carvalho, 2006) das quais se destacam aqui as referentes à ocupação mesolítica (7800-7610 cal BP). Os resultados antracológicos atribuíveis ao Mesolítico são referentes a carvões dispersos e carvões concentrados em três lareiras identificadas, permitindo a identificação de *Juniperus*, *Olea* e *Pistacia*. A reduzida lista taxonómica é interpretada pelos autores como consequência da curta duração da ocupação do sítio (Figueiral e Carvalho, 2006). Também na região do Algarve, no sítio do Castelejo, interpretado como um acampamento estacional para exploração de recursos marinhos, foram identificados carvões no nível datado do Mesolítico, denotando a presença de *Olea europea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus*, *Rhamnus/Philyrea* e *Quercus* (perenifólio) (Cárrion et al, 2010).

A Buraca Grande é uma gruta da Estremadura Portuguesa cujos trabalhos arqueológicos promovidos pela equipa de Thierry Aubry revelaram uma sequência de ocupação desde o Paleolítico Superior até ao Neolítico Final (Aubry et al, 2007). Foram realizadas análises antracológicas nas várias camadas que representam diferentes fases de ocupação da gruta (Figueiral e Terral, 2002). A camada que corresponde à ocupação mesolítica é a 8C, datada entre 9402 e 8663 cal BP, dos quais foram recolhidos 303 carvões para análise. Além da análise taxonómica foram realizadas medidas de densidade e condutividade dos canais no *táxon* mais frequente, *Olea europeae*. Testes estatísticos são realizados com estas medidas para determinar questões de temperatura e precipitação (Terral e Mengual, 1999). O facto deste estudo ter albergado uma sequência diacrónica de um só sítio permitiu não só uma leitura mais alargada da ocupação da gruta como uma melhor contextualização do próprio horizonte mesolítico. Através das análises

antracológicas foi possível identificar diferentes períodos paleoecológicos pela ausência e presença de espécies (Figueiral e Terral, 2002). No entanto, apesar de terem sido identificadas variações climáticas ao longo do tempo, o cruzamento com os dados palinológicos revela que a maioria das espécies termófilas já existia no território durante o Plistocénico e que algumas espécies associadas a climas mais frios e recorrentes neste último, continuam resilientes no Holocénico (Figueiral e Mosbrugger, 2000). Esta resiliência de espécies é notada também neste conjunto antracológico associado à ocupação Mesolítica da Buraca Grande. Apesar deste denotar claramente uma predominância de espécies termófilas que se terão expandido sobretudo no Holocénico (Figueiral e Terral, 2002), a presença de *Buxus sempervirens* é um exemplo da presença de espécies de clima mais frio. As espécies identificadas podem ser observadas na tabela 1.

A Barca do Xerez de Baixo é um sítio localizado no Alentejo, cuja cronologia do Mesolítico surgiu com a datação por radiocarbono de carvões recolhidos em duas estruturas de combustão (Araújo e Almeida, 2013). A datação para a estrutura A é de 9891-9554 cal BP e para a estrutura E é de 9262-9009 cal BP. Foram identificadas as seguintes *taxa*: *Quercus ilex/Q. coccifera* e *Erica arborea*. Foram datados carvões de ambas as espécies na estrutura A e apenas de *Erica arborea* na estrutura E. No caso da Barca do Xerez de Baixo, sabemos que foi efetuada a identificação taxonómica dos carvões datados mas no estudo monográfico que foi publicado não existe mais informação acerca da metodologia de recolha ou da análise antracológica, pelo que os dados que existem não podem ser quantificados. Sem informação adicional pode apenas concluir-se que estas duas espécies foram utilizadas como combustível.

Os dados antracológicos, embora truncados pelo fator humano, podem ter algum valor paleoecológico na medida em que os carvões arqueológicos são resultado da recolção da vegetação disponível e, portanto, uma fonte de informação das espécies constituintes da paisagem. Os vários estudos antracológicos realizados em horizontes mesolíticos permitem conhecer as espécies disponíveis recolhidas e também as dinâmicas das mesmas no território (Figueiral, 1995; Figueiral e Terral, 2002; Figueiral e Carcaillet, 2005). As espécies identificadas para o Mesolítico em Portugal são *Arbutus unedo*, *Buxus sempervirens*, *Cistus* sp., *Daphne*, *Erica arborea*, *Fraxinus angustifolia*, *Juniperus*, Leguminosae, *Olea europea*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Pistacia lentiscus*, *Populus* sp., *Prunus* sp., *Quercus caducifólio*, *Quercus perenifólio*, *Rhammus/phillyrea*, *Rosaceae*

*pomoidea*, *Ulex* sp. (tabela 3.1). A maioria das espécies identificadas são espécies termófilas que terão conhecido uma maior expansão no início do Holocénico (Cárrion et al, 2010). No entanto, podemos observar a existência de espécies de cariz mais frio como *Buxus sempervirens* e *Pinus* sp. *sylvestris*, típicas do Plistocénico. Sítios com uma larga diacronia como a Buraca Grande são bastante úteis não só para caracterizar, mas para enquadrar o contexto mesolítico nas modificações ambientais dadas com a passagem do Plistocénico para o Holocénico. Os dados antracológicos parecem denotar uma continuidade de espécies durante os períodos e respetiva transição, ou seja, a existência e exploração de algumas espécies termófilas durante o Plistocénico, mais tarde expandidas no Holocénico e a resiliência de espécies do Plistocénico ao longo do Holocénico. Isto leva a que investigadores considerem a Estremadura portuguesa como uma região de refúgio de espécies, em que as condições climáticas não eram extremas e por isso permitiram a resiliência de espécies sem experimentar alterações abruptas na paisagem (Figueiral e Terral, 2002; Figueiral e Carcaillet, 2005).



## 4. Paleoambiente

### 4.1 As alterações climáticas na Península Ibérica: do Plistocénico e Holocénico

No quadro das alterações climáticas que levaram à passagem do Plistocénico para o Holocénico que provocaram profundas mudanças na paisagem em determinadas regiões do planeta, nomeadamente em latitudes mais elevadas, como o caso do Norte e centro da Europa, a Península Ibérica, terá, neste quadro, representado uma zona de refúgio em muitos aspectos assim como a Península Itálica e dos Balcãs (Bennett et al. 1991, Taberlet et al. 1998, Hewitt 1999, Tzedakiset al. 2002). No final do Plistocénico, durante o Último Máximo Glaciar (doravante LGM, "*Last Glacial Maximum*") as regiões a Norte da Europa encontravam-se cobertas por calotes de gelo, sendo que a ocupação humana se deu nestes períodos nas zonas mais a sul da Europa, onde o pico de frio teve um menor impacto nos recursos de fauna e flora existentes. O avanço dos estudos da geologia do Quaternário e cronoestratigrafia dos episódios climáticos no planeta e na Europa, com base em estudos dos testemunhos ou "cores" glaciares, marinhos e terrestres, datações e estudos polínicos, permitiram realizar uma caracterização dos períodos frios e quentes (estadiais e interestadiais, respectivamente) que terão tido um profundo impacto na geografia e hidrografia do território, recursos bióticos e, por conseguinte, na ocupação humana do território. Neste capítulo, pretende-se dar uma visão genérica das alterações climáticas ocorridas com a chegada do Holocénico, prestando especial atenção ao desenvolvimento dos recursos vegetais na Península Ibérica, uma vez que 1) estas ocorrências climáticas terão influenciado o assentamento das sociedades humanas mesolíticas, assim como na sua economia e exploração de recursos, aspeto desenvolvido no Capítulo de Teoria e Antecedentes e no Capítulo de Mesolítico e porque 2) conhecer a oferta dos recursos florestais lenhosos durante o período em questão será preponderante para plantear de que forma é que as comunidades mesolíticas, mais concretamente nos Concheiros de Muge, se relacionavam com este tipo de recursos.

#### 4.2 As formações florestais na Península Ibérica: do final do Plistocénico ao Holocénico

O desenvolvimento das formações florestais está dependente de determinados fatores, tais como o solo e o clima. Em termos fitogeográficos, a Península Ibérica subdivide-se em duas grandes unidades: a Ibéria seca e a Ibéria húmida, sendo que esta dicotomia também se estende a outras vertentes, tais como a sua vertente Atlântica e a vertente Mediterrânea, região eurosiberiana e região mediterrânea (Costa, 1997).

A caracterização da paisagem em períodos do Passado tem como base estudos paleoambientais, baseando-se em sobretudo em registos polínicos (Cárrion et al, 2007; Fletcher et al, 2007; Muñoz-sobrino et al, 2007; González-Sampériz et al, 2008). No caso da Península Ibérica, tal como apresentado no trabalho de Cárrion e colegas (2010) numa compilação de dados paleoambientais, os macrorestos vegetais, como carvões e sementes (García-Amorena et al, 2007) também que contribuíram para a caracterização da paisagem. Apesar dos macrorestos vegetais poderem auxiliar na caracterização paleoambiental (Vernet, 1967; Vernet, 1973; Figueiral e Mosbrugger, 2002), a sua validade para o efeito é debatida por vários autores (Chabal, 1991; Piqué i Huerta, 1999; Zapata, 2000; entre outros), sobretudo dependendo do contexto dos conjuntos antracológicos em questão (vide Capítulo Teoria e Antecedentes) (Chabal, 1991; 1997). Os resultados obtidos a partir da análise dos carvões provenientes dos sítios arqueológicos objeto de estudo desta tese, contribuirão para a reconstrução paleoambiental realizada a partir do estudo de outros proxies. Não será este, no entanto, o objetivo principal deste trabalho, uma vez que se consideram outros dados, tais como os obtidos através dos registos polínicos, mais indicados para responder a questões paleoambientais.

Os estudos polínicos são realizados através dos depósitos de pólen que podem ser encontrados em fundos marinhos ou depósitos terrestres tais como fundos de lagos, lagoas e turfeiras (Burjachs et al, 2003; López-Sáez et al, 2013).

Apesar do clima frio e seco que geralmente caracteriza o Plistocénico, as pequenas variações climáticas neste período tiveram influência no desenvolvimento e regressão de determinadas espécies. Determinados registos polínicos dos *cores* marinhos MD95-2039 (Roucoux et al, 2001, 2005), SU81-18 e 8057-B (Hooghiemstra et al, 1992) identificam a existência de uma paisagem composta sobretudo por *Pinus*, *Ericaceae* e algumas espécies herbáceas (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*) durante o Plistocénico, sendo este um padrão concordante entre estes registos. Este padrão é igualmente observável no registo

polínico da Lagoa Comprida na Serra da Estrela (Janssen e Woldrinch, 1981), onde se verificou que *Pinus* sp. *sylvestris* era o táxon dominante, existindo também a presença de *Asteraceaeliguliflorae*, *Artemisia*, *Plantago* sp. *lanceolata* e outras plantas herbáceas como *Echium*, *Anthemis* sp., *Chenopodiaceae*, comprovando a existência de uma paisagem de estepe e floresta aberta de pinheiros durante o Plistocénico na região. Em determinados momentos especialmente frios, os eventos Heinrich (doravante H), são verificadas algumas flutuações na vegetação. Neste core marinho em concreto (MD95-2039), nos eventos H1, H2, H3, H4, H5, observa-se uma regressão de *Ericaceae*, *Pinus* sobretudo *Quercus*, já antes com uma representação diminuta, e uma substituição por *Juniperus*, dando lugar a uma paisagem de estepe com menos formações arbóreas. Apesar de *Quercus* conhecer um maior desenvolvimento durante o Holocénico, a sua presença no Plistocénico ocorre e é comprovada em diversos registos polínicos (cores e lagoas) na Península Ibérica, tendo este tido um desenvolvimento precoce na paisagem (Carrión et al, 2010). As condições geográficas da Península Ibérica reúnem características que permitem caracterizá-la como zona de refúgio (Figueiral e Terral, 2002; Carrión et al, 2010), sendo esta uma das razões que permitiu o desenvolvimento de espécies termófilas, como é o caso de *Quercus*, durante períodos mais frios. Isto foi igualmente verificado por Gomez-Orellana e colegas (2012) num estudo acerca das zonas de refúgio no Noroeste da Península Ibérica, mais concretamente da Galiza à Cantábria. Neste estudo foi possível verificar a importância desta região enquanto difusora de espécies termófilas e mesófilas, tal como demonstram os registos polínicos na expansão de árvores de folha caduca tais como *Fagus*, *Quercus* e *Betula* durante o Plistocénico, em períodos interestadiais, que intercalam com períodos estadiais com maior incidência de *Ericaceae*, gramíneas e *Pinus*.

No início do Holocénico, os mesmos registos polínicos anteriormente referidos, demonstram em zonas polínicas cronologicamente correspondentes a este período climático, um desenvolvimento de espécies arbóreas. No caso do core marinho MD95-2039, verifica-se a partir do Holocénico a presença de *Betula*, *Quercus* caducifólio e perenifólio. O mesmo sucede no core marinho SU81-18, que começa a denotar o desenvolvimento de espécies termófilas já a partir de 14 500 cal BP. No registo do core marinho 8057-B, à semelhança dos anteriores, revela a partir de 14 300 cal BP um gradual desenvolvimento de *Quercus* caducifólios e perenifólios. No registo polínico da Lagoa Comprida na Serra da Estrela, partir da zona polínica IV após a entrada no Holocénico (8931 cal BP) o cenário muda

e *Quercus* passa a protagonizar a paisagem, acompanhado por um aumento de *Fraxinus* e um decréscimo significativo de *Pinus* (Janssen e Woldrich, 1981). Na zona polínica V, já durante o Holocénico tardio, dá-se um desenvolvimento de *Corylus* e *Alnus*, sendo que *Quercus* continua a ser predominante. A presença de *Pinus* sp. *sylvestris* tornou-se praticamente insignificante a partir do Holocénico, substituído por espécies termófilas mesmo nas regiões montanhosas, como comprovam estes dados (Janssen e Woldrich, 1981). No entanto outros registos polínicos em zonas montanhosas registam a presença de *Pinus* (Serra do Gerês e Serra de Guadamarra em Espanha) durante o Holocénico, também muito reduzido em comparação com os registos do Plistocénico, início do Holocénico (9000 BP) (Welten, 1956; Ramil-Rego et al, 1995). O registo polínico da Lagoa Marinho, na Serra do Gerês, demonstra também a partir dos 10 900 BP, à semelhança de outros contextos, um predomínio de *Quercus*, mas também de *Pinus*, como acima referido e *Betula*, sendo igualmente identificados *Corylus*, *Castanea*, *Alnus* (Ramil Rego et al, 1995; Fernandes et al, 2015). As *Ericaceae* continuam presentes durante o Holocénico segundo este registo polínico. Tal como referido nos trabalhos de Fernandes e colegas (2015) e Ramil-Rego e colegas (1998) a interpretação da paisagem através do registo polínico propõe a existência de formações florestais agrupadas em diferentes ambientes e altitudes, ocorrendo formações de *Pinus* e *Betula* nas zonas mais elevadas, a menor altitude encontrar-se-iam as formações de *Quercus*, *Alnus*, *Castanea*, e em zonas termófilas de refúgio estariam presentes também *Quercus*, *Arbutus* e *Olea* (Ramil-Rego, 1998; Fernandes et al, 2015). O estudo polínico realizado nas dunas holocénicas de Quaios-Tocha, na Gândara, centro litoral de Portugal, demonstram a presença de uma floresta mista composta por *Quercus* e *Pinus*, bem como *Alnus* e *Fraxinus* nas margens de contacto com água doce (Danielsen et al, 2011). Dados polínicos da Lagoa de Santo André, são concordantes com os dados polínicos anteriormente apresentados para o Holocénico, que apresentam *Quercus* como protagonista das formações florestais assim como outras formações arbustivas termófilas (Santos e Sánchez-Goñi, 2003). Segundo estes dados (Santos e Sánchez-Goñi, 2003), é também a partir de 5000 BP que se verifica um decréscimo de *Pinus* em substituição por formações florestais perenifólias, demonstrando um clima mais quente e seco. Este padrão também foi verificado nos registos polínicos da Lagoa Comprida, na Serra da Estrela, demonstrando novamente que o conseqüente desenvolvimento das formações florestais de *Quercus*, bem como o desenvolvimento de outras formações arbóreas, sido acompanhados

por um decréscimo de *Pinus*. A mesma realidade é observada nos registos polínicos dos cores fluviais do Guadiana (Fletcher, 2005) no qual se verificam a partir de 13 000 BP a presença de *Quercus* (perenifólio e caducifólio) e *Cistus*. O desenvolvimento destas espécies é interrompido pelo Younger Dryas, durante o qual se verificou um avanço de plantas xerófitas tais como *Juniperus* e *Artemisia* em conjunto com floresta de *Pinus*. Entre 11900 e 9000 cal BP observa-se um maior desenvolvimento de *Quercus* que juntamente com *Pinus* irá criar uma floresta mista, com presença de outras espécies termófilas tais como *Olea*, dando-se um desaparecimento de plantas xerófitas (Fletcher, 2005; Bicho et al, 2011)

Portanto, os vários registos polínicos demonstram que as melhorias climáticas do Holocénico tiveram como principal consequência nas formações florestais, um desenvolvimento de espécies arbóreas, sobretudo com um incremento de *Quercus* caducifólios e perenifólios, que protagonizam na paisagem, juntamente com a presença de *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Fraxinus* e *Pinus*, sendo que este último apresenta nalguns registos (sobretudo no da Lagoa Comprida) um decréscimo relativamente ao Plistocénico. Em todos os casos é possível denotar que o Holocénico trouxe igualmente uma maior diversidade taxonómica, aumentando o espectro sobretudo no que diz respeito aos recursos lenhosos. Estes resultados taxonómicos verificados nos diagramas polínicos apresentados tanto para o final do Plistocénico como para o início do Holocénico estão em sintonia com a questão abordada por Carrión e colegas (2001, 2010), acerca das características particulares das penínsulas do sul da Europa, que apresentam um desenvolvimento precoce de *Quercus* após o LGM e de floresta meso-termófila no seu auge durante o início do Holocénico. Neste estudo, com base em dados polínicos e antracológicos (vide Cárrión et al, 2010) foi identificado um incremento de *Quercus* de 12000 cal BP a 10 500 cal BP, seguido de uma descida, provavelmente associada ao evento 8.2k, altura em que se observa um maior desenvolvimento de *Pinus nigra* e *Pinus pinaster* até 7420 cal BP. A partir desta data, dá-se um novo aumento de *Quercus* caducifólio. Este quadro é observável nos registos polínicos em Portugal, previamente apresentados (Lago Marinho, Lagoa Comprida e Charco da Candeeira - Ramil-Rego et al., 1993; van den BrinkandJanssen, 1985; van der Knaapand van Leeuwen, 1995).

Os dados antracológicos para estas cronologias corroboram de certo modo com a realidade observada nos diagramas polínicos. No caso, por exemplo, do registo antracológico da gruta da Buraca Grande (Figueiral e Terral, 2002), que abarca uma diacronia

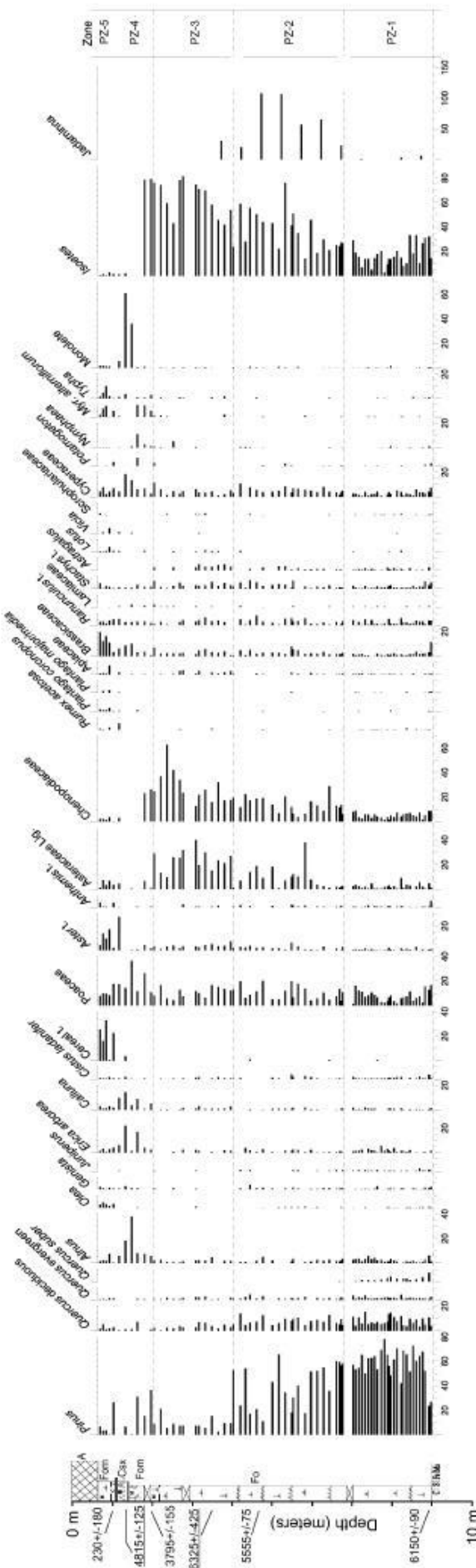
desde 28 850 a 5190 cal BP, demonstra a predominância de espécies como *Pinus* sp. *sylvestris*, *Buxus sempervirens*, Fabaceae e Rosaceae durante os níveis plistocénicos, ao passo que nos níveis correspondentes ao Holocénico, ocorre um maior desenvolvimento de determinadas espécies como *Olea europea*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus/Phylarea*, caracteristicamente termófilas. Ainda assim, se prestarmos atenção à lista taxonómica proveniente dos dados antracológicos (tabela 3.1), é possível observar que estas espécies termófilas também se encontravam presentes, embora em menor escala, durante o Plistocénico, assim como, espécies dominantes durante o Plistocénico, estão presentes, ainda que timidamente, durante o Holocénico. Tais dados levaram a que os autores deste estudo (Figueiral e Terral, 2002) tenham sugerido que a resiliência de espécies durante ambos os períodos era uma realidade, uma vez que estas terão estado presentes na paisagem e sido recolhidas, devendo-se isto a certos fatores como a existência de zonas de refúgio na Península Ibérica e às alterações climáticas não terem sido abruptas o suficiente para eliminar estas espécies, mas antes para reduzir consideravelmente o seu número de indivíduos ou movimentar as suas formações florestais para altitudes mais elevadas no caso das espécies de clima frio durante o Holocénico (exemplo *Pinus* sp. *sylvestris*), e vales encaixados no caso das espécies termófilas durante o Plistocénico (*Quercus*, *Arbutus unedo*) (Figueiral e Terral, 2002). Esta conclusão não é surpreendente, uma vez que vários estudos paleoambientais, que com base em estudos polínicos, filogeográficos e de modelos preditivos, defendem que as penínsulas a sul da Europa terão constituído uma zona de refúgio para espécies vegetais (Hewitt 2000, Willis e Whittaker 2000, Tzedakis et al, 2002, Benito Garzón et al, 2007). Outros dados polínicos e antracológicos demonstram a presença de espécies termófilas tais como *Quercus* caducifólio e perenifólio e *Pinus pinea* durante o LGM no sul (Carrión, 2002) e nordeste da Península Ibérica (Burjachs, 1990, Pérez-Obiol e Julià, 1994).

### 4.3 Caracterização

#### paleoambiental do vale de Muge durante o Mesolítico: recursos florestais

O vale da ribeira de Muge entalha os depósitos de terraços aluviais do Quaternário e de clastos do Terciário do Rio Tejo. O conhecimento sobre a evolução da ribeira de Muge e a influência marinha na formação do seu estuário durante o Mesolítico foi adquirido nos estudos paleoambientais realizados por T. van der Schriek e pela sua equipa (van der Schriek et al, 2007, 2008). Através da extração de um core na ribeira de Muge (localizado entre os concheiros Moita do Sebastião e Cabeço da Amoreira) foram realizados vários estudos, de diatomáceas, ostracódeos, pólen e outros indicadores paleoambientais permitindo, desta forma caracterizar a paisagem de Muge no Holocénico, durante a utilização dos concheiros e períodos posteriores (van der Schriek et al, 2007, 2008).

Figura 1 – Diagrama polínico de Muge (van der Schriek, et al, 2008)



A análise do diagrama polínico da ribeira de Muge (figura 1) (van der Schriek et al, 2008) demonstra que durante a primeira deposição (denominada Pollen Zone 1 – PZ1), o pólen de plantas herbáceas

é dominante relativamente a espécies arbóreas como *Pinus* e *Quercus*, tendo sido interpretada como uma paisagem aberta, sendo que o desenvolvimento destas e outras espécies arbóreas e arbustivas ocorre na PZ2 (Pollen Zone 2). A PZ2 é especialmente relevante para este estudo, uma vez que representa a paisagem durante a ocupação humana dos concheiros durante o Mesolítico. *Pinus* sp., *Quercus* caducifólio, *Quercus* perenifólio, *Quercus* suber, *Alnus*, *Olea*, *Erica arborea*, *Genista*, *Juniperus*, *Calluna*, *Cistus* *ladanifer*, Poaceae, *Aster* t., *Anthemis* t., Asteraceae Lig., Chenopodiaceae, Brassicaceae, *Ranunculus* t., *Stachys* t., *Astragalus*, Cyperaceae foram as espécies identificadas na PZ2, contemporânea da ocupação mesolítica, demonstrando a presença de uma paisagem aberta com presença de algumas espécies arbóreas e arbustivas. As espécies arbóreas mais proeminentes são *Pinus* e *Quercus*, tendo provavelmente os primeiros ocupado os solos arenosos adjacentes à ribeira de Muge e as formações de *Quercus* desenvolvido no fundo do vale sob influência de água doce, assim como *Alnus*. O acréscimo de Chenopodiaceae, Cyperaceae e Isoetes coadunam-se com outros indicadores paleoambientais no desenvolvimento de marismas e condições estuarinas durante o Mesolítico. O decréscimo de pinheiros é sintomático nesta deposição, tendo sido interpretado por van der Schriek e colegas (2008) como episódios de morte de pinheiros. O decréscimo de *Pinus* observado neste contexto, esta de acordo com o que também se verificou noutros diagramas polínicos no território português para a mesma cronologia (Lagoa Comprida, Charco da Candeeira e Lagoa de Santo André). Embora se pudesse também considerar que o consequente avanço de *Quercus* tenha sido o causador do decréscimo de pinheiros, neste caso, estes episódios de decréscimo de pinheiros são acompanhados pela presença de Brassicaceae, indicador de espaços abertos na paisagem. Apesar do evento 8.2k e do fenómeno de *upwelling* terem contribuído para alterações ambientais na paisagem e nos recursos marinhos, motivando a deslocação dos assentamentos humanos para zonas interiores (Bicho et al, 2010), os dados polínicos e antracológicos supracitados não revelam uma afetação drástica destes eventos nos recursos florestais. Segundo estes dados, estas espécies termófilas já se encontrariam estabelecidas na paisagem no momento da ocupação e utilização dos concheiros de Muge por parte destas comunidades humanas (diagrama polínico), sendo que algumas destas espécies termófilas já se encontrariam presentes e em desenvolvimento no final do Plistocénico, como é o caso do *Quercus*, tal como verificado pelos registos polínicos anteriormente

apresentados. As alterações climáticas verificadas no Plistocénico e no Holocénico, demonstram, segundo os diagramas polínicos, não ter exercido impacto determinante na oferta vegetal, no que diz respeito ao desaparecimento de espécies, mas sim na sua diversidade taxonómica. No entanto, alguns eventos climáticos poderão ter sido sintomáticos, tendo provocado um decréscimo de algumas espécies termófilas, no caso do Holocénico durante o evento 8.2k (como por exemplo *Quercus*– observável no registo polínico de Lagoa Comprida) e o desenvolvimento de plantas xerófitas (como *Artemisiae* *Chenopodiaceae*) (Carrión et al, 2010, entre outros).

Com base nisto, a informação deste capítulo é fundamental pois permite ponderar, no âmbito desta tese, se 1) as alterações climáticas e as pequenas flutuações verificadas na oferta vegetal foram determinantes para o modo exploração dos recursos lenhoso durante o Mesolítico, relativamente ao período anterior, tendo sido a oferta ambiental o principal catalisador do padrão de recolção da madeira como combustível, ou se 2) os padrões de exploração dos recursos terão tido uma influência eminentemente cultural. Estas são, de facto, duas perspetivas extremas no que diz respeito à relação entre as comunidades humanas e a paisagem mas, importa afirmar que estas não são completamente antagónicas e que uma não invalida necessariamente a outra, significando que, tanto agentes naturais como culturais poderão ter influído simultaneamente no modo de exploração dos recursos vegetais.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antropológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## 5. Os sítios arqueológicos em estudo – Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda

O presente capítulo apresentará os sítios arqueológicos em estudo nesta tese – o Cabeço da Amoreira e o Cabeço da Arruda. Os carvões arqueológicos objeto de estudo nesta tese são provenientes dessas duas jazidas, mais concretamente, resultantes de contextos intervencionados no âmbito dos projetos “PTDC/HAH/64185/2006 - The last hunter-gatherers in the Tagus Valley - the Muge shellmiddens” e “PTDC/HIS-ARQ/112156/2009– MugeOrigens - "Os últimos caçadores-recoletores de Muge (Portugal): as origens da complexidade social”. Seguidamente, serão apresentados em maior detalhe os contextos crono-estratigráficos e a respetiva amostragem e recuperação de macrorestos vegetais aplicada.



Figura 2 – Localização dos Concheiros de Muge (Bicho et al, 2011).

### 5.1 Amostragem e recuperação de carvões nos contextos arqueológicos – Metodologia de recuperação de amostras antracológicas nos Concheiros de Muge

A recuperação dos materiais arqueobotânicos é um passo fundamental para o seu estudo (Toll, 1988; Clarke, 1989; Pearsall, 1989; Lennstrom e Hastorf, 1995; Alonso et al, 2000; Wright, 2005; Zapata, 2007, etc.), uma vez que diz respeito à associação ao contexto em que se inserem. Um carvão, só por si, sem contexto, dá-nos uma informação limitada acerca da vegetação e da atividade humana. Sendo o carvão, ou um conjunto de carvões, o produto de uma ação antrópica sobre a madeira, mais concretamente o resíduo de uma

combustão da madeira, o entendimento acerca do tipo de depósito a intervencionar, é muito importante para a decisão do tipo de amostragem a aplicar (Pearsall, 1989; Badal, 1992; 2000; Lennstrom e Hastorf, 1995; Buxó, 1997; Chabal, 1989; 1992; Chabal et al, 1999; Alonso et al, 2000; Allué et al, 2006).

Existem várias formas de recuperar materiais arqueobotânicos, sendo este um aspeto fundamental para a integridade dos materiais e da sua relação com o contexto. A recolha de carvões de madeira e outros macrorestos vegetais deve ser efetuada através da flutuação de sedimentos (Lennstrom e Hastorf, 1995; Chabal, 1997, Chabal et al. 1999; Buxó e Pique, 2000; Alonso *et al*, 2000; Zapata e Figueral, 2000; Wright, 2005), sendo que este é o único método que permite a total recuperação dos restos antracológicos e carpológicos de um sítio arqueológico. Apresentar-se-ão as diferentes metodologias de recuperação de carvões aplicadas aos contextos do Cabeço da Arruda e Cabeço da Amoreira:

#### *i) Flutuação*

A flutuação de sedimentos trata-se de um método rápido e eficaz, capaz de processar grandes volumes de sedimento, tendo também a vantagem permitir o processamento não só dos materiais arqueobotânicos mas também de todos os materiais arqueológicos provenientes da escavação (Chabal, 1997; Chabal et al, 1999; Buxó et al, 2002; Alonso et al, 2003). O processo de flutuação, seja este manual ou com recurso a uma máquina de flutuação, funciona com a separação em duas frações: a fração fina e a fração grossa (figura 3). O sedimento é depositado num primeiro compartimento, sobre uma malha de 0,5 mm. Todos os materiais pesados com dimensões iguais ou superiores a 0,5 mm são recuperados e denominados de fração grossa (figura 3). A recuperação dos materiais finos e menos densos é feita pela ação de uma bomba ou água corrente, de forma permitir a sua flutuação. Os carvões de madeira, as sementes e alguma microfauna, flutuam até ao compartimento seguinte e são recolhidos por uma malha de 0,25 mm (figura 3). Nas seguintes imagens apresentam-se a aplicação do processo de flutuação de sedimentos nas amostras de Muge (figura 3).



Figura 3 – Processo de flutuação de sedimentos: máquina de flutuação utilizada para processamento das amostras do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda; amostra de sedimento para flutuação, com aprox. 5 L; fracção fina nas redes, a secar, resultantes da flutuação; fracção grossa, a secar, resultante da flutuação.

### *ii) Crivagem a seco e recolha manual*

Outros métodos podem ser utilizados para recuperação de macrorestos vegetais, embora nenhum deles seja tão eficaz como a flutuação. A crivagem a seco ou a água permite que se recolham macrorestos vegetais, no entanto, uma vez que normalmente a malha utilizada neste processo é de maiores dimensões (3 mm), apenas os materiais de igual ou maior dimensão serão recuperados (Buxó, 1997). A recolha à mão também pode ser aplicada, aquando de uma recolha pontual. As recolhas de manuais de material arqueobotânico ocorrem devido às dimensões ou acumulação dos mesmos, o que permite uma maior visibilidade durante a escavação (Chabal, 1988).

Embora através de todos estes métodos seja possível fazer uma recuperação de macrorestos vegetais, a crivagem a seco ou com água e a recolha à mão, inviabilizam praticamente a recuperação de materiais carpológicos devido às pequenas dimensões e fraca visibilidade arqueológica (Buxó, 1997). Outro problema resulta das limitações em termos de interpretação posterior do conjunto arqueobotânico em estudo, pois apenas a recuperação

de materiais de maiores dimensões vai adulterar a realidade do conjunto potencialmente preservado no contexto arqueológico, uma vez que parte da informação se encontra perdida e não contabilizada.

Estes métodos foram aplicados nos Cabeço da Amoreira para a recuperação de carvões, como complemento às amostras de flutuação.

São vários os fatores que tornam impossível analisar todos os macrorestos vegetais de um sítio arqueológico. É o caso da escavação em área (6x12m) do Cabeço da Amoreira. Este facto faz requerer uma planificação de determinadas estratégias de recuperação que tem como objetivo obter amostras que sejam representativas (Badal, 1992; Lennstrom e Hastorf, 1995; Buxó, 1997; Chabal et al, 1999; Allué, 2002).

Dados dos diversos métodos de recuperação de macrorestos vegetais e as variadas formas de deposição dos carvões demonstram ser conveniente a combinação de diferentes técnicas de recuperação (Wilcox, 1974; Lennstrom e Hastorf, 1995; Buxó, 1997). O método ou a combinação de métodos aplicada deve ter em conta uma planificação e decorrer de forma sistemática (Caruso Fermé, 2008, 2012, 2013). A elaboração de uma amostragem correta e sistemática é essencial para um estudo arqueológico e arqueobotânico. A amostragem é a base do estudo arqueobotânico, sendo que esta vai condicionar as dimensões e características do conjunto a analisar. A amostragem sistemática é importante porque 1) uniformiza a metodologia de recolha na escavação arqueológica, 2) permite a recolha de unidades de amostra representativas quando não existe a possibilidade de analisar a totalidade do universo, 3) evita a recuperação tendenciosa por parte do escavador de materiais visíveis ou com determinadas características.

A decisão do tipo de amostragem a aplicar deve depender do sítio arqueológico em questão e o modelo teórico deve aplicar-se às questões práticas do campo, no momento da escavação. Desta forma, é importante ter em conta a possibilidade de uma flexibilidade da metodologia de amostragem com a conjugação de diferentes tipos de abordagem que se adaptem às características dos níveis e unidades estratigráficas (Wilcox, 1974; Lennstrom e Hastorf, 1995; Buxó, 1997; Alonso *et al*, 2000; Buxó e Piqué 2000).

Dentro do tipo de amostragem podem ser aplicados diferentes tipos de recolha: 1) as recolhas totais – todo o sedimento de um nível ou unidade estratigráfica é recolhido; 2) amostras sistemáticas – a recolha de amostras é feita de forma sistemática dentro de um

nível ou unidade estratigráfica; 3) amostras concentradas – a recolha das amostras é efetuada onde existe visível concentração de macrorestos; 4) amostras isoladas – recolha de amostras pontuais de macrorestos vegetais visíveis (Chabal, 1992, 1997; Buxó, 1997; Chabal et al., 1999; Alonso *et al*, 2000; Buxó e Piqué, 2000). Seguidamente apresentar-se-ão os contextos crono-estratigráficos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda e as respectivas amostragens e aplicações das metodologias de recuperação de macrorestos vegetais.

## 5.2 Cabeço da Amoreira

### 5.2.1 *Intervenções arqueológicas*

O Cabeço da Amoreira tem cerca de 150 anos de investigação quase sucessiva. A maioria dos investigadores que trabalhou nos Concheiros de Muge deu especial atenção ao Cabeço da Amoreira, sendo este considerado um dos três principais sítios do complexo Mesolítico, quer pelas suas dimensões quer pela quantidade de artefactos que o integrava, como já foi referido no Capítulo sobre o Mesolítico.

O sítio foi localizado por Carlos Ribeiro em meados do séc. XIX e algumas décadas mais tarde Francisco Paula e Oliveira também realizou escavações no concheiro. Contudo, os registos da época pouco falam da escavação arqueológica, metodologia utilizada e localização dos materiais arqueológicos. A título de exemplo, pode citar-se o que Paula e Oliveira revela num artigo sobre a escavação no Cabeço da Amoreira: “Quoique les fouilles pratiquées à cette époque eussent été considérables par leur extension, une partie assez importante des dépôts était néanmoins restée intacte” (Paula e Oliveira, 1889) e de seguida é feita uma descrição dos esqueletos recuperados. As publicações dos trabalhos efetuados demonstram que havia uma atenção particular dada a alguns artefactos arqueológicos, com descrições dos mesmos e das espécies de animais encontradas, mas não existem referências exatas sobre a sua proveniência no sítio. Os esqueletos exumados do Cabeço da Amoreira, bem como dos outros concheiros, eram dos temas mais abordados e publicados nesta época, existindo referências e interesse pela existência “das raças dos kjoekkenmoeddings de Muge” (Paula e Oliveira, 1881). Após a morte de Carlos Ribeiro, Paula e Oliveira procedeu a mais um ano de escavações e depois desta breve intervenção o Cabeço da Amoreira só viria a ser escavado no século seguinte.

O interesse de Mendes Corrêa por Muge começou pelo estudo dos esqueletos exumados por Carlos Ribeiro, guardados no Museu Geológico (Corrêa, 1919). Nos anos 30

deu início às escavações arqueológicas numa área do concheiro. Os seus estudos publicados dão importância à topografia onde o sítio se localiza: “Ora os depósitos do Cabeço da Amoreira estão bastante acima do nível máximo das inundações actuais. É lícito concluir que esses depósitos datam duma época em que o nível de base dos cursos da região é mais alto do que hoje.” (Corrêa, 1934). Neste trecho é possível notar que a tentativa de atribuir uma cronologia ao sítio é feita com recurso a outros métodos além dos culturais associados aos artefactos. Os dados publicados por Mendes Corrêa, à semelhança dos seus precedentes encontra-se muito focada nos restos osteológicos, divulgando os resultados dos seus estudos em revistas científicas de antropologia física (Corrêa, 1919). Este autor chegou a defender a existência de uma raça denominada *Homo afer Taganus* (Corrêa, 1936).

Jean Roche, já na década de 50, seguiu o trabalho de Mendes Corrêa, escavando noutra área do Cabeço da Amoreira. Este investigador acompanhou a destruição do concheiro da Moita do Sebastião. Os trabalhos de Jean Roche com Octávio da Veiga Ferreira são particularmente importantes por serem os primeiros a terem preocupações com a estratigrafia arqueológica. No âmbito desses trabalhos foram identificadas diferentes camadas arqueológicas no concheiro, com conchas, cinzas, carvões e outras de areia de base correspondendo ao terraço da Ribeira de Muge (Roche e Ferreira, 1957). Notas sobre estratigrafia publicadas posteriormente fazem uma descrição exaustiva dos níveis escavados no Cabeço da Amoreira, dando pela primeira vez uma noção mais precisa da proveniência dos materiais arqueológicos (Roche, 1965).

A equipa de José Rolão escavou no Cabeço da Amoreira a partir de finais dos anos 90. Esta foi a primeira experiência interdisciplinar para os Concheiros de Muge. Na sua tese de doutoramento estão compiladas as abordagens efetuadas aos sítios arqueológicos no âmbito do projeto desenvolvido (estudos paleogeográficos, faunísticos, indústria lítica, entre outros) e a sua interpretação dos mesmos abordando temas da organização espacial dos sítios e materiais. Também integra na discussão aspetos económicos dos concheiros e à chegada e abandono do sítio por parte das comunidades mesolíticas. Rolão também foi responsável por interpretações relativas aos concheiros incluindo o do Cabeço da Amoreira que considera ser um sítio de base residencial a par dos outros concheiros de maiores dimensões. Outros estudos foram efetuados e publicados já a partir do ano 2000 relativos a questões paleoambientais que constituem referências importantes ao nível da

geoarqueologia e arqueobotânica para o Vale de Muge (Wollstonecroft et al, 2006; van der Schriek et al, 2008).

A partir de 2006, os projetos acima referidos começam a desenvolver trabalhos de campo no Cabeço da Amoreira. A primeira campanha em 2008 abre uma nova área de escavação no concheiro e revisita as áreas de intervenções anteriores ainda conservadas. Os estudos efetuados que contam com novas áreas disciplinares (SIG, ADN, zooarqueologia, arqueobotânica, tecnologia lítica e óssea) com vista a responder questões sobre complexidade social, subsistência e economia (Gonçalves, 2009; Bicho et al, 2011). As datações recentes situam o Cabeço da Amoreira entre 8100 e 7500 cal BP (Bicho et al, 2013). A metodologia aplicada, com o registo e georeferenciação de todos os materiais maiores do que 2 cm, com o recurso a estação total, permitiu uma precisão da informação arqueológica e compreensão da formação do sítio. A interpretação do sítio como residencial unicamente baseada nas dimensões do concheiro e no tipo de materiais começou a mostrar-se insuficiente e injustificada. Foram de facto identificados níveis habitacionais, mas não associados à estrutura conquífera. A interpretação desta estrutura foi atribuída a uma camada de proteção dos níveis de enterramentos, que por sua vez se encontrava coberta por termoclastos. As datações de radiocarbono atribuem a estrutura a um momento de formação mais rápido (cerca de 300 anos) do que até então se pensava. A aplicação do modelo Bayesiano permitiu aferir nas datações períodos de abandono ou não ocupação do sítio (Bicho et al, 2013). Análises de micromorfologia realizadas no concheiro permitiram compreender a ocupação do sítio e a sua complexa estratigrafia (Aldeias e Bicho, 2016). Estas análises permitiram testar e confirmar a hipótese lançada pelas datações, demonstrando a existência de períodos de ocupação humana que formaram depósitos antropogénicos rápidos e identificando períodos de hiato na ocupação, formados por deposições eólicas (Aldeias e Bicho, 2016).

Os estudos paleoambientais cruzados com os novos dados arqueológicos permitiram relacionar o evento climático de 8,2k cal BP, de um novo contexto ecológico com o surgimento de grupos de caçadores recolectores complexos, com diferentes sistemas económicos, sociais e de subsistência refletidos na ocupação e formação dos concheiros (Bicho, et al, 2010). A complexidade social também aparece espelhada nos enterramentos. Na campanha de 2011 e 2012 foram descobertos dois enterramentos mesolíticos no Cabeço

da Amoreira. Estes enterramentos apontam claramente para um ritual funerário reforçando a existência de complexidade social nos caçadores recoletores de Muge.

### 5.2.2. *Os contextos em estudo*

Os diversos trabalhos arqueológicos levados a cabo nos últimos 150 anos deram origem a existência de áreas de escavação. Os carvões em estudo foram recolhidos de amostras provenientes de duas áreas: 1) Área 1 do concheiro (figura), das diferentes camadas e contextos aí identificados, e 2) Áreas de escavação de Mendes Corrêa (corte estratigráfico limpo no âmbito do recente projeto).

A metodologia de recuperação de macrorestos vegetais e de amostragem aplicada responde às características e objetivos dos trabalhos arqueológicos. Deste modo, optou-se por aplicar a metodologia base de flutuação sistemática de determinadas áreas do Cabeço da Amoreira, conjugada com a recolha total dos fragmentos de carvão resultantes da crivagem de sedimentos e outras recolhas manuais pontuais. Esta foi considerada a metodologia de recuperação de macrorestos vegetais mais apropriada para este tipo de contexto arqueológico.

#### **1) Área 1 (do concheiro)**

A Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira foi uma área de escavação definida no início do projeto em 2008. Após a identificação dos limites e contornos do concheiro com a utilização de sonda geológica e sondagens arqueológicas de 1x1m<sup>2</sup>, foi definida a área a escavar na zona Sudoeste do concheiro. Inicialmente a Área 1 era composta por 12x12 m lado, com quadrados denominados de A-L e de 1-12.

Na Área 1 é composta pelas seguintes camadas e contextos: i) *Camada 1*; *Camada 2* - Enterramento 2 e Enterramento 3-; ii) *Pit.1*; iii) *Camada 3* (Comb. 1); iv) *Camada 4* e v) *Camada Z*.



Figura 4 – Fotografia do Cabeço da Amoreira e da Área 1 de escavação durante a campanha de 2008 (Bicho et al, 2011)



Figura 5 – Planta do Cabeço da Amoreira (Bicho et al, 2011).

Sítio	Contexto	Código do laboratório	Amostra	Datação radiocarbono	cal BP (2 sigma)	Referência
Área 1	Camada 1	Wk-26797	<i>Cerastoderma edule</i>	7291±35	7510-7730	Bicho et al, 2011
	Camada 1	Wk-26798	<i>Cerastoderma edule</i>	7145±37	7410-7590	Bicho et al, 2011
	Camada 2	Wk-32142	<i>Homo</i>	6910±40	7566-7429	Bicho et al, 2011
	Camada 3	Sac-2079	Concha	7050±45	7545-7300	Bicho et al, 2013
	Camada 4	Wk-42844	<i>Cervus elaphus</i>	6633±20	7570-7476	Nesta tese
	Camada Z	Wk-40699	<i>Cerastoderma edule</i>	7281±20	8165-8025	Nesta tese

Tabela 5.1 - Datações das camadas e contexto da Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira.



Figura 6 – Fotografia da Área 1 de escavação, vista de Este para Oeste, expondo o topo da camada 3 (Bicho et al, 2012b).

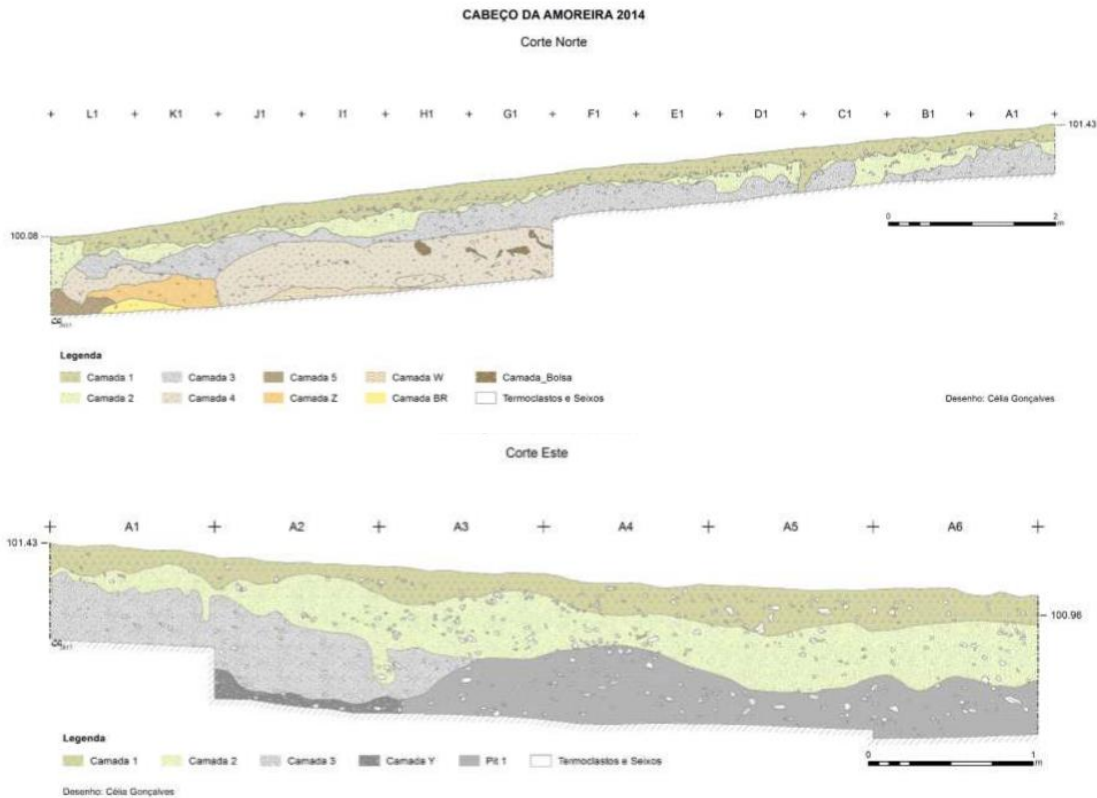


Figura 7 – Perfis estratigráficos (Corte Norte acima, Corte Este abaixo) no fim da campanha de 2014 (Bicho et al, 2014).

### i) Camada 1

A camada 1 é a camada superior do concheiro, identificada no início da escavação arqueológica. Esta camada caracteriza-se pela presença de muitos seixos (entre 2 a 5 cm), fragmentos de seixo e termoclastos, que constituíam uma camada homogénea em toda a área de escavação, sob a matriz de areias finas de cor acinzentada. Foram identificados fragmentos de concha (*Cerastoderma edule*), artefactos líticos (núcleos, lascas, lamelas, micrólitos, etc. – em sílex, quartzito e quartzo hialino), fragmentos de carvão, adornos em concha perfurada, fauna mamalógica, ossos de peixe e répteis, pinças de crustáceos e alguns fragmentos de cerâmica.

Esta camada foi interpretada como de origem antrópica devido à sua composição arqueológica e identificada com o momento final da ocupação do concheiro. A presença de fragmentos de cerâmica leva ainda a sugerir a existência de um momento de ocupação que remonta ao Neolítico. A dúvida relativamente à interpretação dos diferentes momentos de

ocupação do concheiro, sobretudo os seus recentes com algumas evidências na Camada 1, bem como o conhecimento dos limites do mesmo, motivaram a abertura de uma sondagem denominada “Vala” (figura 5). A “Vala” foi aberta de forma adjacente com 1x12 m e permitiu identificar uma das ocupações mais recentes do Neolítico.

A camada 1 foi interpretada como uma camada de origem antrópica que poderá ter tido a função de proteger o concheiro (Bicho et al, 2013). Esta interpretação tem como base a grande quantidade de termoclastos e seixos que a caracteriza, formando uma espécie de carapaça sob a camada de concheiro em cima da qual se deposita. A associação dos materiais arqueológicos encontrados é descrita como provavelmente trazida por sedimentos que foram depositados sobre o concheiro, juntamente com os seixos e termoclastos. A metodologia de amostragem para recuperação de materiais arqueobotânicos aplicada nesta camada foi a flutuação de sedimentos, recolha através da crivagem e recolha manual.

## ii) Camada 2

A camada 2 é uma camada de concheiro identificada na campanha de escavação de 2009, imediatamente após a escavação da camada 1, que se lhe sobrepunha. Esta é maioritariamente composta por conchas, tendo também na sua composição siltes e inclusões de carvão e cinza. Neste pacote sedimentar foram identificados vários fragmentos de concha, na sua maioria *Cerastoderma edule*, materiais líticos (núcleos, lascas, lamelas, utensílios retocados, etc. – em sílex, quartzito, quartzo hialino), adornos em concha perfurada, fauna mamalógica, ossos de peixes e répteis, carvão e pinças de crustáceos. A recolha de materiais arqueobotânicos nesta camada baseou-se na flutuação de amostras dos quadrados de amostra (Figura 13), recolha através do crivo e recolha manual.

Na camada 2 foram descobertos dois enterramentos humanos: o Enterramento 2 e o Enterramento 3. O primeiro foi identificado na campanha de escavação de 2011 e o segundo durante a campanha de escavação de 2012.

- Enterramento 2

O Enterramento 2 trata-se da deposição de um esqueleto humano, localizado na Área 1 nos quadrados H5, H6, I5 e I6 (Figura 10). O esqueleto pertenceu a um indivíduo do sexo feminino entre os 20 e os 25 anos de idade. O esqueleto encontrava-se em decúbito lateral sob o seu lado esquerdo (para Sul-Sudoeste). Durante o processo de escavação foi

possível identificar uma alteração da matriz dos sedimentos associados ao enterramento, sendo esta composta maioritariamente por *Scrobicularia plana*, ao contrário do restante concheiro cuja matriz é composta por *Cerastoderma edule*. Estudos subsequentes a este contexto permitiram perceber a preparação desta deposição, sendo que o corpo terá sido depositado sob uma camada de termoclastos (Casalheira et al, 2015) e posteriormente coberto por várias camadas de conchas juntamente com outro material associado (adornos em conchas, pinças de crustáceos, escápulas de veado, artefactos líticos, carvão). A deposição do Enterramento 2 e Enterramento 3 é semelhante à verificada noutros enterramentos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, embora neste último se verifique um menor número de deposições em decúbito lateral. Essencialmente as diferenças nas práticas funerárias estão ligadas a variações da posição dos esqueletos, no entanto a variabilidade existente não permite a definição de um padrão concreto para cada um dos concheiros (Figueiredo, 2013). A análise traceológica dos artefactos líticos demonstrou que os mesmos não apresentavam marcas de utilização, reforçando a possibilidade destes terem sido talhados com o propósito específico de serem depositados no enterramento (Marreiros et al, 2015). A análise antropológica do esqueleto demonstrou além da idade e do sexo, previamente referidos, que este também apresentava alterações ao nível patológico provavelmente devido à exposição a algum tipo de stress fisiológico (Umbelino et al., no prelo). A análise isotópica revelou que a sua dieta era composta por cerca de 50% de origem marinha (Bicho et al., 2013).



Figura 8 – Fotografia e desenho do Enterramento 2 (Bicho et al, 2012b).

#### iv) Enterramento 3

Na base da Camada 2 foi identificado o Enterramento 3. Trata-se de um enterramento humano localizado nos quadrados J4, J5, K4 e K5 da Área 1. Trata-se de um esqueleto do sexo masculino com cerca de 40 anos de idade, depositado em decúbito lateral sob o seu lado esquerdo (Figura 8). Este enterramento é diferente do Enterramento 2, não tendo sido observadas camadas de conchas a sobre o esqueleto, sendo o seu espólio associado constituído por fragmentos de argila distribuídas à volta do corpo e fragmentos de carvão. Foi igualmente identificado um artefacto em osso associado a este contexto. A análise antropológica e paleopatológica ao esqueleto determinou um desgaste ao nível dentário, resultante da sua alimentação ou de alguma atividade que gerou abrasão sobre os mesmos. Foi também identificado um desgaste ao nível dos joelhos demonstrando patologias associadas ao trabalho (Umbelino, et al., no prelo).

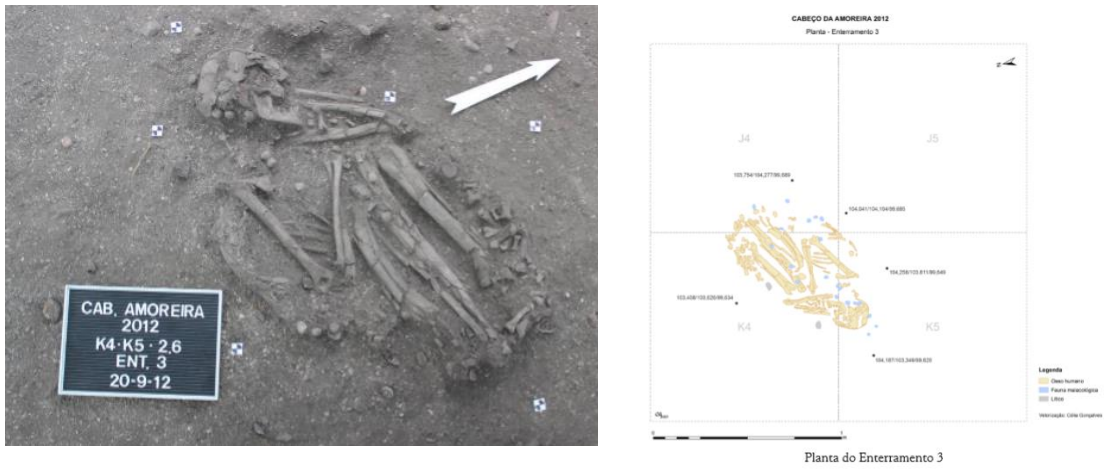


Figura 9 – Fotografia e desenho do Enterramento 3 (Bicho et al, 2013b).

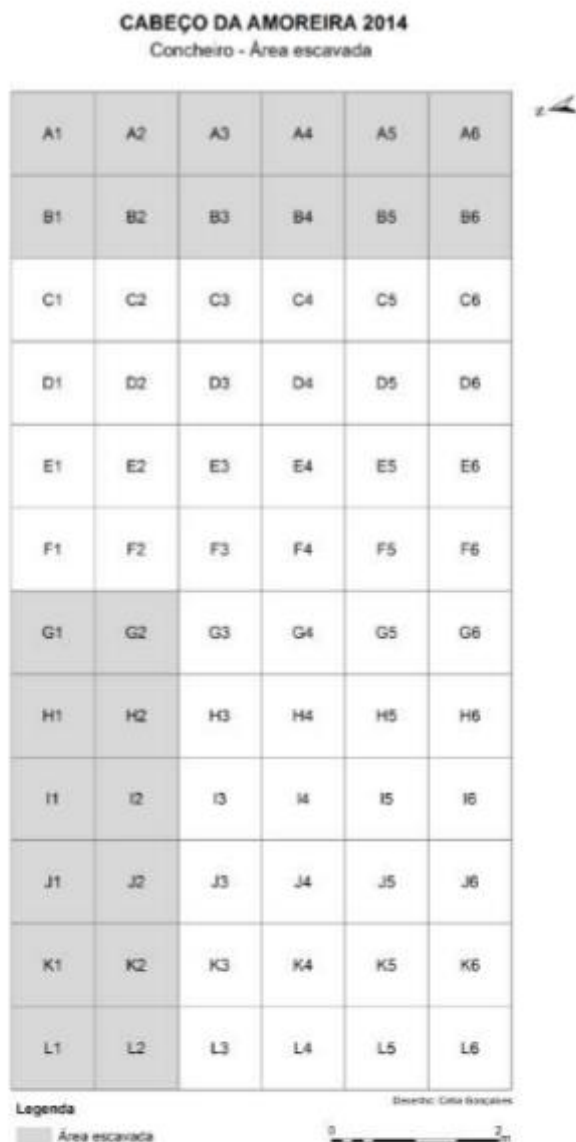


Figura 10 – Área 1 de escavação com a representação das duas sub-áreas de escavação (a cinzento) (Bicho et al, 2014).

#### v) Pit. 1

O Pit. 1 foi identificado na zona Este da Área 1 de escavação (ocupando uma área entre os quadrados A1 e B1 até A6 e B6), debaixo da camada 2 e intersetando parte da camada 3. Este contexto, considerada como uma potencial estrutura, é constituída por sedimento muito escuro orgânico, com muitos termoclastos e ausência de conchas.

#### iv) Camada 3

A camada 3 abaixo da camada 2, excetuando na zona mais a Este onde foi identificada a camada Pit. 1 (figura 7). Esta camada caracteriza-se pela presença de grandes concentrações de conchas, artefactos líticos (núcleos, lascas, lamelas, geométricos, na sua maioria triângulos – em sílex, quartzito e quartzo hialino) e fauna (macrofauna: *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*; microfauna: *Oryctolagus cuniculis*, *Lepus gramatensis*, *Testudo hermanni*; ictiofauna: *Liza ramada*, *Mugil cephalus*), adornos em concha, denotando-se a diminuição de termoclastos. A análise dos materiais não demonstrou a existência de uma diferença considerável entre o conjunto da camada 3 em comparação com a camada 2 (Dias e Detry, 2014).

Durante a escavação da camada 3 foi identificada uma estrutura de combustão, tendo este contexto sido denominado de Comb. 1. Trata-se de uma estrutura de combustão identificada na camada 3, no canto sudeste do quadrado G2 (figuras 10, 11 e 12). É marcada pela presença de carvões, fauna numa matriz de conchas queimadas, de coloração cinzenta escura, e sedimentos de cor cinzento-avermelhada.



Figura 11 – Fotografia da Comb. 1 (Estrutura de Combustão 1), na camada 3. Vista do Corte Sul (Bicho et al, 2013b).

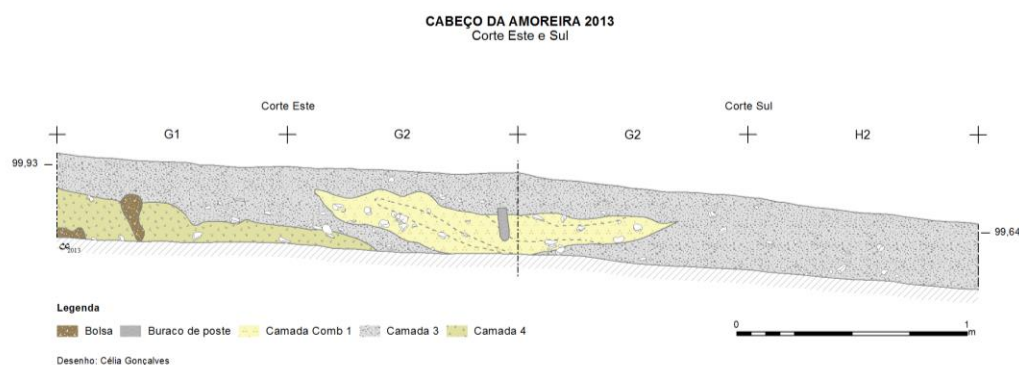


Figura 12 – Desenho da Comb. 1 (Estrutura de Combustão 1) representada nos Cortes Este e Sul.

#### v) Camada 4

A camada 4 foi identificada na campanha de 2014. Por uma questão de maior controlo estratigráfico na Área 1, duas novas sub-áreas foram definidas para continuação do processo de escavação (figura 10), sendo a sub-área junto ao corte Este dos quadrados A1 e B1 até A6 e B6, e a outra sub-área junto ao corte Norte dos quadrados G1 e G2 até L1 e L2 (Figura 10). Uma vez que na sub-área junto ao Corte Este se continuou a escavação parcial do Pit. 1, foi na sub-área junto ao corte Norte que se identificou a camada 4. A camada 4 é uma camada de concheiro, nas quais se encontram presentes fragmentos de concha, maioritariamente *Cerastoderma edule*, artefactos líticos (núcleos, lascas, lamelas, micrólitos geométricos, etc. – em sílex, quartzito, quartzo e quartzo hialino), fauna mamalógica, peixes, pinças de crustáceos e adornos em concha perfurada.

Foi identificado na camada 4 um contexto muito bem preservado, denominado de Animal 1. Animal 1 é uma deposição intencional de restos faunísticos de *Cervus elaphus*, alguns em posição anatómica, em conjunto com materiais líticos (artefactos identificados como produtos de talhe, seixos e termoclastos) e carvões (Silva, 2016; Matias, 2016).

## **vi) Camada Z**

A camada Z é uma camada de areias identificada na subárea junto ao Corte Norte (figura 7 e 10), ao mesmo tempo que se identificou a camada 4, aquando do fim da escavação da camada 3. Esta camada caracteriza-se pela quase ausência de fragmentos de conchas e pela quantidade reduzida de artefactos comparativamente às camadas de concheiro anteriormente identificadas. Por estas razões esta camada foi interpretada como correspondente às areias de base do sítio, sobre as quais posteriormente se depositaram as camadas de concheiro (camada 2, camada 3 e camada 4) e corresponde à ocupação original do concheiro.

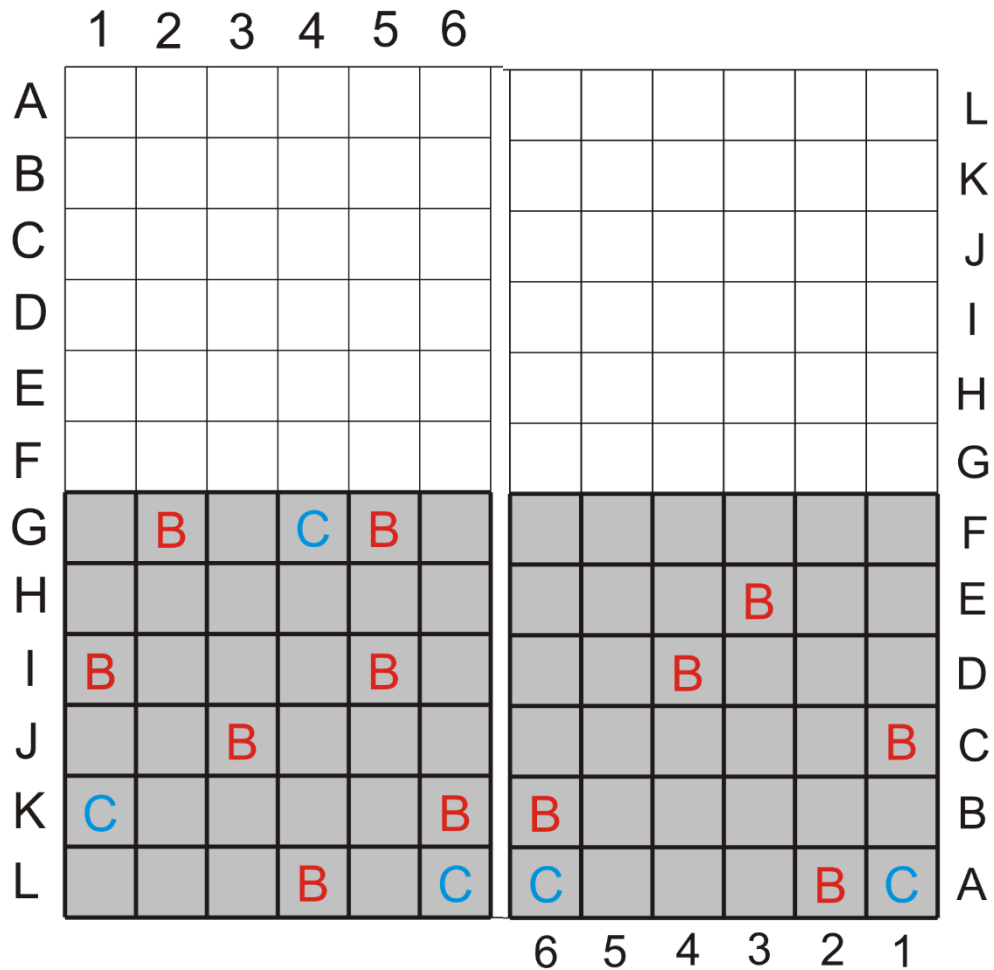
Os materiais apresentados nesta tese correspondem a amostragem aplicada na camada 1, camada 2, camada 3, camada 4 e camada Z e outras unidades estratigráficas identificadas incluindo o Enterramento 2, Enterramento 3, Pit. 1 e Estrutura de Combustão. 1, identificados no Cabeço da Amoreira e anteriormente descritas.

### **a) Camadas 1, 2, 3, 4, Z e Pit. 1**

Todas as camadas e unidades estratigráficas foram escavadas em níveis artificiais de 5 cm. A amostragem aplicada nas camadas 1, 2, 3, 4, Z e Pit. 1, foi a recolha de 10 L de sedimento para flutuação (0,5 mm fração grossa, 0,25 mm fração fina) a cada nível de 5 cm, nos seguintes quadrados de escavação: A2, B6, C1, D4, E3, G2, G5, I1, I5, J3, K6 e L4 (figura 13). Estes quadrados, que abrangem a área de escavação, foram seleccionados aleatoriamente de forma a obter amostras representativas.

X  
Datum 2

X  
Datum 1



X  
Datum 1

X  
Datum 2

Figura 13 – Área de escavação do concheiro (Cabeço da Amoreira). Os quadrados assinalados com um B vermelho são selecionados para recolha de amostras sistemáticas de arqueobotânica (em cada nível artificial de 5 cm, 10 litros de sedimento são recuperados para flutuação). Os quadrados designados para recuperação de amostras de arqueobotânica foram eleitos de forma aleatória de forma a cobrir toda a área de escavação.

**b) Unidades estratigráficas Enterramento 2, Enterramento 3 e Estrutura de Combustão 1.**

O Enterramento 2 localiza-se nos quadrados I5, I6, H5 e H6, na camada 2, ocupando este contexto a maioria das unidades. Aproximadamente 415 Litros de sedimento foram recolhidos.

O Enterramento 3 encontra-se próximo do enterramento 2, nos quadrados K4, K5, J4 e J5, também na camada 2. Aproximadamente 185 Litros de sedimento foram recolhidos.

A Estrutura de Combustão 1 está situada no quadrado G2, na camada 3. Aproximadamente 50 L foram recolhidos deste contexto.

Todo o sedimento proveniente destas unidades estratigráficas foi recolhido para flutuação.

Cada amostra de flutuação recolhida corresponde a aproximadamente 5 L de sedimento (1 saco grande) (Figura 3). São recolhidos dois sacos grandes (equivalente a aproximadamente 10 L de sedimento) por cada nível artificial em todas as unidades estratigráficas referenciadas, preferencialmente em cantos opostos. A exceção a este volume sistemático de amostragem são o Enterramento 2, o Enterramento 3 e a Estrutura de combustão 1, cuja totalidade do sedimento foi recolhida. Cada amostra de 5 L é localizada a 3D com auxílio da Estação total.

Tal como indicado anteriormente, a par da flutuação de sedimentos aplicada sistematicamente nestas unidades específicas, outras metodologias de recolha são aplicadas para os carvões arqueológicos. Carvões são recolhidos em toda a Área 1 através da crivagem dos sedimentos. A crivagem de sedimentos é efetuada no momento da escavação. Todo o sedimento proveniente da área de escavação é crivado numa malha de 5 e 3 mm. Cada balde (10 L de sedimento) é coordenado tridimensionalmente com a Estação total, sendo possível conhecer a área de proveniência dos materiais encontrados no crivo. Muitos carvões, originários de toda a área de escavação do concheiro, são recolhidos neste processo. Apesar de no processo de crivagem apenas os carvões arqueológicos de maiores dimensões serem recuperados, esta técnica tem a vantagem de albergar totalidade da área de escavação, permitindo que carvões sejam recuperados em áreas além dos quadrados de amostra.

Alguns carvões recolhidos e integrantes do conjunto em estudo neste trabalho foram recuperados à mão durante a escavação arqueológica. Nestes casos pontuais, o carvão é coordenado tridimensionalmente como qualquer outro artefacto ou ecofacto arqueológico, sabendo-se exatamente a sua localização na área de escavação. Este tipo de recolha efetuou-se sobretudo nos quadrados não predefinidos como de amostra sistemática para flutuação, de forma a não adulterar a mesma.

## 2) Área Mendes Corrêa

A Área Mendes Corrêa trata-se da antiga área de escavação deste investigador, resultado dos seus trabalhos arqueológicos nos anos 30 do séc. XX. No sentido de compreender a relação estratigráfica das camadas em escavação na Área 1 com outras zonas do concheiro, bem como recolher novos dados das áreas de escavação ainda expostas, na campanha de 2010 foram realizadas limpezas nos cortes das escavações antigas. Na Área Mendes Corrêa foi definido o Corte Oeste para limpeza, recolha de amostras e datações. Tal como se observa na Tabela 4, com a descrição das camadas do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa, foi possível estabelecer algumas relações estratigráficas com a sondagem aberta no mesmo ano, a “Vala”.

Sítio	Contexto	Código do laboratório	Amostra	Datação radiocarbono	cal BP (2 sigma)	Referência
Cabeço da Amoreira - Área Mendes Corrêa	Camada de Concheiro (Camada L)	Wk-28039	<i>Scrobicularia plana</i>	7395±48	7710-7650	Bicho et al, 2011
	Nível Inferior (Camada P)	Wk-28034	<i>Scrobicularia plana</i>	7370±48	7745-7660	Bicho et al, 2011
	Estrutura 1	UGAMS-7197	<i>Scrobicularia plana</i>	7450±30	7663-7899	Bicho et al, 2011
	Lareira 1	UGAMS-7196	Carvão	6990±30	7735-7930	Bicho et al, 2011

Tabela 5.2 - Datações do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira. \*Designação de camada em Bicho et al, 2013.

<b>Camada</b>	<b>Descrição</b>
Camada A	Sedimentos orgânicos muito escuros com raízes, algumas conchas e carvões. Presença de muitos termoclastos e pequenos seixos. Camada superior do concheiro ou “carapaça” que aparece na zona principal da intervenção no Cabeço da Amoreira bem como na vala (V5-V11) com a designação de camada 4
Camada B	Sedimentos orgânicos com raízes, abundantes fragmentos de conchas e carvões. Presença de muitos termoclastos e pequenos seixos.
Camada C	Camada composta por matriz fina de cor cinzenta e muitas conchas (principalmente lambujinha), muito fragmentadas com alguns seixos e termoclastos – é a camada 2 do concheiro e camada 3 da vala (V7-V11);
Camada D	Sedimentos castanhos claros, bastante soltos, com algumas conchas – possivelmente resultante de tocas de animais
Camada E	Sedimentos arenosos escuros com muitos carvões e conchas
Camada F	Camada concrecionada de conchas e sedimentos castanhos com cinzas
Camada G	Camada de conchas muito fragmentadas, parcialmente concrecionada e bastante escura
Camada H	Camada de sedimentos arenosos escuros com conchas
Camada I	Camada de conchas, frequentemente inteiras, com muito pouco sedimento nos interstícios
Camada J	Camada de conchas, muito compactadas, com muito pouco sedimento nos interstícios
Camada K	Camada endurecida de conchas calcinadas, muito compactadas, concentradas, com muito pouco sedimento nos interstícios
Camada L	Camada de conchas, muito compactadas e concentradas, com muito pouco sedimento nos interstícios
Camada N	Sedimento arenoso fino, com muitos fragmentos de concha e carvões
Camada M	Camada de conchas muito fragmentadas, com muito pouco sedimento nos interstícios
Camada O	Camada de conchas muito compactada e endurecida
Camada P	Camada de conchas pouco compactada
Camada Q	Camada de base com areias calcinadas, compactadas e endurecidas com raras conchas e carvões

Tabela 5.3 - Descrição das camadas do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira.

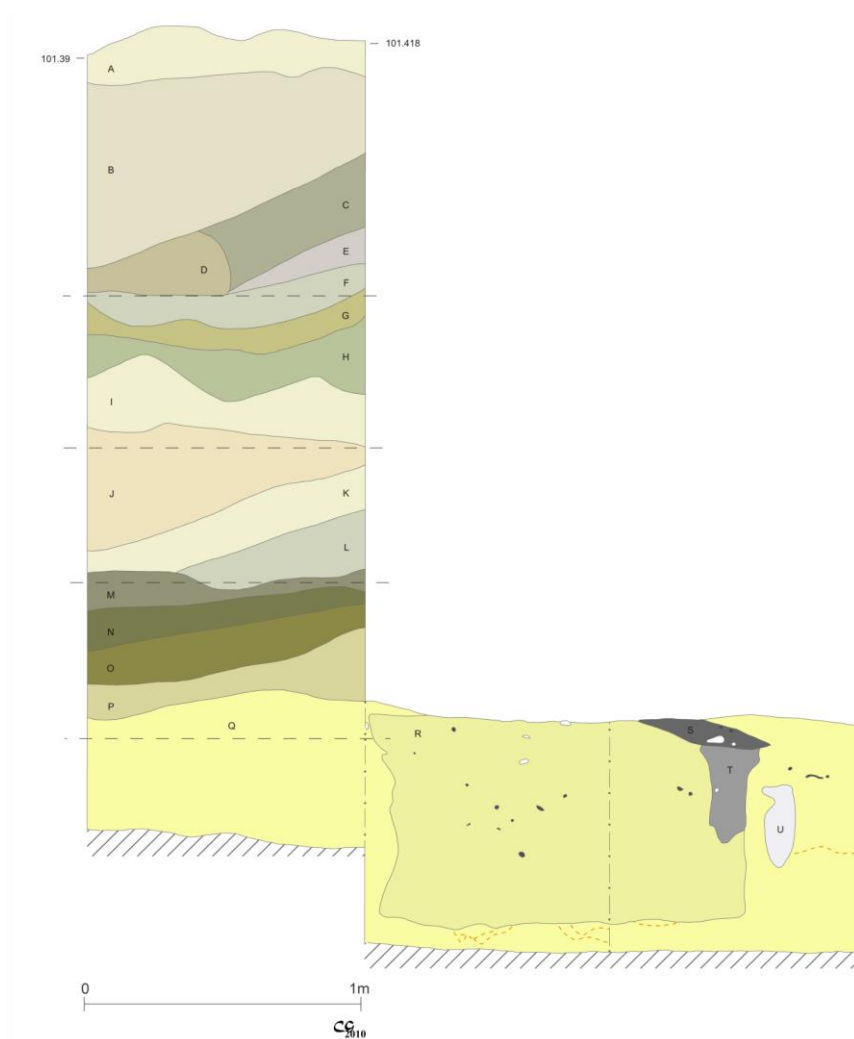


Figura 14 – Desenho do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa) (Bicho et al, 2011).

Embutidas na Camada Q foram identificadas duas estruturas, a Estrutura 1 e a Lareira 1. A Estrutura 1 foi descrita como um silo, com cerca de 60cm de profundidade, com perfil côncavo-convexo e base praticamente nivelada. Este encontrava-se preenchido por um sedimento siltoso, heterogéneo. Foi identificada a presença de fauna, termoclastos e seixos. A Lareira 1 tem uma morfologia em cuvette, não sendo essa morfologia clara devido à afectação causada pelas raízes. O topo apresenta-se rico em termoclastos. Tem cerca de 10cm de profundidade, sendo preenchida por sedimento siltoso, castanho-escuro muito orgânico.

Foram recolhidas amostras pontuais de 5 L de sedimento na sequência da limpeza do corte de cada uma das quatro camadas e unidades estratigráficas identificadas – Camada de

concheiro camada L), Nível inferior (camada P), Estrutura 1 e Lareira 1. Todas as amostras recolhidas foram processadas por flutuação.

### **5.3 Cabeço da Arruda**

#### **5.3.1 Intervenções arqueológicas**

O concheiro do Cabeço da Arruda foi descoberto em 1863 por Carlos Ribeiro, que iniciou escavações no ano seguinte (Ribeiro, 1867). Este concheiro, a par do Cabeço da Amoreira e Moita do Sebastião, foi identificado como o maior do complexo de Muge, sendo também caracterizado pela presença de esqueletos humanos (Pereira da Costa, 1865). Mendes Corrêa, Jean Roche e José Rolão, que efetuaram trabalhos no Cabeço da Amoreira, também escavaram no Cabeço da Arruda, tendo as suas investigações contribuído para a descoberta de um alargado conjunto de materiais arqueológicos e enterramentos humanos, para a caracterização da estratigrafia e datação do concheiro (Corrêa, 1933; Roche, 1989; Cardoso e Rolão, 1999/2000; Abrunhosa, 2012; Cardoso, 2015). Outros investigadores têm trabalhado sobre materiais provenientes destas escavações, tendo realizado investigações no âmbito da Zooarqueologia, estudo dos esqueletos humanos e isótopos (e. g. Jackes e Alvim, 2006; Umbelino, 2006; Detry, 2007; Jackes e Meiklejohn, 2008; Jackes et al, 2015; Price, 2015). Foi neste concheiro que além de enterramentos humanos foi identificado o esqueleto de um canídeo (Detry e Cardoso, 2010).

Nos trabalhos de Carlos Ribeiro existem evidências escritas que reportam a existência de uma camada de seixos que terá coberto o concheiro, à semelhança do Cabeço da Amoreira “In the same deposit at Cabeço d’Arruda, pebbles of quartzite can be found up to the size of turkey eggs, scattered in an irregular pattern inside the mass and with its bigger axis slightly leaning in relation to the horizontal plain in which the deposit stands” (Cardoso, 2015 – p.13).

As datações por radiocarbono permitiram compreender a utilização do concheiro entre 8400 e 5150 cal BP (Tabela 5.2) (Bicho et al, 2012) e comprovar a ocupação do Cabeço da Arruda em simultâneo com o Cabeço da Amoreira.

No âmbito do mesmo projeto que iniciou escavações arqueológicas em 2008 no Cabeço da Amoreira, em 2013 foi realizada uma intervenção de salvaguarda no Cabeço da Arruda. Devido ao perigo de erosão e destruição dos testemunhos ainda existentes do concheiro do Cabeço da Arruda, desde a última escavação arqueológica por José Rolão,

foram limpos dois cortes estratigráficos para a recolha de amostras de micromorfologia, flutuação de sedimentos e datações.

### 5.3.2 Contextos em estudo

As intervenções arqueológicas no Cabeço da Arruda no âmbito do projeto de investigação no qual se enquadra esta tese foram realizadas em 2013. Devido à ameaça de degradação dos cortes estratigráficos expostos durante a campanha arqueológica de José Rolão foi realizada uma limpeza dos cortes A e B (figura 15) e retiradas amostras para datação, flutuação e micromorfologia. O Corte A e o Corte B têm um metro de largura e cerca de 15 metros de distância entre si. A metodologia de recuperação no Cabeço da Arruda consistiu na flutuação da integridade das amostras.

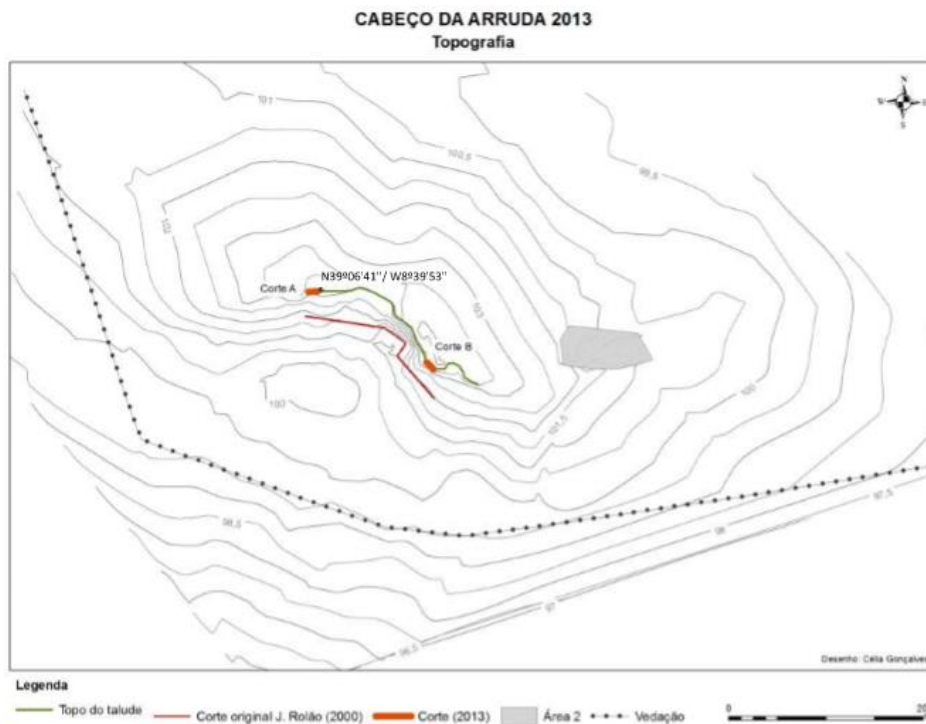


Figura 15 – Planta do Cabeço da Arruda com identificação dos Cortes A e B (Bicho et al, 2013b)

- Corte A

O Corte A foi dividido em 6 fases de sedimentação (A1 a A6), cada uma com várias lentículas de carvão, areia e conchas.

<b>Contexto</b>	<b>Código de laboratório</b>	<b>Material</b>	<b>Datação radiocarbono</b>	<b>cal BP (2 sigma)</b>	<b>Referência bibliográfica</b>
Corte A - Amostra A2A	Wk-40701	Carvão	7334 +/- 25	8190-8040	Monteiro et al, 2017
Corte A – Amostra A4B	Wk-40702	Carvão	7257 +/- 29	8165-8007	Monteiro et al, 2017
Corte A – Amostra A6B	Wk-40703	Carvão	7247 +/- 26	8161-8002	Monteiro et al, 2017
Corte B – Amostra B2A	Wk-40704	Carvão	7378 +/- 25	8315-8161	Monteiro et al, 2017
Corte B – Amostra B5B	Wk-40705	Carvão	7113 +/- 27	8000-7925	Monteiro et al, 2017
Corte B – Amostra B6A	Wk-40706	Carvão	7061 +/- 23	7950-7845	Monteiro et al, 2017

Tabela 5.4 - Datações do Corte A e Corte B do Cabeço da Arruda.

Camada	Amostra	Descrição
Camada 1		Areias brancas de base
Camada 2		Nível negro com carvões
Camada 3	A2A	Areias cinzentas escuras com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 4		Nível negro com carvões
Camada 5		Areias cinzentas escuras com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 6		Areias claras com fragmentos de concha ou carvão
Camada 7		Areias com lentículas de conchas de espessura variada
Camada 8		Areias claras com fragmentos de concha ou carvão
Camada 9	A4A	Areias de cor acastanhada clara com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 10	A4B	Areias com lentículas de conchas de espessura variada
Camada 11		Areias de cor acastanhada com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 12		Lentícula de conchas com pequenos fragmentos de carvão
Camada 13	A5C	Areias castanhas claras com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 13 <sup>a</sup>		Concentração de conchas e pequenos fragmentos de carvão
Camada 13B	A5A	Lentícula de areias
Camada 14		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 15		Nível negro com carvões
Camada 16		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão, marcados pela presença de raízes

Tabela 5.5 – Descrição das camadas do Corte A do Cabeço da Arruda.

- Corte B

O corte B foi dividido também em 6 fases (B1 a B6), estando marcado pela mesma composição de lentículas de carvão, areia e conchas de espessuras variadas, não havendo uma correspondência direta com as fases e camadas indicadas no Corte A. No topo da fase identificada como B2 uma camada diferente que se destaca pela presença seixos, algum carvão e muita fauna mamalógica, composição diferente da verificada no resto do concheiro.

<b>Camada</b>	<b>Amostra</b>	<b>Descrição</b>
Camada 1		Areias brancas de base
Camada 2		Estrutura negativa com areias de preenchimento da camada 3.
Camada 3	B2C	Areias cinzentas escuras com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão. Na parte superior encontram-se lenticulas de areias amarelas
Camada 4	B2A	Nível negro com carvões e seixo, onde se encontram alguns ossos de mamíferos – não há vestígios de conchas
Camada 5		Nível negro com carvões.
Camada 6		Areias de cor acastanhada clara com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão.
Camada 7		Nível negro com carvões.
Camada 8		Areias de cor acastanhada com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 9	B4C	Concentração de conchas com carvão
Camada 10		Areias amarelas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 11		Areias de cor cinzenta com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 12		Nível negro com carvões
Camada 13		Concentração de conchas com carvão
Camada 14		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 15		Areias acinzentadas com fragmentos de concha e de carvão
Camada 16	B5B	Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão, marcados pela presença de raízes
Camada 17		Areias amarelas sem conchas
Camada 18		Areias claras com conchas e carvões
Camada 19		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 20		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 21	B6A	Areias acinzentadas sem conchas ou carvões
Camada 22		Areias acinzentadas com pequenos e raros fragmentos de concha e de carvão
Camada 23		Areias acinzentadas sem conchas ou carvões, marcados pela presença de raízes

Tabela 5.6 – Descrição das camadas do Corte B do Cabeço da Arruda.



Figura 16 – Fotografia do Corte A do Cabeço da Arruda (relatório Bicho et al, 2013b)

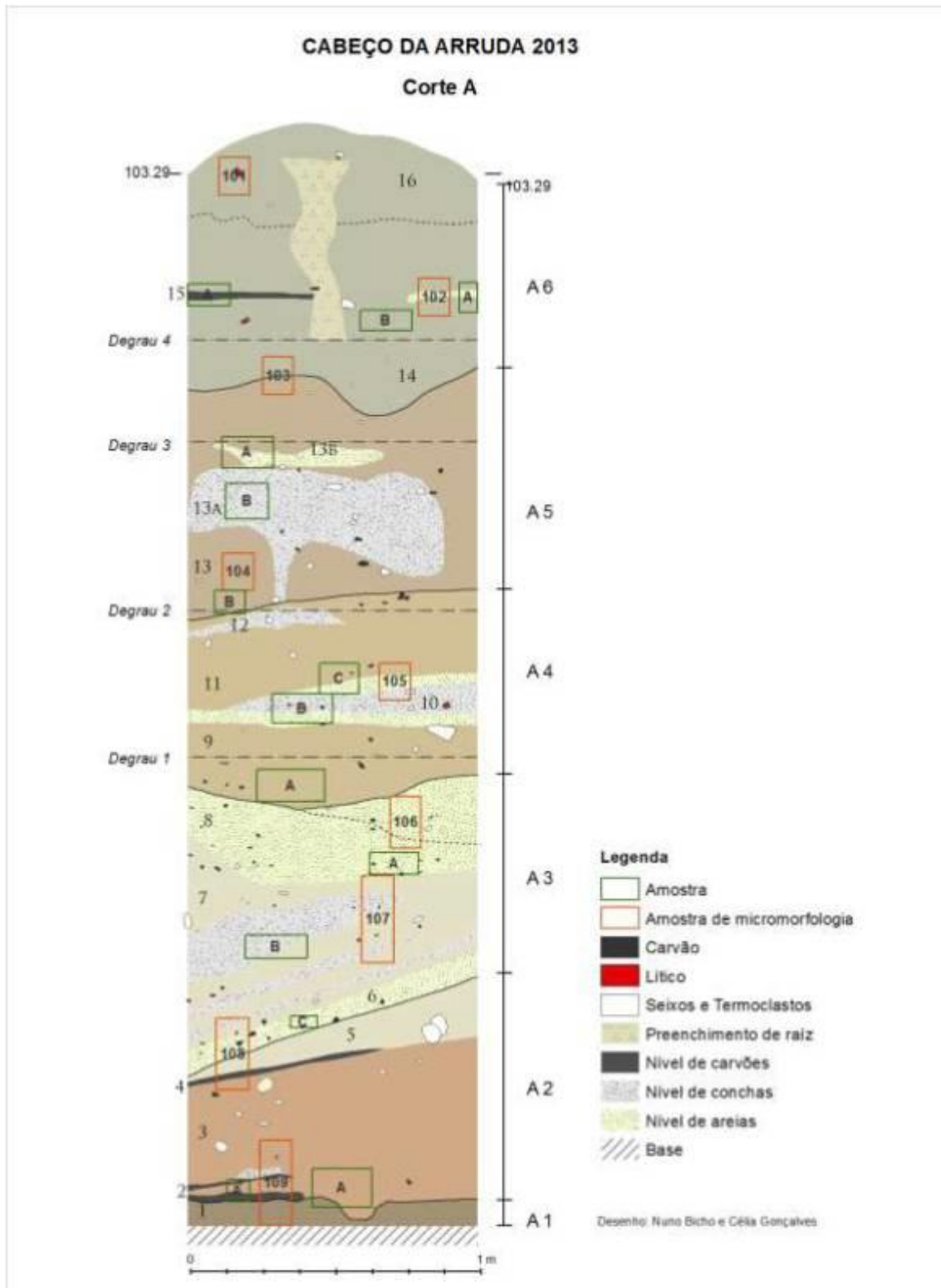


Figura 17 – Desenho do Corte A do Cabeço da Arruda



Figura 18 – Fotografia do Corte B do Cabeço da Arruda



Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## 6. Metodologia

Neste capítulo será apresentada a metodologia de trabalho desenvolvida no estudo dos carvões de madeira do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda.

### 6.1 Metodologia de análise laboratorial

A aplicação de metodologias de recuperação adequadas como a flutuação de sedimentos, mesmo por amostragem, permite a recuperação de uma enorme quantidade de carvões. Juntamente com a recuperação no crivo e através de recolha manual, o conjunto de carvões exumados dos sítios arqueológicos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda é imponente.

Desta forma, tornou-se necessário realizar uma amostragem para análise. A amostragem aplicada para a análise laboratorial foi a seguinte:

- No Cabeço da Amoreira:
  - 1) Nos contextos específicos tais como os enterramentos e estruturas de combustão identificados, todos os carvões recolhidos foram analisados. Esta decisão foi tomada por os carvões provenientes destes contextos serem mais prováveis de corresponder a deposições *in situ*, associados a uma atividade antrópica, portanto, o seu potencial para interpretações paleoetnobotânicas, respondendo a questões de economia e sociedade é maior.
  - 2) Em todas as camadas identificadas e apresentadas anteriormente foram selecionados aleatoriamente pelo menos 700 fragmentos de carvão para análise microscópica. Este número foi escolhido porque i) encontra-se acima do mínimo estimulado para o aparecimento do espectro taxonómico -300 fragmentos- (Chabal, 1988, 1997; Badal, 1992; Figueiral, 1992); e porque ii) é um número aproximado ao da totalidade dos carvões analisados para os contextos específicos. A decisão de uma amostragem aplicada às camadas deveu-se ao elevado número de fragmentos recolhidos impossibilitar a análise da totalidade dos mesmos.
  - 3) Os conjuntos recuperados na recolha de amostras de flutuação do corte estratigráficos do Cabeço da Amoreira (Corte Oeste da Área Mendes Corrêa) foram analisados na totalidade.

É importante ter presente que poucas vezes se pode estudar a totalidade dos restos arqueobotânicos já que é muito baixa a frequência de escavações e trabalhos onde se trabalha sobre a totalidade do sítio arqueológico. A amostragem e o número de fragmentos analisados para estes contextos em que o carvão se encontra disperso é adequado e representativo, uma vez que em todos os contextos se analisou ou i) a totalidade dos fragmentos recuperados ou ii) uma quantidade considerável do conjunto (em todos os casos ou foram analisados mais de 300 fragmentos aleatoriamente seleccionados no carvão disperso). Considera-se por isso que a amostra é representativa e que a análise da totalidade dos fragmentos não iria alterar os resultados e consequentes interpretações dos materiais e do sítio.

No caso das camadas em que não se contabilizam 700 fragmentos analisados, deve-se ao facto da totalidade do conjunto recuperado não atingir esse número (como por exemplo, a camada Z).

Os carvões, dentro da organização nas respectivas camadas, foram seleccionados aleatoriamente para análise. A seleção aleatória dos fragmentos a analisar teve como objetivo eliminar parcialidade e obter uma amostra representativa de toda a área de escavação.

- No Cabeço da Arruda:

- 1) Todos os fragmentos recuperados por flutuação de alguns níveis – no Corte A: A2A, A4A, A4B, A5A e A5C – e no Corte B: B2A, B2C, B4C, B5B e B6A, foram separados para análise. A seleção destes níveis prende-se com duas razões principais 1) representam diferentes níveis de ocupação do sítio, do topo à base dos cortes stratigráficos; 2) representam as amostras já triadas em laboratório à data da análise.

Todos os carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda seleccionados para observação microscópica foram submetidos a análise taxonómica e análise de alterações tafonómicas.

### 6.1.1 Análise taxonómica

A análise taxonómica dos carvões permite a identificação da espécie lenhosa. A medida de 2 mm para o carvão é considerada a mínima necessária para uma identificação rigorosa, sendo que um carvão de dimensões menores tem mais probabilidades de não permitir a observação necessária das secções anatómicas da madeira (Vernet, 1973; Chabal, 1997, entre outros).

Cada fragmento de carvão é individualizado, ou seja, é-lhe atribuído um novo ID que estará sempre relacionado com o ID original de escavação. Este novo ID tem o objetivo de poder identificar individualmente cada fragmento de carvão uma vez que na sua identificação taxonómica é feita fragmento a fragmento, aspeto que tem maior importância no caso dos materiais provenientes do crivo ou da flutuação das amostras.

O fragmento de carvão previamente separado e etiquetado é partido à mão de forma a obter as três secções diagnósticas para a identificação taxonómica do carvão de madeira (Vernet, 1973; Schweingruber, 1990; Chabal, 1997; entre outros). Sendo que a carbonização conserva as principais características anatómicas da madeira, a sua observação microscópica auxiliada pelo microscópio de luz incidente permite a identificação tendo em conta as características das três secções do carvão: transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial (Figura 20) (Vernet, 1973; Chabal, 1982; Chabal et al, 1999; Figueiral, 2000).

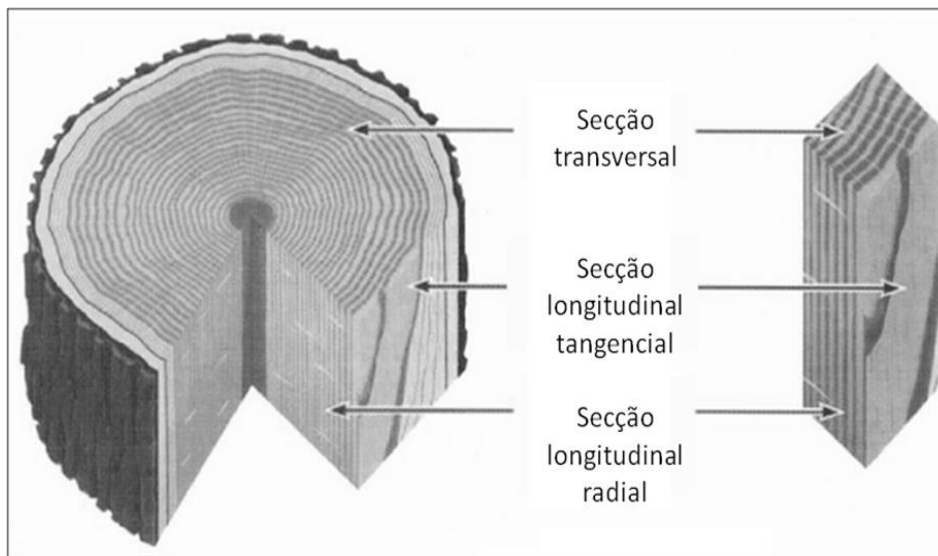


Figura 20 - Planos anatómicos da madeira (retirado e adaptado de Caruso Fermé, 2012)

A observação dos carvões foi feita com o microscópio de luz refletida (Leica DP2500) a 100x, 200x aumentos. A identificação é possível através da comparação dos carvões

arqueológicos com atlas anatómicos de árvores (Schweingruber, 1990; Vernet, 1973; Chabal, 1982; Chabal et al., 1999; Vernet *et al*, 2001; García Esteban 2002; etc.) e coleção de referência de carvões modernos. Neste estudo foram utilizadas as coleções de referência da Universidade do País Basco (UPV/EHU) e da Universidade do Algarve e do Atlas de Anatomia de Árvores (Schweingruber, 1990)



Figura 21 - Observação de um exemplar de carvão moderno (*Pinus pinaster*) pertencente à coleção de referência da Universidade do Algarve.

#### *Determinação taxonómica*

A determinação taxonómica é fundamental para o conhecimento das espécies da madeira utilizada como combustível. A determinação taxonómica seguiu os seguintes critérios de identificação, com base em atlas anatómicos de árvores (Schweinbruger, 1990; Garcia Esteban, 2001).

Abaixo serão apresentados os critérios de identificação aplicados nesta dissertação, seguido de uma lista de taxa e a sua descrição anatómica segundo observação microscópica (Schweingruber, 1999; Garcia Esteban, 2002).

Os fragmentos identificados com o nome científico da espécie são aqueles que permitiram a observação de características anatómicas da espécie nas três secções (por exemplo, *Pinus pinaster* ou *Arbutus unedo*).

Os fragmentos identificados com “cf.” (como por exemplo *Pinus cf. pinaster*), apresentam um grau menor de certeza na identificação, significando que foram observadas diversas características de *Pinus pinaster* mas a impossibilidade de observação da totalidade

das características que distinguem este taxa, levou a considerar alguns fragmentos como *Pinus cf. pinaster*.

Os fragmentos identificados como "*Pinus pinea/pinaster*" demonstram a grande dificuldade na distinção entre estas duas espécies, uma vez que, microscopicamente, como demonstra a descrição abaixo apresentada na lista taxonómica, estes revelam muitas características que se sobrepõem. Além da principal característica que os distingue - paredes fortemente dentadas ou suavemente dentadas - ser difícil de observar devido às alterações tafonómicas, também se pode dar o caso da pequena dimensão dos fragmentos limitar a observação da secção radial. Embora a presença de raios com paredes fortemente dentados seja um indicador claro de *Pinus pinaster*, a ausência dos mesmos não constitui um indício claro de *Pinus pinea* (podemos estar perante um cruzamento radial de *Pinus pinaster* que por alguma alteração não permitiu a observação das paredes fortemente dentadas).

Relativamente à classificação de *Quercus*, esta será englobada essencialmente em dois grupos, os "*Quercus caducifólios*" e "*Quercus perenifólios*". Embora alguns autores façam uma distinção entre algumas espécies de *Quercus* (Tereso, 2007) outros optam por uma denominação mais genérica que englobam várias espécies segundo esta categoria (Zapata, 2007). Isto prende-se, sobretudo, com as semelhanças em termos anatómicos que as diferentes espécies de *Quercus caducifólios* têm entre si, o mesmo ocorrendo com as diferentes espécies de *Quercus perenifólios*. No presente caso, também devido às reduzidas dimensões dos fragmentos e às alterações observadas, levam a que, por uma questão de rigor na identificação, se opte pela apresentação em dois grupos.

Os fragmentos identificados como "*Quercus subg. Quercus*" dizem respeito a um conjunto de espécies de *Quercus caducifólios*, que apresentam características anatómicas semelhantes (ver lista taxonómica).

Os fragmentos identificados como "*Quercus ilex/Q. coccifera*" englobam duas espécies de *Quercus perenifólios*, que apresentam características anatómicas semelhantes (ver lista taxonómica).

Os fragmentos identificados como "Gimnospérmicas indeterminadas" são aqueles cujas dimensões ou alterações tafonómicas não permitiram a observação dos rasgos taxonómicos (tais como por exemplo canais resiníferos) para que fosse possível uma identificação ao nível da espécie, no entanto foram observadas características pertencentes a este género.

Os fragmentos identificados como “Angiospérmicas indeterminadas” foram aqueles cujas dimensões e/ou alterações tafonómicas permitiram apenas uma observação limitada que permitiu identificação de caracteres não pertencentes a Gimnospérmicas. Embora as limitações de observação não permitam a identificação da espécie ou família, esta informação é particularmente importante no caso de estudo apresentado nesta dissertação, sobretudo no início desta investigação, em que a identificação taxonómica dos carvões do sítio tendia para uma esmagadora maioria de *Pinus* e Gimnospérmicas, pelo que a identificação de Angiospérmicas, mesmo que indeterminadas, constituía um dado importante para questões de interpretação das modalidades de recolção de madeira relativamente às espécies. Além disso, a sua omissão ou aglutinação com os Indeterminados iria criar uma visão truncada dos dados, dando uma maior preponderância aos *Pinus* e Gimnospérmicas e, por conseguinte, limitar a fonte de informação sobre a importância que outras Angiospérmicas terão tido como fonte de combustível. Por esta razão e por uma questão de coerência dos dados ao longo da análise decidiu-se manter e apresentar esta categoria para a totalidade da análise.

Os fragmentos designados como *Indeterminados* foram aqueles cuja identificação anatómica não possível maioritariamente devido à impossibilidade de observação de caracteres anatómicos que permitissem qualquer tipo de identificação, sobretudo devido às dimensões do fragmento. Os fragmentos designados como *Indetermináveis* constituem os que, tal como os indeterminados, não foram possíveis de identificar, no entanto, essa impossibilidade de identificação foi devida a alterações tafonómicas, como por exemplo a vitrificação, que alteraram profundamente a anatomia original ou devido a desintegração completa dos mesmos no momento da análise.

Na apresentação da lista taxonómica, os *taxa* serão apresentados em duas categorias: os arbóreos e arbustivos. É pertinente distinguir os *taxa* no que diz respeito ao porte do elemento de aquisição da madeira uma vez que a maior presença de um tipo ou de outro poderá ser indicativo de modalidade de aquisição de matérias lenhosas, tecnologia e diferentes utilizações no sítio. Esta informação é importante para poder compreender a gestão dos recursos lenhosos por parte dos grupos de caçadores-recolectores. Esta distinção pode indicar-nos o porte menor de um arbusto e maior de uma árvore, não obstante, há que ter em conta que nalguns casos existem espécies classificadas como arbustos que podem atingir dimensões de árvores, como por exemplo *Arbutus unedo* e *Pistacia lentiscus*, espécies

identificadas no Cabeço da Amoreira, pelo que, nestes casos, este fato será tido em conta na interpretação destes dados. Alguns *taxa* não serão enquadrados nestas duas categorias porque a identificação não permitiu ir além do género e, portanto, estes abarcam várias espécies com tipos de porte distintos, o que não permite a sua associação a um deles (nestes casos estão Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas).

- Lista taxonómica

#### ANACARDIACEAE

##### *Pistacia lentiscus* - Lentisco

Secção transversal: Poros maioritariamente junto ao anel, maioria dos poros distribuídos de forma radial.

Secção longitudinal tangencial: Raios bisseriados e trisseriados. Raios unisseriados com até 10 células de altura e multisseriados com até 25 células de altura.

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos, raios marginais de forma quadrangular ou retangular, pontuações grandes. Espessamentos espiralados.

#### ERICACEAE

##### *Arbutus unedo* - Medronheiro

Secção transversal: Poros difusos a semi-difusos, solitários ou organizados em pequenos grupos distribuídos radialmente no anel. Poros pouco de frequentes a numerosos.

Secção longitudinal tangencial: Raios geralmente bisseriados e trisseriados, com entre 5 a 20 células de altura. Raios curtos e fusiformes.

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos. Perfurações simples, espessamentos espiralados.

##### *Calluna vulgaris* - Queiró

Secção transversal: Poros difusos, maioritariamente solitários, muito frequentes.

Secção longitudinal tangencial: Raios unisseriados, células alongadas, de retangulares a fusiformes.

Secção longitudinal radial: Células do cruzamento altas, retangulares. Perfurações simples.

#### *Erica arborea* – Urze-branca

Secção transversal: Porosidade difusa. Poros quase sempre solitários. Lenho inicial e lenho final distinto.

Secção longitudinal tangencial: Raios unisseriados e raios trisseriados (ou multisseriados com até 5 de largura), fusiformes, com até 25 células de altura.

Secção longitudinal radial: Raios multisseriados. Perfurações simples, traqueidas com muitas pequenas pontuações.

#### Ericaceae

Observação de características inerentes a *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Calluna vulgaris*, sem possibilidade de distinção entre eles.

#### FAGACEAE

##### *Quercus* subg. *Quercus* – Carvalho (caducifólio)

Secção transversal: Madeira com vasos, transição do lenho inicial para o lenho final distinta, poros grandes no lenho inicial e mais pequenos no lenho final. Grupos de poros organizados entre forma radial e dendrítica. Raios multiseriados largos.

Secção longitudinal tangencial: Raios multisseriados muito largos.

Secção longitudinal radial: Raios homogéneos. Perfurações simples.

##### *Quercus ilex*/*Q. coccifera* – Azinheira ou carrasco (perenifólio)

Secção transversal: Madeira com vasos, transição do lenho inicial para o lenho final pouco distinta, poros de tamanho regular com distribuição difusa ao longo do anel de crescimento.

Raios multiseriados largos.

Secção longitudinal tangencial: Raios multisseriados muito largos.

Secção longitudinal radial: Raios homogéneos. Perfurações simples.

##### *Quercus* sp. – Carvalho ou Azinheira

Observação de características inerentes a ambos os tipos de *Quercus*, sem possibilidade de distinguir entre um e outro.

## PINACEAE

### *Pinus pinaster* – Pinheiro bravo

Secção transversal: Madeira sem vasos, transição de lenho inicial para lenho final distinto.

Canais resiníferos presentes.

Secção longitudinal tangencial: Raios com até 10 células de altura. Raios com canais resiníferos presentes.

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos com 3 a 5 pontuações no cruzamento, raios com paredes fortemente dentadas.

### *Pinus cf. pinaster* – Pinheiro bravo

As amostras identificadas como *Pinus cf. pinaster* identificaram apenas algumas características de *Pinus pinaster*, pelo que foram denominadas com um grau menor de certeza.

### *Pinus pinea/pinaster* – Pinheiro manso ou Pinheiro bravo

Secção transversal: Madeira sem vasos, transição entre o lenho inicial e o lenho final de distinto a indistinto. Canais resiníferos presentes.

Secção longitudinal tangencial: Raios com altura média entre 8 a 15 células. Raios com canais resiníferos presentes

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos com 2 a 4 pontuações no cruzamento, raios com paredes suavemente dentadas.

### *Pinus tp. sylvestris* – Pinheiro silvestre

Secção transversal: Madeira sem vasos, transição entre o lenho inicial e o lenho final distinta. Canais resiníferos presentes.

Secção longitudinal tangencial: Raios altura média entre 8 e 15 células. Raios com canais resiníferos presentes.

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos com aberturas fenestriiformes no cruzamento, sem pontuações, com paredes fortemente dentadas.

*Pinus sp.* – Pinheiro

Secção transversal: Madeira sem vasos. Canais resiníferos presentes.

RHAMNACEAE

*Rhamnus alaternus*

Secção transversal: Porosidade difusa a semi-difusa, poros solitários ou em pequenos grupos. Bandas dendríticas formadas por poros, parênquima e traqueidas vasculares.

Secção longitudinal tangencial: Raios bisseriados com até 12 células de altura. Células marginais largas.

Secção longitudinal radial: Raios heterogéneos de formato quadrangular e retangular nas células marginais. Perfurações simples, espessamentos espiralados. Cristais prismáticos.

Monocotiledóneas

Presença de bolbos vasculares, com células agrupadas. Anéis de crescimento não visíveis.

Gimnospérmicas indeterminadas

Madeira sem vasos. Canais resiníferos não observados.

Angiospérmicas indeterminadas

Madeira com vasos (poros).

*6.1.2 Análise de alterações tafonómicas*

Os carvões arqueológicos podem apresentar caracteres ou alterações anatómicas e tafonómicas. Estas podem ser causadas naturalmente, mas também podem estar associadas a determinadas características da madeira ou à sua exposição a determinadas condições de

combustão, pelo que o seu estudo poderá permitir relacioná-las com determinado processo ou atividade antrópico. Apesar de por vezes afetarem de forma em que impossibilitam a identificação taxonómica, a própria identificação destas alterações constitui um dado importante para adquirir outro tipo de informação acerca da madeira e a sua eventual manipulação (Théry-Parisot, 2001; Théry-Parisot et al, 2010; Caruso Fermé, 2012). Deste modo, a identificação das alterações e o estudo das suas causas tornou-se fundamental para associar a ocorrência das mesmas às características da madeira, da combustão ou pós-deposicionais, importantes para responder a questões arqueológicas, quer ao nível do comportamento humano relacionado com a seleção da madeira e a gestão do combustível, quer ao nível da ocupação e deposição do sítio. A identificação destas alterações em conjuntos de carvões arqueológicos e os vários trabalhos experimentais realizados têm contribuído para o desenvolvimento destes estudos relativos a alterações tafonómicas (Braadbaart e Poole, 2008; Braadbaart et al, 2009; McParland et al, 2009; McParland et al, 2010; Théry-Parisot et al, 2010). Uma vez que estes estudos podem constituir contributos importantes para discutir as modalidades de gestão do material lenhoso, para o caso particular de questões relacionadas com grupos de caçadores-recolectores, torna-se crucial para distinguir uma recolção do tipo aleatória baseada na acessibilidade da madeira, na qual se privilegia uma seleção com base no estado fenomenológico, fisiológico e morfológico da madeira; de uma recolção do tipo seletiva, baseada na gestão dos recursos lenhosos de árvores em pé, tal como alguns estudos já puderam responder (Théry-Parisot, 2001; Caruso Fermé, 2008, 2010, 2012, 2015). Entre outras, as alterações tafonómicas observadas nestes estudos foram a vitrificação, presença de fendas e microorganismos, estando estas relacionados com o estado da madeira e o próprio processo de combustão. Adiante apresentar-se-ão em maior detalhe.

### 1. Vitrificação

A vitrificação é uma alteração que se observa nos carvões de madeira que é assim designada pelo aspeto vítreo que a estrutura celular adquire. Além de adquirir um aspeto vítreo, dá-se um outro fenómeno que é a homogeneização das células, tornando-as numa só superfície brilhante, que muitas vezes, dependendo do grau de vitrificação, impede a identificação taxonómica devido ao desaparecimento de critérios de determinação

(McParland et al, 2010; Caruso, 2012). Esta alteração é identificada e descrita por vários autores (Prior e Alvin, 1983; Thinnon, 1992; Scheel-Ybert, 1998; Gale e Cutler, 2000; Marguerie e Hunot, 2007; Thery-Parisot, 2001; Caruso, 2012; McParland et al, 2010).

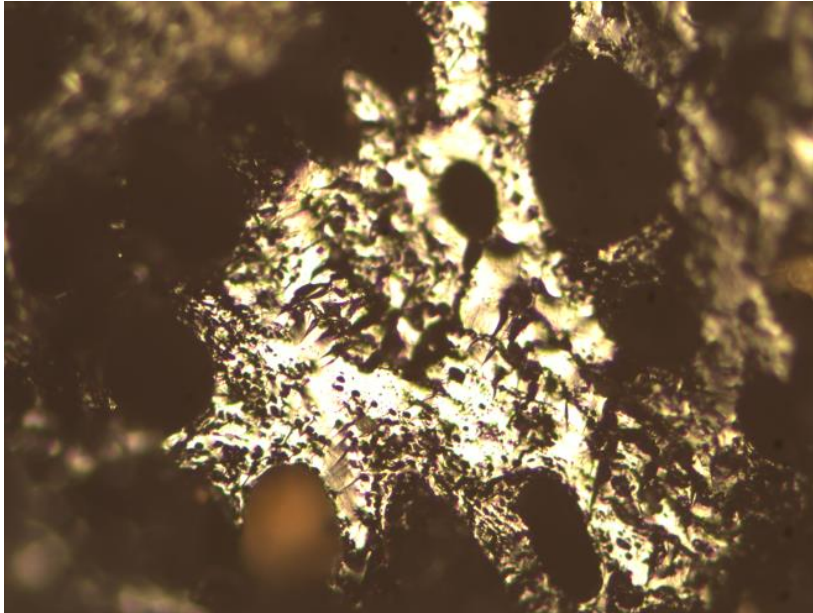


Figura 22 - Exemplo de vitrificação, observado num carvão de *Quercus* subg. *Quercus*.

Existem várias causas associadas ao processo de vitrificação que ainda incendeiam o debate entre os investigadores da área. Aqui distinguem-se as diversas variáveis que, segundo alguns autores, encontram-se vinculadas diretamente com a vitrificação: i) proceso de combustão, ii) estado da madeira utilizada como combustível iii) espécie vegetal lenhosa.

#### i) combustão - vitrificação

A combustão a temperaturas altas é uma das causas mais associadas à vitrificação por distintos autores (Pior e Alvin, 1983; Thinnon, 1992; Fabre, 1996; Gale e Cutler, 2000). As altas temperaturas das combustões, cruzando com os dados experimentais já existentes nesta matéria (Braadbaart e Poole, 2008; Braadbaart et al, 2009), e a possível recarbonização, podem ser indicadores importantes do tipo de fogo realizado e do tempo de combustão.

Por outro lado, Carrión (2002) afirma que a vitrificação poderá estar associada a incêndios florestais de origem natural, uma vez que a falta de oxigénio no ambiente de

combustão deste género, poderia gerar o fenómeno da vitrificação. Fabre (1996) também aponta a recarbonização como uma possível causa da vitrificação.

ii) estado da madeira - vitrificação

O estado da madeira (verde, seca, degradada, etc.) poderá influenciar o aparecimento da vitrificação, segundo alguns autores (Thinon, 1992; Talon, 1997, Scheel-Ybert, 1998). Neste caso, o elevado grau de humidade da madeira verde, quando exposta ao calor da combustão produziria este efeito de vitrificação.

As causas por detrás da vitrificação como o uso de madeira verde podem ser indicadoras de modalidades de recolção dos recursos lenhosos, apontando para uma preferência por este tipo de madeira.

iii) espécie vegetal lenhosa - vitrificação

Outra das variáveis que entram na discussão sobre as possíveis causas da presença de vitrificação nos carvões, são as características da espécie vegetal utilizada como combustível. Tal como referido por McParland e colegas (2010), resultado de uma discussão *online* por vários investigadores na área, terá surgido a hipótese da sílica contida na madeira poder provocar o aspeto vitrificado no carvão após a combustão. As madeiras resinosas (como por exemplo de Pinaceae) podem estar na origem da vitrificação (Pye e Ancel, 2006), sendo o efeito brilhante causado pela presença de resina, ou pelo fato da resina potenciar o poder calorífico da madeira e, por conseguinte, permitir que atinja temperaturas mais elevadas (Scheel-Ybert, 1998).

## 2. Fendas

As fendas podem ocorrer por diversas razões, além de naturalmente: i) durante a combustão (alterações físicas e químicas da madeira); ii) estado da madeira e iii) espécie vegetal lenhosa (Fischesser, 2000; Théry Parisot, 1998, 2001; Braadbaart e Poole, 2008; Théry Parisot e Henry, 2012; Caruso Fermé e Thery Parisot, 2011; Caruso Fermé et al, 2017; Martín Seijo, 2012; entre outros).

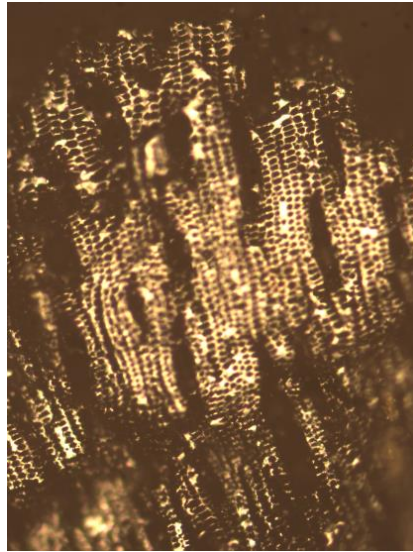


Figura 23 - Exemplo de fendas na secção transversal de *Pinus*.

i) *Causadas pela combustão*

O factor da combustão que poderá estar por detrás do aparecimento de fendas é a temperatura da mesma. Estudos experimentais realizados registam o aparecimento de fendas radiais a determinadas temperaturas (Théry-Parisot, 1998, 2001; Braadbaart e Poole, 2009; Chrzavzez et al, 2014).

ii) *Causadas pelo estado da madeira*

No entanto, outros fatores são apontados para o aparecimento de fendas, tais como a humidade da madeira (Théry-Parisot, 1998, 2001; Caruso Fermé and Théry Parisot, 2011, Caruso Fermé, 2008, 2012, 2013, 2015; Théry-Parisot et al, 2009). E outros mais recentes focando especificamente as fendas radiais levantam diretamente a questão sobre a madeira verde e a madeira madura e a sua relação com este tipo de alteração (Théry-Parisot e Henry, 2012, Caruso Fermé et al, 2017). Neste último trabalho experimental, madeira verde registou um elevado número de fendas radiais de pequenas dimensões ao passo que a madeira madura evidenciou um menor número de fendas radiais mas de grandes dimensões (Théry-Parisot e Henry, 2012)

iii) *Causadas pela espécie*

As fendas estão associadas às características anatómicas das espécies, sendo considerado que algumas espécies cuja anatomia é composta por raios multiseriados mais largos, teriam mais tendência ao desenvolvimento de fendas durante a combustão (Scheel-

Ybert, 1998; Prior e Alvin, 1983; Prior e Gasson, 1993; Caruso Fermé, 2012, 2013; Martín Seijo, 2013; entre outros). O aparecimento de fendas nos carvões arqueológicos é registado em diversos estudos e em diferentes espécies (Caruso Fermé, 2008, 2012, 2015; Henry e Thery Parisot, 2009; Théry-Parisot e Henry, 2012; Euba, 2009; etc.).

Alguns autores separaram as fendas observadas em diferentes categorias no que diz respeito ao seu tipo: radiais, anelares ou irregulares (Allué, 2002; Euba, 2009; Martín Seijo, 2013), no entanto, ainda não se comprovou a relevância dos diferentes tipos de fendas e a sua associação a causas diferentes. Por essa razão, embora para o caso dos carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda se tenha registado o tipo de fendas, essa informação não será, de momento discutida, pelo que todos os tipos de fendas serão apresentadas conjuntamente.

### 3. Fungos

Fungos podem encontrar-se preservados nos carvões arqueológicos e ser observados ao microscópio porque se conservam mesmo após o processo de combustão. Estes alojam-se na estrutura celular da madeira permitindo assim a sua visualização ou das suas marcas, também denominado de decaimento de células (Fischesser, 2000; Blanchette, 2000; Blanchette et al, 2004; Moskal-del Hoyo et al, 2010).

A presença de fungos está associada à degradação da madeira o que pode tornar-se um indicador de madeira madura ou morta e portanto, a causas relacionadas com o estado da madeira (Carrión e Badal, 2004). Também pode estar relacionada com ambientes que favoreçam a contaminação por exemplo em casos de armazenamento da madeira. A presença de fungos deve, no entanto, ser tratada com cuidado uma vez que a contaminação por microorganismos em vida da árvore poderá estar na origem desta alteração observada nos carvões, não significando diretamente que se trata de madeira madura ou morta.

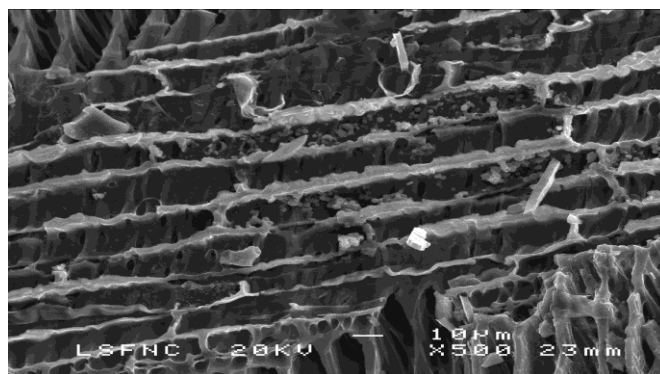


Figura 24 - Exemplo de contaminação por microorganismos num carvão de *Pinus pinaster* do Cabeço da Amoreira – Corte Norte (Monteiro, 2012).

Em síntese, os estudos realizados até ao momento sobre as distintas alterações permitem descortinar algumas causas que nos remetem para questões que vão de encontro ao objetivo da presente tese: caracterizar as modalidades de aquisição e gestão do combustível dos caçadores-recolectores do Mesolítico de Muge. A tabela apresentada seguidamente resume o registo das alterações realizada nos carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, de modo a interpretar, além da questão taxonómica, de que forma é que outros fatores terão contribuído para a selecção da madeira e sua utilização como combustível.

Alteração	Causas possíveis	Contributo
Vitrificação	Estado da madeira - Madeira verde Temperatura da combustão Espécie lenhosa/resinosa	Modalidades de recolção da madeira, funcionalidade da combustão
Fendas	Estado da madeira – Madeira verde, madeira morta Espécie lenhosa/estrutura celular	Modalidades da recolção da madeira
Fungos	Estado da madeira – Madeira morta ou alterada	Modalidades de recolção armazenamento da madeira

Tabela 6.1 – Tipos de alteração, possíveis causas associadas e o seu enquadramento.

## **7. Resultados**

Os resultados da a análise antracológica dos carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda são seguidamente apresentados. Primeiro apresentar-se-ão os resultados da identificação taxonómica e alterações tafonómicas do Cabeço da Amoreira e de seguida, os resultadas das mesmas análises do Cabeço da Arruda.

### **7.1 Cabeço da Amoreira**

O estudo antracológico consistiu na análise de um total de 5199 fragmentos de carvão, sendo que 5070 são provenientes dos diversos contextos da Área 1 do concheiro, 129 fragmentos correspondem aos contextos da Área Mendes Corrêa. Os resultados obtidos para as diferentes áreas serão apresentados separadamente, assim como os dos diversos contextos integrantes. Na tabela I, nos anexos desta tese, poderá observar-se a totalidade os resultados da totalidade de 5994 carvões analisados para o Cabeço da Amoreira, na qual se encontram contabilizados os carvões resultantes da análise da Área Jean Roche, efetuada no âmbito do trabalho de mestrado (Monteiro, 2012).

#### **7.1.1 Área 1 (Concheiro)**

Na Área 1 (concheiro) foram recuperados e analisados um total de 5070 carvões. Os carvões foram submetidos a análise taxonómica e de alterações tafonómicas. Como se pode observar na tabela 7.1, a maioria corresponde a carvões dispersos no sedimento (camda 1, 2, 3, 4, Z e Pit.1), exceptuando os Enterramentos 2 e 3 e a Estrutura de Combustão 1, cujos carvões se encontram concentrados nas estruturas.

	Camada/contexto	Amostra
Área 1 (concheiro)	Camada 1	Material disperso
	Camada 2	Material disperso
		Enterramento 2
		Enterramento 3
	Pit. 1	Material disperso
	Camada 3	Material disperso
		Estrutura de Combustão 1 (Comb.1)
	Camada 4	Material disperso
Camada Z	Material disperso	

Tabela 7.1 – Proveniência das amostras e os respetivos contextos da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

Seguidamente apresentam-se, separadamente, os resultados obtidos para cada uma das camadas e contextos.

#### *i) Camada 1*

A totalidade dos 714 fragmentos de carvão analisados da camada 1 é proveniente de material disperso.

#### **a) Análise taxonómica**

Os carvões analisados permitiram realizar uma lista taxonómica composta por um total de 15 taxa, sendo seis arbóreos e seis arbustivos. Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas estão presentes, no entanto, tal como foi explicado na metodologia, não foram integrados nas categorias arbóreas ou arbustivas. Os arbóreos são: *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, *Pinus sp.*, *Pinus pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*. Os arbustivos são: *Pistacia lentiscus*, *Ericaceae*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*.

O taxa com maior representação é Angiospérmica indeterminada (33,47%). Em seguida, *Quercus* subg. *Quercus* é o mais frequente (17,51%), seguido de *Quercus ilex/Q. coccifera* com 10,08%, *Pistacia lentiscus* com 9,38% e logo *Quercus sp.*, representando 8,4% dos fragmentos analisados para este contexto. *Ericaceae* aparece representada em 7% do conjunto. Outros taxa com menor representação são os Monocotiledóneas com 2,66%, seguido de *Pinus sp.*, representando 2,24% e Gimnospérmica indeterminada com 1,54%. Os taxa que apresentam a menor representação do conjunto são *Rhamnus alaternus* com seis fragmentos, *Arbutus unedo* com cinco, *Calluna vulgaris* com quatro e *Erica arborea*, *Pinus*

*pinaster* e *Pinus tp. sylvestris* com um um fragmento cada (ver Tabela 7.2). 5,8% constituem fragmentos indetermináveis devido a alterações tafonómicas.

Camada 1		
Táxon	Material disperso	
	N	%
<i>Pinus pinaster</i>	1	0,14
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	1	0,14
<i>Pinus sp.</i>	16	2,24
<i>Quercus subg. Quercus</i>	125	17,51
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	72	10,08
<i>Quercus sp.</i>	60	8,40
<i>Pistacia lentiscus</i>	67	9,38
<i>Arbutus unedo</i>	5	0,70
<i>Calluna vulgaris</i>	4	0,56
<i>Erica arbórea</i>	1	0,14
<i>Ericaceae</i>	50	7,00
<i>Rhamnus alaternos</i>	6	0,84
Monocotiledóneas	19	2,66
Gimnospérmicas indeterminadas	11	1,54
Angiospérmicas indeterminadas	239	33,47
Número de carvões identificados	677	94,82
Número de taxa	15	
Número de fragmentos indetermináveis	37	5,18
Total	714	

Tabela 7.2 – Resultados da análise taxonómica dos carvões da Camada 1 (Área 1 – Cabeço da Amoreira).

## b) Alterações tafonómicas

No material disperso da Camada 1, identificaram-se três tipos de alterações: vitrificação, fendas e fungos (Tabela 7.3). Do total de 714 restos analisados, 57,28% revelaram algum tipo de alteração.

Por outro lado, alguns dos carvões estudados apresentam, simultaneamente, mais de uma alteração: vitrificação e fendas.

### -Vitrificação

A alteração mais frequente é a vitrificação e representa 39,5% dos carvões analisados para o contexto.

Analisando a distribuição dos vários tipos de alteração pelos diferentes taxa, verifica-se que presença de vitrificação é a alteração mais comum em todos os taxa (Tabela 7.4). No caso dos indetermináveis, que constituem 5,8% da amostra, a alteração por vitrificação foi a causa para impedimento da identificação taxonómica na totalidade dos fragmentos.

De todos os taxa apenas *Erica arborea*, representado por um fragmento, não apresenta presença de vitrificação ou qualquer outro tipo de alteração.

A vitrificação com presença de fendas afeta 8,68% dos carvões. O aparecimento conjunto destas duas alterações é mais comum do que as fendas isoladamente.

#### -Fendas

A análise do material disperso permitiu identificar 6,3% de restos com evidência de fendas, sem vitrificação. Os taxa que apresentam maior presença de fendas são *Quercus ilex/Q. coccifera* (em 11 fragmentos) e Angiospérmicas indeterminadas (em 10 fragmentos).

A presença de fendas não foi registada nos seguintes taxa, *Pinus pinaster*, *Pinus* sp., *sylvestris*, *Rhamnus alaternus*, tendo sido identificadas em todos os restantes (tabela 7.4).

#### -Fungos

A presença de fungos é a alteração com menor representação entre os carvões dispersos, em comparação com a presença de carvões vitrificados e com fendas. 2,8% dos carvões da camada 1 são afetados por fungos.

A presença de fungos foi registada em apenas cinco dos 15 taxa identificados: *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus* sp., *Pistacia lentiscus*, *Ericaceae* e Angiospérmicas indeterminadas. De notar que fungos não foram registados em nenhuma Gimnospérmica nesta camada. *Quercus* subg. *Quercus* é o táxon em que a presença de fungos é mais comum (em 10 fragmentos) ao passo que em *Quercus ilex/Q. coccifera* não foi registada a presença de qualquer fungo (Tabela 7.4).

Área 1 – Concheiro		
Camada 1		
Material disperso		
	N	%
Fendas	45	6,3
Fungos	20	2,8
Vitrificação	282	39,5
Vitrificação + fendas	62	8,68
Número de restos alterados	409	57,28
Número de restos estudados	714	

Tabela 7.3 – Alterações tafonómicas nos carvões da Camada 1 (Área 1 – Cabeço da Amoreira).

TÁXON	Camada 1					
	Material disperso					
	Total de restos estudados	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	1	1			1	
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	1	1			1	
<i>Pinus sp.</i>	16	13	1		8	4
<i>Quercus subg. Quercus</i>	125	54	9	10	31	4
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	72	34	11		16	7
<i>Quercus sp.</i>	60	43	4	4	19	16
<i>Pistacia lentiscus</i>	67	52	4	2	36	10
<i>Arbutus unedo</i>	5	2			1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	4	1			1	
<i>Erica arborea</i>	1	0				
<i>Ericaceae</i>	50	12	4	2	5	1
<i>Rhamnus alaternos</i>	6	1				1
Monocotiledóneas	19	11			11	
Gimnospérmicas indeterminadas	11	6	2		3	1
Angiospérmicas indeterminadas	239	141	10	2	112	17
Indeterminados	37	37			37	
Total	714	409	45	20	282	62

Tabela 7.4 – Alterações tafonómicas nos taxa dos carvões da Camada 1 da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

## ii) Camada 2

A análise taxonómica da camada 2 realizou-se num total de 1672 fragmentos, 478 material disperso; 742 do Enterramento 2 e 452 do Enterramento 3.

### a) Análise taxonómica

#### - Material disperso

Os carvões analisados apresentam um total de 10 taxa, sendo seis arbóreos: *Pinus* sp., *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus* sp.; e dois arbustivos: *Pistacia lentiscus* e *Arbutus unedo*. Como no caso da Camada 1 Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas estão presentes, mas não foram integrados nas categorias arbóreas ou arbustivas.

O táxon com maior representação é Gimnospérmica indeterminada (25,52%). Em seguida, *Pinus* sp. (17,99%), seguido de Angiospérmica indeterminada com 13,81%, *Pinus* tp. *sylvestris* com 8,16% e logo *Pinus pinea/pinaster*, representando 5,65% dos fragmentos analisados para este contexto. Os taxa com menor representação são *Quercus ilex/Q. coccifera* com 3,14%, seguido de *Quercus* subg. *Quercus* e *Quercus* sp., cada um representando 2,72%. *Pistacia lentiscus* representa 0,21% do total (ver Tabela 13). 19,25% dos fragmentos foram indetermináveis.

#### - Enterramento 2

Foi analisado um total de 742 fragmentos. Dos carvões analisados, foram identificados o mesmo número taxa para o Enterramento 2 e para material disperso, apresentando um total de 10 taxa, sendo sete arbóreos: *Pinus* sp., *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus* sp.; e um arbustivo, *Arbutus unedo*. Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas foram também identificadas neste contexto.

O táxon com maior representação é *Pinus* sp. (31,81%), seguido de Gimnospérmica indeterminada com 27,9%. *Pinus* tp. *sylvestris* aparece representado como o terceiro taxa mais frequente com 13,88%, seguido de *Pinus pinaster* com 8,89%. As Angiospérmicas indeterminadas constituem 3,37% do total do contexto. *Quercus ilex/Q. coccifera* aparece representado em 2,43%, *Quercus* subg. *Quercus* em 1,21%. *Pinus pinea/pinaster* representa 0,54% e *Arbutus unedo* representa 0,27% do contexto (ver Tabela 7.5). 8,22% dos fragmentos foram indetermináveis.

- Enterramento 3

Foi analisado um total de 452 fragmentos. Neste contexto foi encontrado mais 1 táxon no que no Enterramento 2, sendo 7 são arbóreos (*Pinus* sp., *Pinus pinaster*, *Pinus tp. pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*) e 2 são arbustivos *Arbutus unedo* e *Pistacia lentiscus*. Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas foram também identificadas neste contexto e, tal como nos casos anteriores, não foram incluídas nas categorias arbóreo e arbustivo.

O elemento com maior representação é Gimnospérmica indeterminada (28,98%), seguida de *Pinus* sp. que representa 22,57%. Angiospérmica indeterminada é o terceiro taxa mais frequente constituindo 14,16% do contexto. Seguidamente, *Pinus pinaster* está representado com 8,63% e *Pinus tp. sylvestris* com 7,3%. *Pinus pinea/pinaster* encontra-se representado por nove fragmentos (1,99%) assim como *Quercus* sp., *Quercus* subg. *Quercus* por oito fragmentos (1,77%) e *Quercus ilex/Q. coccifera* por três fragmentos (0,66%) e um fragmento de *Pistacia lentiscus* (0,22%). 11,06% dos fragmentos foram indetermináveis devido a alterações tafonómicas, mais adiante apresentadas.

**Camada 2**

Táxon	Material disperso		Enterramento 2		Enterramento 3	
	N	%	N	%	N	%
<i>Pinus pinaster</i>			66	8,89	39	8,63
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	27	5,65	4	0,54	9	1,99
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	39	8,16	103	13,88	33	7,30
<i>Pinus sp.</i>	86	17,99	236	31,81	102	22,57
<i>Quercus subg. Quercus</i>	13	2,72	9	1,21	8	1,77
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	15	3,14	18	2,43	3	0,66
<i>Quercus sp.</i>	13	2,72	12	1,62	9	1,99
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,21			1	0,22
<i>Arbutus unedo</i>	4	0,84	1	0,13	3	0,66
Gimnospérmicas indeterminadas	122	25,52	207	27,90	131	28,98
Angiospérmicas indeterminadas	66	13,81	25	3,37	64	14,16
Número de carvões identificados	382	79,92	665	89,62	402	88,94
Número de taxa	10		10		11	
Número de fragmentos indeterminados	92	19,25	61	8,22	50	11,06
Total	478		742		452	

Tabela 7.5 – Resultados da identificação taxonómica dos carvões (em números absolutos e percentagem) da Camada 2 – material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3 – da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

Como se pode ver na tabela acima existem sete *taxa* que são comuns entre os carvões provenientes do material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3: *Pinus sp.*, *Pinus tp. sylvestris*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Arbutus unedo* e Gimnospérmicas e Angiospérmica indeterminadas.

Alguns *taxa* só se encontram presentes em alguns dos contextos estudados. É o caso de *Pinus pinaster* encontra-se apenas presentes no Enterramento 2 e no Enterramento 3. *Pinus pinea/pinaster* e *Pistacia lentiscus* estão representados apenas no material disperso e no Enterramento 3. *Pistacia lentiscus* é o táxon que está representado no material disperso e no Enterramento 3 mas ausente no Enterramento 2.

A análise taxonómica revela que nos vários contextos da camada 2, *Pinus sp.* é a espécie mais frequente, existindo, no entanto, algumas diferenças nas espécies que predominam em cada contexto. Por exemplo, *Pinus tp. sylvestris*, é a segunda espécie mais abundante no material disperso, algo também verificado no Enterramento 2. O mesmo não acontece no Enterramento 3 em que *Pinus tp. sylvestris* é a terceira espécie mais representada.

Quando se comparam os resultados do *Enterramento 2* e do *Enterramento 3* é possível observar diferenças entre si. O Enterramento 3 apresenta mais um táxon que o Enterramento 2, e nota-se a ausência de *Pistacia lentiscus* no Enterramento 2. Denota-se uma menor percentagem de Angiospérmicas indeterminadas no Enterramento 2 (3,37%) em relação ao Enterramento 3 (14,16%). A percentagem de *Quercus* subg. *Quercus* e *Quercus ilex/Q. coccifera* é diferente nos dois enterramentos. No Enterramento 2 existe uma maior frequência de *Quercus ilex/Q. coccifera* (2,43%) que de *Quercus* subg. *Quercus* (1,62%), sucedendo o contrário no Enterramento 3 (1,77% e 0,66% respectivamente).

Observa-se que existe uma maior percentagem de fragmentos identificados como Angiospérmicas indeterminadas no material disperso (13,92%) que no Enterramento 2 (4,48%). Também se registou um maior número de fragmentos indetermináveis no material disperso (19,25%) do que nos enterramentos (8,22 e 11,06%).

Em síntese, um total de 1672 fragmentos de carvão foram analisados para identificação taxonómica para a camada 2 (material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3). Numa análise geral dos resultados, foram identificados 11 taxa distintos: *Pinus* sp. *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* sp. *Quercus* subg. *Quercus*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus* e Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas (tabela 13). O táxon mais abundante é Gimnospérmica indeterminada, tendo sido identificados 460 fragmentos (27,51%) como tal. Seguidamente *Pinus* sp. (25,36%) e *Pinus* tp. *sylvestris* (10,47%) são os taxa mais abundantes. Relativamente a Angiospérmicas, as indeterminadas representam 9,27% dos carvões da camada, e *Quercus ilex/Q. coccifera* (2,15%) é o mais abundante seguido de *Quercus* sp. (2,03%) e *Quercus* subg. *Quercus* (1,79%).

## **b) Alterações tafonómicas**

A análise de alterações tafonómica da Camada 2 (material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3) permitiu identificar distintos tipos de alterações: vitrificação, fendas e fungos (Tabela 7.6).

Na leitura das tabelas deve-se atentar que o número de carvões analisados para alterações tafonómicas é inferior aos apresentados anteriormente na análise taxonómica, uma vez que só foi possível analisar apenas uma amostra. Isto deve-se ao estado de conservação dos fragmentos, tal como se mencionou anteriormente no Capítulo de

Metodologia. As percentagens apresentadas são sobre o número de restos analisados para alterações. No gráfico onde são apresentadas a percentagem de alterações nos carvões em todos os contextos, é importante referir que os resultados do Material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3 compreendem apenas os fragmentos aos quais foi possível realizar análise de alterações tafonómicas. Comparando a Camada 2 com a anteriormente apresentada, é possível notar uma menor taxa de carvões com alterações. O contexto da camada 2 que apresenta maior frequência de alterações é o Enterramento 3 (58,2 % dos carvões com alterações). O material disperso tem uma menor frequência de carvões com alterações (54,63%) e o Enterramento 2 é o contexto com menos índice de alterações, 52,34%.

Como na camada 1, alguns dos carvões estudados apresentam, simultaneamente, mais de uma alteração: vitrificação e fendas.

Tal como explicado na metodologia, os resultados aqui apresentados não compreendem a totalidade dos fragmentos observados na análise taxonómica, na sequência da impossibilidade de reanalisar alguns dos fragmentos. Como consequência, alguns dos taxa não se encontram representados nos resultados desta análise (*Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex*/*Q. coccifera* e cf. *Pistacia*) porque a fragmentação limitou a reanálise dos mesmos.

No entanto, à parte destes casos, houve apenas um táxon que não apresentou quaisquer alterações tafonómicas aquando da análise, *Pinus pinea*/*pinaster*. Os restantes taxa apresentam pelo menos algum tipo de alteração.

#### -Vitrificação

A alteração mais frequente é a vitrificação nos três contextos analisados (entre 27,37 e 40,43%) (Tabela 7.6).

A vitrificação com a presença de fendas é a segunda alteração mais observada (entre 10,64 e 16,03%), sendo as fendas sem presença de vitrificação (entre 3,9 e 7,2%).

Relativamente à relação entre as alterações e os taxa, no Material disperso todos os taxa identificados apresentam algum tipo de alteração, com exceção do único fragmento de *Pistacia lentiscus* analisado. Todos os outros taxa têm como alteração mais frequente a vitrificação., à parte de *Quercus* sp. e *Pinus* sp. cuja alteração mais observada foi a vitrificação com presença de fendas (Tabela 7.7). A totalidade dos fragmentos

indetermináveis encontra-se afetada por vitrificação com e sem fendas, tendo sido este o fator que limitou a identificação.

Todos os 11 *taxa identificadas* do Enterramento 2 apresentaram algum tipo de alteração. Sendo, no ponto de vista geral, a vitrificação a alteração que mais afeta os carvões. A vitrificação é a alteração mais comum em *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp., Gimnospérmica e Angiospérmica indeterminada e Indetermináveis. Os 8 fragmentos indetermináveis foram afetados por vitrificação. Apesar de na maioria dos *taxa* a vitrificação ser a alteração mais frequente, nalguns casos, como *Quercus* sp., é a vitrificação com presença de fendas que mais afeta estes carvões. e em *Pinus pinea/pinaster*, a presença de fendas, sem vitrificação, foi mais observada que vitrificação (Tabela 7.8).

No caso de *Pinus pinaster* e *Quercus ilex/Q. coccifera* existe uma equiparação dos fragmentos onde foi identificada vitrificação sem fendas e vitrificação com fendas. No único fragmento de *Quercus* sp. observado foi identificada vitrificação juntamente com fendas.

No Enterramento 3, a maioria dos *taxa* apresenta alterações (58,2%), sendo que a vitrificação representa 40,43% das alterações registadas. A vitrificação com fendas representa 10,64% do conjunto. No caso do Enterramento 3, existe *taxa* que não apresentam qualquer tipo de vitrificação, tal como *Pinus pinea/pinaster*. A ausência de alterações em *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera* e cf. *Pistacia* é decorrente de não existirem fragmentos destes *taxas* analisados (Tabela 7.9).

#### -Fendas

A presença de fendas nos carvões estudados varia entre 5,9 e 7,52% nos três contextos estudados (Tabela 7.6). Tal como já referido, existe uma maior tendência de aparecimento nos carvões de fendas conjuntamente com vitrificação.

No caso de apenas um *taxa*, Gimnospérmica indeterminada, as fendas sem presença de vitrificação nos carvões são mais frequentes do que fendas com vitrificação (Tabelas 7.7, 7.8 e 7.9). No Enterramento 2, *Pinus pinaster*, apresenta o mesmo número de fragmentos afetados por fendas e por vitrificação (Tabela 7.8).

No Enterramento 3, as fendas estão presentes em 7,09% dos carvões analisados. Estas foram registadas em fragmentos identificados como *Pinus pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp. e Gimnospérmicas indeterminadas (Tabela 7.9).

*-Fungos*

A presença de fungos é a alteração que aparece com menor frequência, estando representada no Enterramento 2, com maior expressão (17 fragmentos) e no Material disperso apenas representada, com 4 fragmentos (Tabela 7.6). Não foram observados fungos no Enterramento 3. A percentagem de fungos varia, portanto, entre 0 e 2,41%.

Os fungos foram identificados em apenas três *taxa* no Material disperso, sendo eles *Pinus pinea/pinaster*, Gimnospérmica e Angiospérmica indeterminada. Os fungos foram observados em vários *taxa*: *Pinus pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.* e Gimnospérmica indeterminada (Tabela 7.7).

O material disperso e o Enterramento 2, dos *taxa* presentes em ambos os contextos, fungos apenas se encontram presentes em ambos em Gimnospérmica indeterminada (Tabela 7.8).

Área 1 (concheiro)						
Camada 2						
	Material disperso	%	Enterramento 2	%	Enterramento 3	%
Fendas	8	3,9	53	7,52	10	7,09
Fungos	4	1,95	17	2,41		
Vitrificação	76	37,07	200	28,37	57	40,43
Vitrificação + fendas	28	13,66	113	16,03	15	10,64
Número de restos alterados	112	54,63	369	52,34	82	58,2
Número de restos estudados	205*		705*		141*	

Tabela 7.6 – Resultados das alterações tafonómicas no material disperso, Enterramento 2 e Enterramento 3 na camada 2. \*Número de restos estudados corresponde aos restos nos quais foi possível realizar a análise de alterações tafonómicas.

TÁXON	Camada 2					
	Material disperso					
	Total ID	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	15	3		1	3	
<i>Pinus</i> tp. <i>Sylvestris</i>	22	8	1		4	3
<i>Pinus</i> sp.	48	27	2		12	13
<i>Quercus</i> subg. <i>Quercus</i>	5	3	1		1	1
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	7	3			2	1
<i>Quercus</i> sp.	11	6			2	4
<i>Pistacia lentiscus</i>	1					
Gimnospérmica indeterminada	45	15	4	1	9	2
Angiospérmica indeterminada	34	30		2	27	3
Indeterminados	17	17			16	1
Total	205	112	8	4	76	28
Total de restos alterados (%)		54,63	3,9	1,95	37,07	13,66

Tabela 7.7 – Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 7.5

TÁXON	Camada 2					
	Enterramento 2					
	Total ID*	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	57	24	5	1	10	10
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	12	4	3		1	
<i>Pinus</i> tp. <i>Sylvestris</i>	92	44	10	2	20	12
<i>Pinus</i> sp.	224	111	20	6	48	41
<i>Quercus</i> subg. <i>Quercus</i>	9	3			2	1
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	18	9	1	2	4	4
<i>Quercus</i> sp.	17	13		1	3	10
<i>Arbutus unedo</i>	2	1			1	
<i>Ericaceae</i>	1	1			1	
Gimnospérmica indeterminada	200	92	14	5	53	25
Angiospérmica indeterminada	33	27			21	6
Indeterminados	40	40			36	4
Total	705	369	53	17	200	113
Total de restos alterados (%)		52,34	7,20	2,31	27,17	15,35

Tabela 7.8 – Alterações tafonómicas nos *taxa* do Enterramento 2 da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 7.

TÁXON	Camada 2					
	Enterramento 3					
	Total ID*	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	10	7	3		3	1
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	3					
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	16	9	2		5	2
<i>Pinus sp.</i>	40	21	3		13	5
<i>Quercus subg. Quercus</i>						
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>						
<i>Quercus sp.</i>	1	1				1
cf. <i>Pistacia</i>						
Gimnospérmica indeterminada	41	17	2		13	2
Angiospérmica indeterminada	22	19			15	4
Indeterminados	8	8			8	
Total	141	82	10		57	15
Total de restos alterados (%)		58,16	7,09		40,43	10,64

Tabela 7.9 – Alterações tafonómicas nos *taxa* do Enterramento 3 da camada 2. \*Note-se que neste caso o Total ID corresponde ao total de fragmentos analisados para as alterações tafonómicas. Este número não corresponde ao total de fragmentos analisados para identificação taxonómica, esses resultados encontram-se na tabela 7.5.

### iii) Pit. 1

O Pit. 1 é uma estrutura compreendida entre a camada 2 e a camada 3. Foram analisados 642 fragmentos de carvão.

#### a) Análise taxonómica

Os carvões analisados apresentam um total de 12 *taxa*, dos quais nove são arbóreos: *Pinus sp.*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinaster*, *Pinus tp. pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus sp.*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, cf. *Salix* e um arbustivo: *Pistacia lentiscus*. Seguindo o mesmo critério nas camadas anteriormente apresentadas, Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas não integram a categoria de arbóreo ou arbustivo.

O táxon com maior representação (40,5%) é *Pinus sp.*, seguido de Gimnospérmica indeterminada (23,05%). *Pinus pinaster* é o terceiro táxon mais abundante, representando 12,46%, seguido de Angiospérmica indeterminada com 6,7% e *Pinus tp. sylvestris* com 4,83%. *Pinus pinea/pinaster* encontra-se representado por 12,96%. Seguidamente, os *taxa*

com menor representação são *Quercus sp.* que aparece representado por 11 fragmentos (1,71%), *Quercus subg. Quercus* por 7 fragmentos (1,09%) e *Quercus ilex/Q. coccifera* por 1 fragmentos (0,16%). Foram identificados neste contexto 3 fragmentos de Monocotiledóneas (0,47%), 1 fragmento de *Pistacia lentiscus* (0,16%) e um 1 fragmento de *cf. Salix* (0,16%) (Tabela 7.10).

Táxon	Pit. 1	
	N	%
<i>Pinus pinaster</i>	80	12,46
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	19	2,96
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	31	4,83
<i>Pinus sp.</i>	260	40,50
<i>Quercus subg. Quercus</i>	7	1,09
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	1	0,16
<i>Quercus sp.</i>	11	1,71
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0,16
<i>cf. Salix</i>	1	0,16
Monocotiledóneas	3	0,47
Gimnospérmica indeterminada	148	23,05
Angiospérmica indeterminada	43	6,70
	605	94,24
Número de carvões identificados		
Número de taxa	12	
Número de fragmentos indeterminados	37	5,76
Total	642	

Tabela 7.10 – Resultados da análise taxonómica dos carvões do Pit. 1, Área 1 do Cabeço da Amoreira.

## b) Alterações tafonómicas

No Pit.1, foram verificadas as seguintes alterações tafonómicas: vitrificação, fendas e fungos. Dos 642 fragmentos analisados, 64,8% revelaram algum tipo de alteração (tabela 7.11). Alguns fragmentos evidenciam mais de uma alteração em simultâneo: vitrificação e fendas. Os carvões afectados por ambos tipos de alteração representam 13,08% da amostra.

#### -Vitrificação

A alteração mais frequente é a vitrificação representando 28,97% dos carvões analisados para o contexto (tabela 7.11).

A sua incidência nos diversos *taxa* revela que, sem a presença de fendas ou em conjunto com as mesmas, é uma alteração comum em todos os *taxa*, com exceção de *Quercus ilex/Q. coccifera* e *Pistacia lentiscus*, ambos representados por apenas um fragmento e sem registar nenhum tipo de alteração. A totalidade dos fragmentos indetermináveis encontrava-se alterado por vitrificação.

#### -Fendas

Em seguida, os fragmentos nos quais foram identificadas fendas correspondem a 19,16% do total dos analisados (tabela 7.11).

Alguns *taxa* apresentam como alteração mais comum a presença de fendas, tais como *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp. Nos restantes *taxa* a vitrificação é mais frequente que fendas. Num fragmento indeterminável, além da vitrificação, foi detetada também presença de fendas (tabela 7.12).

#### -Fungos

Presença de fungos foi detetada em 3,89% do total do contexto (tabela 7.11). Esta alteração é a que tem menor representação entre os fragmentos analisados. No entanto é importante destacar que o Pit. 1 é dos contextos em que a presença de fungos é notada em mais *taxa*, estando presente em oito *taxa* distintos: *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus* sp., Gimnospérmica indeterminada, Angiospérmica indeterminada e nos Indetermináveis (Tabela 7.12)

	Área 1 (concheiro)	
	Pit. 1	
	Material disperso	
	N	%
Fendas	123	19,16
Fungos	25	3,89
Vitrificação	186	28,97
Vitrificação + fendas	84	13,08
Número de restos alterados	416	64,8
Número de restos estudados	642	

Tabela 7.11 – Alterações tafonómicas no Pit. 1.

TÁXON	Área 1 (concheiro)					
	Pit. 1					
	Total	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	80	47	21		20	6
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	19	17	7	2	3	5
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	31	24	11	3	5	5
<i>Pinus sp.</i>	260	185	65	12	57	51
<i>Quercus subg. Quercus</i>	7	5		1	2	2
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	1					
<i>Quercus sp.</i>	11	11	1	1	5	4
<i>Pistacia lentiscus</i>	1					
<i>cf. Salix</i>	1	1			1	
Monocotylodones	3	2			2	
Gimnospérmica indeterminada	148	52	18	3	23	8
Angiospérmica indeterminada	43	38		3	32	3
Indeterminados	37	37		2	36	1
Total de restos alterados		416	123	25	186	84
Total de restos alterados (%)	642	64,8	19,16	3,89	28,66	13,08

Tabela 7.12 – Alterações tafonómicas nos taxa do Pit. 1.

#### iv) Camada 3

Na camada 3 foram observados carvões provenientes de material disperso e da Estrutura de Combustão. 1. A análise taxonómica realizou-se num total de 965 fragmentos.

#### 4.1 Análise taxonómica

##### a) Material disperso

Um total de 774 fragmentos de carvão foram analisados, e apresentam um total de 11 taxa, dos quais sete são arbóreos: *Pinus* sp., *Pinus pinaster*, *Quercus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, e um arbustivo: *Calluna vulgaris*. Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas foram identificadas mas não integradas na categoria de arbóreo ou arbustivo, tal como nos casos anteriores.

O táxon com maior representação é *Pinus* sp. (36,56%) e logo Gimnospérmica indeterminada (29,72%). Em seguida, Angiospérmica indeterminada é o mais frequente (8,91%), seguido de *Pinus pinaster* (5,43%) e *Quercus* sp., representando 3,62% dos fragmentos analisados para este contexto. Em seguida *Quercus* subg. *Quercus* com 3,49%. Com menos representação que os anteriores estão *Pinus pinea/pinaster* (2,71%) e *Pinus* tp. *sylvestris* (2,07%). Os taxa com menor representação são Monocotiledóneas com 1,42%, *Quercus ilex/Q. coccifera*, com 0,78% e *Calluna vulgaris* com 0,39% (ver tabela 7.13).

##### b) Estrutura de Combustão. 1 (Comb.1)

Um total de 191 fragmentos de carvão foi analisado, e apresentam um menor número de taxa identificados em relação ao material disperso, contando com nove taxa, dos quais seis são arbóreos: *Pinus* sp., *Pinus pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* sp.; um arbustivo *Arbutus unedo*; e Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O táxon com maior representação é a Gimnospérmica indeterminada, representando 37,17%. De seguida, *Pinus* sp. (21,47%) é o táxon mais abundante. *Pinus pinaster* aparece representado como o terceiro táxon mais frequente (14,14%) e logo *Pinus* tp. *sylvestris* (10,47%). *Quercus* subg. *Quercus* aparece representado por 3,14%. Quanto às Angiospérmicas indeterminadas constituem 2,62% do total do contexto, contando com 5 fragmentos. Os taxa que aparecem menos representados são: *Arbutus unedo* por 2

fragmentos (1,05%), *Quercus ilex/Q. coccifera* e *Quercus sp.* por 1 fragmento (0,52%) (ver tabela 7.13).

### Camada 3

Táxon	Material disperso		Estrutura de Combustão. 1	
	N	%	N	%
<i>Pinus pinaster</i>	42	5,43	27	14,14
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	21	2,71		0,00
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	16	2,07	20	10,47
<i>Pinus sp.</i>	283	36,56	41	21,47
<i>Quercus subg. Quercus</i>	27	3,49	6	3,14
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	6	0,78	1	0,52
<i>Quercus sp.</i>	28	3,62	1	0,52
<i>Arbutus unedo</i>			2	1,05
<i>Calluna vulgaris</i>	3	0,39		
Monocotiledónea	11	1,42		
Gimnospérmica indeterminada	230	29,72	71	37,17
Angiospérmica indeterminada	69	8,91	5	2,62
Número de carvões identificados	736	95,09	174	91,10
Número de taxa	11		9	
Número de fragmentos indeterminados	38	4,91	17	8,90
Total	774		191	

Tabela 7.13 – Resultados, em números absolutos e percentagem, da identificação taxonómica da camada 3 (Material disperso e Estrutura de Combustão 1) da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

### b) Alterações tafonómicas

As alterações tafonómicas encontram-se presentes em todas as amostras analisadas, nos carvões do material disperso e da Estrutura de combustão 1 (Comb.1). No material disperso, em 68,22% dos fragmentos evidenciam alterações, enquanto que os carvões da Comb.1 encontram-se com 66,49% do seu conjunto afetado (tabela 7.14).

As seguintes alterações tafonómicas foram identificadas nos carvões de material disperso e Estrutura de Combustão. 1: vitrificação, fendas e fungos. Alterações em simultâneo são igualmente observadas: vitrificação e fendas.

#### -Vitrificação

A vitrificação é a alteração que mais afeta os carvões nos dois contextos analisados, correspondendo a 38,11% no material disperso e 49,74% no Estrutura de Combustão. 1

(tabela 7.14). Em seguida, os fragmentos que apresentam vitrificação e fendas são os mais abundantes observados em 22,35% no material disperso, ocorrendo estas alterações em simultâneo apenas em 5,76% da amostra do Estrutura de Combustão. 1. De recordar que os carvões provenientes de contextos concentrados, como é o caso da Estrutura de Combustão 1, reflectem um depósito de curta duração e/ou atividade específica (Chabal, 1991).

No material disperso, no que diz respeito à relação desta alteração com os *taxa* identificados, os mais afetados por vitrificação são *Pinus sp.* (73 fragmentos) e Gimnospérmica indeterminada (76 fragmentos), seguido de Angiospérmicas indeterminadas com 51 fragmentos afetados, no material disperso. Não foi verificada presença desta alteração no *táxon Calluna vulgaris*. A totalidade dos indeterminados apresenta sinais de vitrificação tendo sido esta a alteração a causa para a não identificação taxonómica. A vitrificação também terá sido a causa da impossibilidade de identificação das Angiospérmicas indeterminadas, uma vez que afeta 56 dos 69 fragmentos no material (tabela 7.15).

No Estrutura de Combustão. 1 os *taxa* mais afetados por vitrificação são *Pinus sp.* (18 fragmentos) e Gimnospérmica indeterminada (30 fragmentos), seguido de *Pinus pinaster* com 14 fragmentos afetados. Não foi verificada presença desta alteração apenas em *Pinus pinea/pinaster*. A totalidade dos indeterminados apresenta sinais de vitrificação tendo sido esta a alteração a causa para a não identificação taxonómica. A vitrificação também terá sido uma das causas para a impossibilidade de identificação das Angiospérmicas indeterminadas, afetando dois dos cinco fragmentos. Todos os fragmentos indetermináveis foram afetados por vitrificação (Tabela 7.16).

### Fendas

Os fragmentos com fendas constituem 7,11% do conjunto do material disperso e 9,95% do conjunto da Estrutura de Combustão. 1, sendo neste último o segundo tipo de alteração mais frequente no contexto (tabela 7.14).

Verificando a presença de fendas nos *taxa* nos carvões do material disperso e da Estrutura de combustão 1, foram observadas apenas em *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, Gimnospérmica indeterminada e *Calluna vulgaris*. Com excepção de um fragmento de *Quercus* subg. *Quercus* na Estrutura de

Combustão. 1, nenhum outro fragmento identificado como *Quercus* apresentou presença de fendas, nem no material disperso, nem na Estrutura de Combustão.1. Também não foram observadas fendas em *Arbutus unedo* e Angiospérmica indeterminada em ambos os contextos.

#### -Fungos

Os fungos identificados na camada 3, encontra-se em 0,65% (cinco fragmentos) do material disperso e 0,52% (um fragmento) no Estrutura de Combustão (tabela 7.14). 1. Tal como já se tem verificado nas camadas anteriormente apresentadas, é o tipo de alteração que menos se observa nas amostras.

A presença desta alteração foi observada nos seguintes taxa no material disperso: *Pinus pinaster*, *Pinus sp.*, *Quercus subg. Quercus* e *Quercus sp.* Indetermináveis, só num fragmento da Estrutura de Combustão. 1 é que foi identificado. É importante destacar que, nesta camada, os seis fragmentos que apresentam presença de fungos correspondem a cinco taxa diferentes.

Área 1 (concheiro)				
Camada 3				
	Material disperso	%	Estrutura de Combustão. 1	%
Fendas	55	7,11	19	9,95
Fungos	5	0,65	2	1,05
Vitrificação	295	38,11	95	49,74
Vitrificação + fendas	173	22,35	11	5,76
Número de restos alterados	528	68,22	127	66,49
Número de restos estudados	774		191	

Tabela 7.14 – Alterações tafonómicas no material disperso e Estrutura de Combustão. 1 da camada 3 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

TÁXON	Camada 3					
	Material disperso					
	Total ID	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	42	33	6	1	15	11
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	21	15	4		7	4
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	16	11	1		4	6
<i>Pinus sp.</i>	283	195	30	1	73	91
<i>Quercus subg. Quercus</i>	27	17		1	9	7
<i>Quercus ilex/Q. Coccifera</i>	6	5			1	4
<i>Quercus sp.</i>	28	26		2	14	10
<i>Calluna vulgaris</i>	3	1	1			
Monocotylodones	11	7			7	
Gimnospérmica indeterminada	230	124	13		76	35
Angiospérmica indeterminada	69	56			51	5
Indeterminados	38	38			38	
Total de restos alterados		528	55	5	295	173
Total de restos alterados (%)	774	68,22	7,11	0,65	38,11	22,35

Tabela 7.15 – Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso e Comb. 1 da camada 3 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

TÁXON	Camada 3					
	Estrutura de Combustão. 1					
	Total ID	Total alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	N	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>	27	21	6		14	1
<i>Pinus pinea/pinaster</i>						
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	20	15	3		9	3
<i>Pinus sp.</i>	41	30	6		18	6
<i>Quercus subg. Quercus</i>	6	6	1	1	3	1
<i>Quercus ilex/Q. Coccifera</i>	1	1			1	
<i>Quercus sp.</i>	1	1			1	
<i>Arbutus unedo</i>	2	1			1	
Gimnospérmica indeterminada	71	33	3		30	
Angiospérmica indeterminada	5	2			2	
Indetermináveis	17	17		1	16	
Total de restos alterados		127	19	2	95	11
Total de restos alterados (%)	191	66,49	9,95	1,05	49,74	5,76

Tabela 7.16 – Alterações tafonómicas nos taxa do Estrutura de Combustão. 1 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

#### v) Camada 4

Da camada 4 da Área 1 (concheiro) foram analisados de 704 fragmentos de carvão provenientes de material disperso.

##### a) Análise taxonómica

Os carvões analisados apresentam 11 taxa, dos quais 7 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, e um arbustivo: *Ericaceae*. Gimnospérmicas indeterminadas, Angiospérmicas indeterminadas e Monocotiledóneas não foram inseridas nestas categorias.

O táxon com maior representação (33,81%) é *Pinus sp.* Em seguida, Gimnospérmica indeterminada é o táxon mais abundante, constituindo 29,55% do total. De seguida, *Pinus pinaster* é a mais frequente (11,22%) e logo Angiospérmica indeterminada (9,52%). *Quercus sp.* representa 5,82% dos fragmentos analisados para este contexto, seguido de *Pinus pinea/pinaster* com 3,69%. Com menos representação que os anteriores estão *Quercus subg. Quercus* e Monocotiledóneas (1,28% cada) e *Quercus ilex/Q. coccifera* (2,07%). Os taxa com menor representação na camada 4 são *Pinus tp. sylvestris*, com 2 fragmentos (0,28%) e *Ericaceae* com 1 fragmento (0,14%) (tabela 7.17).

Táxon	Material disperso	
	N	%
<i>Pinus pinaster</i>	79	11,22
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	26	3,69
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	2	0,28
<i>Pinus sp.</i>	238	33,81
<i>Quercus subg. Quercus</i>	9	1,28
<i>Quercus ilex/Q. Coccifera</i>	5	0,71
<i>Quercus sp.</i>	41	5,82
<i>Ericaceae</i>	1	0,14
Monocotiledóneas	9	1,28
Gimnospérmicas indeterminadas	208	29,55
Angiospérmicas indeterminadas	67	9,52
Número de carvões identificados	686	97,44
Número de taxa	11	
Número de fragmentos indeterminados	19	2,70
Total	704	

Tabela 7.17 – Resultados da análise taxonómica dos carvões da camada 4, Área 1 do Cabeço da Amoreira.

## b) Alterações tafonómicas

No material 704 fragmentos analisados 65,77% revelaram algum tipo de alteração. Os tipos de alteração identificados foram: vitrificação, fendas e fungos. À semelhança das outras camadas e contextos, verificou-se a presença em simultâneo vitrificação e fendas (tabela 7.18).

### -Vitrificação

A alteração mais frequente é a vitrificação, identificada em 35,8% dos carvões analisados para a camada 4 (tabela 7.18). Seguida de vitrificação com presença de fendas (23,15%). Todos os *taxa* registados nesta camada apresentam a vitrificação como a alteração, mais ocorrente excepto *Pinus* sp. e *Quercus* sp. que registam maior incidência da alteração conjunta de vitrificação com fendas (tabela 7.19).

### -Fendas

A presença de fendas sem evidência de vitrificação é menos frequente entre os fragmentos analisados. A presença de carvões com fendas equivale a 5,11% do conjunto. Como se destaca no ponto anterior, a percentagem de carvões afetados por ambas as alterações (fendas e vitrificação) representa 23,15% da amostra (tabela 7.18). Fendas encontram-se presentes em 4 *taxa*: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp. e Gimnospérmica indeterminada (tabela 7.19).

### -Fungos

Presença de fungos foi detetada em somente em 13 fragmentos, 1,85% do total (tabela 7.18). Fungos aparecem representados em cinco *taxa*: *Pinus pinea/Pinaster*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus* sp., Gimnospérmica indeterminada. Tal como ocorre noutros contextos (Comb. 1 da Camada 3) não foi registada presença de fungos em *Quercus ilex/Q. coccifera* (tabela 7.19).

Área 1 (concheiro)		
Camada 4		
Material disperso		
	N	%
Fendas	36	5,11
Fungos	13	1,85
Vitrificação	269	38,21
Vitrificação + fendas	163	23,15
Número de restos alterados	481	68,32
Número de restos estudados	704	100

Tabela 7.18 – Alterações tafonómicas nos carvões da Camada 4.

TÁXON	Camada 4					
	Material disperso					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	79	58	5		38	15
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	26	24	2	1	18	3
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	2	1			1	
<i>Pinus sp.</i>	238	156	18	5	64	69
<i>Quercus subg. Quercus</i>	9	7		1	5	1
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	5	5			3	2
<i>Quercus sp.</i>	41	41		3	13	25
<i>Ericaceae</i>	1	1				1
Monocotiledóneas	9	5			5	
Gimnospérmica indeterminada	208	106	11	3	60	32
Angiospérmica indeterminada	67	59			45	14
Indeterminados	18	18			17	1
Total de restos alterados	703	481	36	13	269	163
Total de restos alterados (%)		68,42	5,12	1,85	38,26	23,19

Tabela 7.19 – Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da Camada 4 (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

Como se pode observar na tabela 7.19, todas as espécies identificadas nesta camada evidenciam algum tipo de alteração.

Os taxa que apresentam maior índice de alteração são *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, *Ericacea* e Indetermináveis. A totalidade dos indetermináveis apresentam

alterações pelo que terá sido esta a condicionante em todos os casos para a impossibilidade da determinação taxonómica. Relativamente ao fragmento de *Ericaceae*, há que ter em atenção que se trata apenas de um fragmento, pelo que a interpretação destes dados fica por esse facto condicionada.

De seguida os *taxa* que apresentam mais alterações são *Pinus pinea/pinaster* com 92,31% de fragmentos com alterações e Angiospérmicas indeterminadas apresentam um índice de alteração de 88,06%. Neste último caso terá sido a presença de alterações o fator maioritariamente responsável pela limitação à identificação taxonómica. Com 65-78% de fragmentos com alterações estão *Pinus sp.*, *Pinus pinaster* e *Quercus subg. Quercus*. Onde as alterações tiveram uma menor incidência, com menos de 55% foram Monocotiledóneas, Gimnospérmica indeterminada e *Pinus tp. sylvestris*. Os *taxa* mais frequentes *Pinus sp.* e Gimnospérmica indeterminada são os únicos que apresentam todos os tipos de alterações.

#### vi) Camada Z

Para a camada Z foram analisados um total de 393 fragmentos de carvão provenientes de material disperso.

##### a) Análise taxonómica

Dos carvões analisados foram identificados um total de 12 *taxa*, dos quais oito são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinea/pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, cf. *Salix*, e um arbustivo: *Arbutus unedo*. Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas não foram inseridas nestas categorias.

O táxon com maior representação (26,46%) é *Pinus sp.*, seguido por Gimnospérmica indeterminada (20,36%). Em seguida, *Pinus pinaster* e Angiospérmica indeterminada são os mais frequentes representando cada um 16,03%, e logo *Quercus subg. Quercus*, representando 6,11% dos fragmentos analisados para esta camada. Em seguida *Pinus tp. sylvestris* é a espécie mais representativa (3,82%). Com menos representação que os anteriores estão *Quercus sp.* com 2,54%, Monocotiledóneas com 2,04% e *Pinus pinea/pinaster* com 2,07%. Os *taxa* com menor representação são *Quercus ilex/Q. coccifera*, com 3 fragmentos (0,76%) e *Arbutus unedo* e cf. *Salix* com 1 fragmento cada (0,25% cada) (tabela 7.20).

**Camada Z**

Táxon	Material disperso	
	N	%
<i>Pinus pinaster</i>	63	16,03
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	6	1,53
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	15	3,82
<i>Pinus sp.</i>	104	26,46
<i>Quercus subg. Quercus</i>	24	6,11
<i>Quercus ilex/Q. Coccifera</i>	3	0,76
<i>Quercus sp.</i>	10	2,54
<i>Arbutus unedo</i>	1	0,25
cf. <i>Salix</i>	1	0,25
Monocotiledóneas	8	2,04
Gimnospérmica indeterminada	80	20,36
Angiospérmica indeterminada	63	16,03
Número de carvões identificados	378	96,18
Número de taxa	12	
Número de fragmentos indeterminados	15	3,82
Total	393	

Tabela 7.20 – Resultados da análise taxonómica dos carvões da camada Z.

**c) Alterações tafonómicas**

No material disperso dos 393 fragmentos analisados, 67,94% revelaram algum tipo de alteração. As alterações registadas foram: vitrificação, fendas e fungos. Alguns carvões analisados apresentaram alterações em simultâneo: vitrificação e fendas.

**-Vitrificação**

A alteração mais frequente é a vitrificação, tal como sucede nas camadas anteriores, representando 32,57% dos carvões analisados para o contexto (tabela 7.21). A vitrificação com presença de fendas foi observada em 11,7% dos fragmentos, sendo o terceiro tipo de alteração mais comum.

Em relação aos taxa, a vitrificação é a alteração mais comum em *Quercus subg. Quercus*, *Quercus sp.* e Angiospérmica indeterminada. A vitrificação afeta a maioria das Angiospérmicas indeterminadas tendo sido este o principal fator de impedimento à identificação taxonómica.

### -Fendas

As fendas são a alteração com maior representação entre os carvões analisados, a seguir à vitrificação. Os fragmentos que apresentam fendas constituem 20,1% da amostra. Na Estrutura de Combustão 1 da camada 3, também se verificam as fendas como a segunda alteração mais representativa.

As fendas são a alteração mais frequente em alguns taxa: Gimnospérmica indeterminada, *Pinus sp.*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*. *Pinus pinaster* tem o mesmo número de fragmentos com fendas e com vitrificação (tabela 7.22).

### -Fungos

Presença de fungos foi detetada em apenas 14 fragmentos, 3,56% do total do contexto.

Fungos foram observados em 6 taxa: *Pinus pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus* subg. *Quercus*, Gimnospérmica e Angiospérmica indeterminada. Uma vez mais se comprova que apesar do reduzido número de fragmentos com presença de fungos, estes afetam um alargado número de taxa.

	Área 1 (concheiro)	
	Camada Z	
	Material disperso	
	N	%
Fendas	79	20,1
Fungos	14	3,56
Vitrificação	128	32,57
Vitrificação + fendas	46	11,7
Número de restos alterados	267	67,94
Número de restos estudados	393	100

Tabela 7.21 – Resultados da alterações tafonómicas dos carvões da camada Z.

Como se pode observar na tabela 7.22, na camada Z os seguintes taxa apresentam os índices mais elevados de alteração: *Arbutus unedo* (100% - apenas 1 fragmento), Indeterminados (100%), *Pinus pinea/pinaster* (5 dos 6 fragmentos com alteração) e *Quercus*

subg. *Quercus* (20 dos 24 fragmentos com alteração) e Angiospérmica indeterminada (51 de 63 fragmentos com alterações) sendo que neste caso a maioria da causa de indeterminação foram as alterações presentes. Os taxa que seguidamente apresentam mais alterações são *Pinus pinaster* (47 de 63 fragmentos com alterações) e *Quercus sp.* (7 de 10 fragmentos com alterações). Com menor evidência de alterações encontram-se *Pinus sp.*, *Pinus tp. sylvestris*, *Quercus ilex/Q. coccifera* e Gimnospérmica indeterminada. Dos fragmentos analisados apenas cf. *Salix* e Monocotiledóneas não apresentaram qualquer tipo de alteração. *Pinus pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.* e *Quercus* subg. *Quercus* são os taxa nos quais foram observados todos os tipos de alterações (fendas, fungos e vitrificação).

TÁXON	Camada Z					
	Material disperso					
	Total	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
N	N	N	N	N	N	
<i>Pinus pinaster</i>	63	47	18	2	18	9
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	6	5	2		1	2
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	15	10	5	1	1	3
<i>Pinus sp.</i>	104	71	26	3	23	19
<i>Quercus subg. Quercus</i>	24	20	2	5	10	3
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	3	2	1		1	
<i>Quercus sp.</i>	10	7			6	1
<i>Arbutus unedo</i>	1	1			1	
cf. <i>Salix</i>	1	0				
Monocotiledónea	8	0				
Gimnospérmica indeterminada	80	39	23	1	10	5
Angiospérmica indeterminada	63	51	2	2	43	4
Indeterminado	15	14			14	
Total de restos alterados	393	267	79	14	128	46
Total de restos alterados (%)		67,9	20,1	3,56	32,57	11,7

Tabela 7.22 – Alterações tafonómicas nos taxa do material disperso da Camada Z (Área 1 do Cabeço da Amoreira).

## Resultados gerais da análise taxonómica e de alterações tafonómicas na Área 1 do concheiro

### Análise taxonómica

A análise taxonómica do material proveniente dos distintos contextos e camadas da Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira (Camada 1, Camada 2 – Enterramento 2, Enterramento 3 - Pit. 1, Camada 3 – Comb.1 – Camada 4 e Camada Z) permitiu a identificação das espécies utilizadas como combustível.

Treze *taxa* foram identificados ao nível da espécie, entre os quais se encontram: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus* sp., cf. *Salix*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Ericaceae*, *Rhamnus alaternus*, Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas, representam a diversidade taxonómica registada nos contextos da Área 1 do concheiro Cabeço da Amoreira.

A diversidade taxonómica varia nos camadas e contextos analisados entre 9 e 15 *taxa* identificados. As que apresentam maior diversidade taxonómica são a Camada Z (a mais antiga) com 12 *taxa*, o Pit. 1 com 12 *taxa* e a Camada 1 (mais recente) com 15 *taxa* identificados. Dois dos contextos específicos (Enterramento 2 e Comb. 1) apresentam o menor número de *taxa*, 9 no total, juntamente com o Material disperso da Camada 2. Apesar desta variação não ser dramática, o menor número de *taxa* em contextos específicos pode justificar-se pelo facto de estes conterem carvões concentrados, ou seja, associados a uma determinada atividade, enquanto que o material disperso resultará de um conjunto de atividades ao longo do tempo. Desta forma, o material disperso tem mais probabilidade de conter uma variabilidade taxonómica maior (Chabal, 1991), o que parece verificar-se na amostra em estudo.

Sendo a espécie arbórea ou arbustiva um fator que poderá ter sido determinante na seleção da madeira como combustível será importante para o Capítulo que se segue da interpretação dos dados, compreender a presença e ausência de espécies nos diferentes contextos já anteriormente apresentados, de modo a ter uma visão geral.

Embora algumas espécies tenham demonstrado uma continuidade de utilização nas camadas e contextos, outras encontram-se especificamente nas camadas mais recentes ou mais antigas. Este facto pode ser observado na tabela 7.23, que representa todos os

contextos e a presença e ausência de espécies, na qual também é possível determinar a existência de maior ou menos diversidade taxonómica ao longo das ocupações.

Área 1		<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus pinea/pinaster</i>	<i>Pinus tp. sylvestris</i>	<i>Pinus sp.</i>	<i>Quercus subg. Quercus</i>	<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	<i>Quercus sp.</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Ericaceae</i>	cf. <i>Salix</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	Monocotiledóneas	Gimnospérmicas ind.	Angiospérmicas ind.	Taxa por camada		
Camada 1	Material disperso																		15		
Camada 2	Material disperso																			9	
	Enterramento 2																				9
	Enterramento 3																				10
Pit. 1																				12	
Camada 3	Material disperso																			11	
	Estrutura de Combustão.1																				9
Camada 4	Material disperso																			11	
Camada Z	Material disperso																			12	
	Total de contexto por taxa	8	6	9	9	9	9	9	4	4	2	1	2	2	1	5	9	9			

Tabela 7.23 – Presença/ausência dos taxa nos contextos da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

A tabela 7.23 demonstra-nos a resiliência ou a continuidade da presença de determinadas espécies ao longo das camadas da Área 1 do Cabeço da Amoreira. *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas são os taxa que se encontram representados em todos os momentos de ocupação nesta área do sítio. Relativamente a outros taxa, a sua presença varia, como é o caso de *Arbutus unedo*, que se encontra tanto em camadas da ocupação mais antiga (Camada Z e Estrutura de Combustão. 1 da Camada 3) como em camadas de ocupação mais recente (Enterramento 2 da Camada 2 e Camada 1). O mesmo sucede com Monocotiledóneas que se encontram presentes nas Camadas Z e 4, bem como na Camada 3 e Pit. 1 e na Camada 1. *Ericaceae* encontra-se representada por poucos fragmentos, mas estes aparecem na Camada 4 e logo na Camada 1, ocorrendo o mesmo com *Calluna vulgaris*, na Camada 3 e Camada 1.

No entanto, há *taxa* que apenas ocorrem nos contextos mais recentes, tais como *Pistacia lentiscus*, que se encontra presente no Pit. 1, Camada 2 e Camada 1, estando ausente nas camadas mais antigas. Isto é também se verifica com *Erica arborea* que foi somente identificada na Camada 1. Já cf. *Salix* parece corresponder ao inverso, estando presente no Pit. 1 e na Camada Z, mais antiga.

A elevada diversidade taxonómica registada na Camada 1, é acompanhada pela maior presença de espécies arbustivas, sendo o contexto em que não só se regista maior diversidade de arbustos como também maior quantidade de fragmentos identificados como tal (acima dos 100 fragmentos). Em todos os outros contextos o número de fragmentos correspondentes a arbustos é muito reduzido em comparação com as espécies arbóreas que são claramente predominantes.

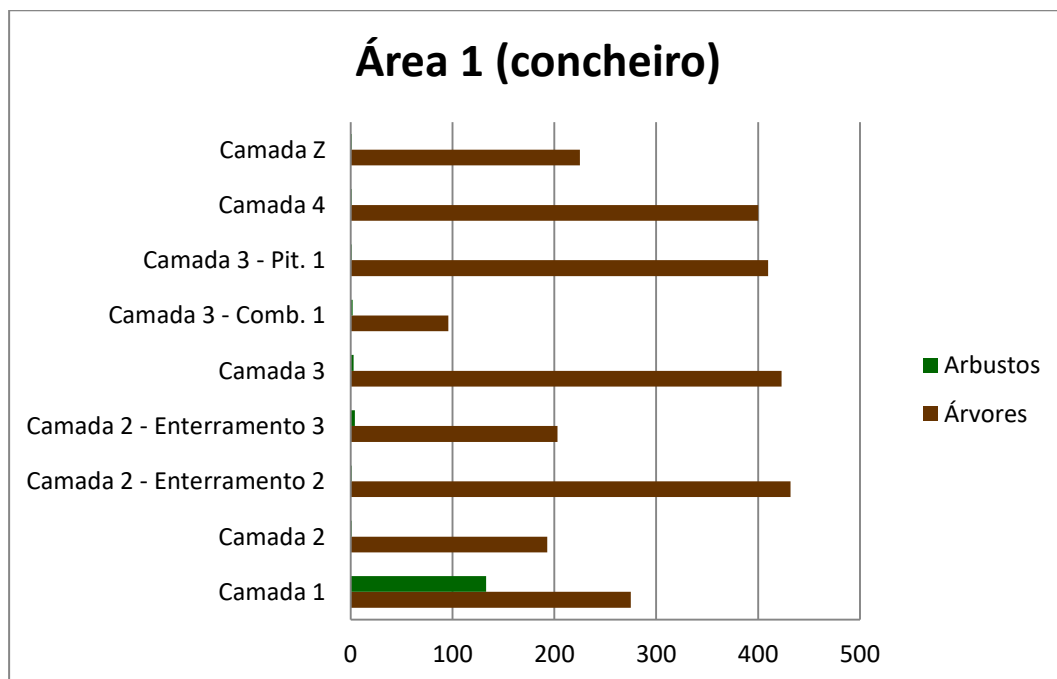


Gráfico 1 – Número de fragmentos (em absoluto) identificados como Árvore e Arbusto nas camadas e contextos da Área 1 do Cabeço da Amoreira.

### Presença de alterações

Como acima apresentado, em todos os contextos e camadas identificadas na Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira foram identificados carvões com presença de alterações. No entanto, as alterações não parecem ter afetado os carvões arqueológicos da mesma forma nos diferentes contextos.

O seguinte gráfico demonstra a percentagem de carvões alterados para cada camada e contexto. Os valores correspondentes aos contextos da Camada 2 (Enterramento 2 e Enterramento 3) encontram-se assinalados com um asterisco para que se atente à questão já anteriormente referenciada. Ao contrário das restantes camadas, na Camada 2 o número de carvões analisados para alterações tafonómicas não corresponde à totalidade dos fragmentos estudados a nível taxonómico e por consequência, abarcam um número menor de fragmentos analisados. Optou-se por apresentar os resultados, tal como em todos os outros contextos, com a percentagem calculada sobre a totalidade dos materiais analisados para alterações tafonómicas. Portanto, no caso da Camada 2, apresentam-se a percentagem não sobre o total de restos analisados ao nível taxonómico, mas sim sobre o total de restos analisados para alterações tafonómicas. Considera-se que assim se obtém uma visão mais próxima da realidade, uma vez que este cálculo da percentagem da presença de alterações sobre a totalidade dos restos estudados não só não era representativo porque incluía indivíduos que não tinham sido alvo de análise, como também produziria informação enganadora, sob a forma de um menor incidências de alterações nesses contextos que não correspondiam a uma realidade, mas a um fruto desta diferença metodológica. Desta forma, decidiu-se se apresentar os dados sob o mesmo pressuposto dos restantes, fazendo a devida indicação na apresentação dos resultados.

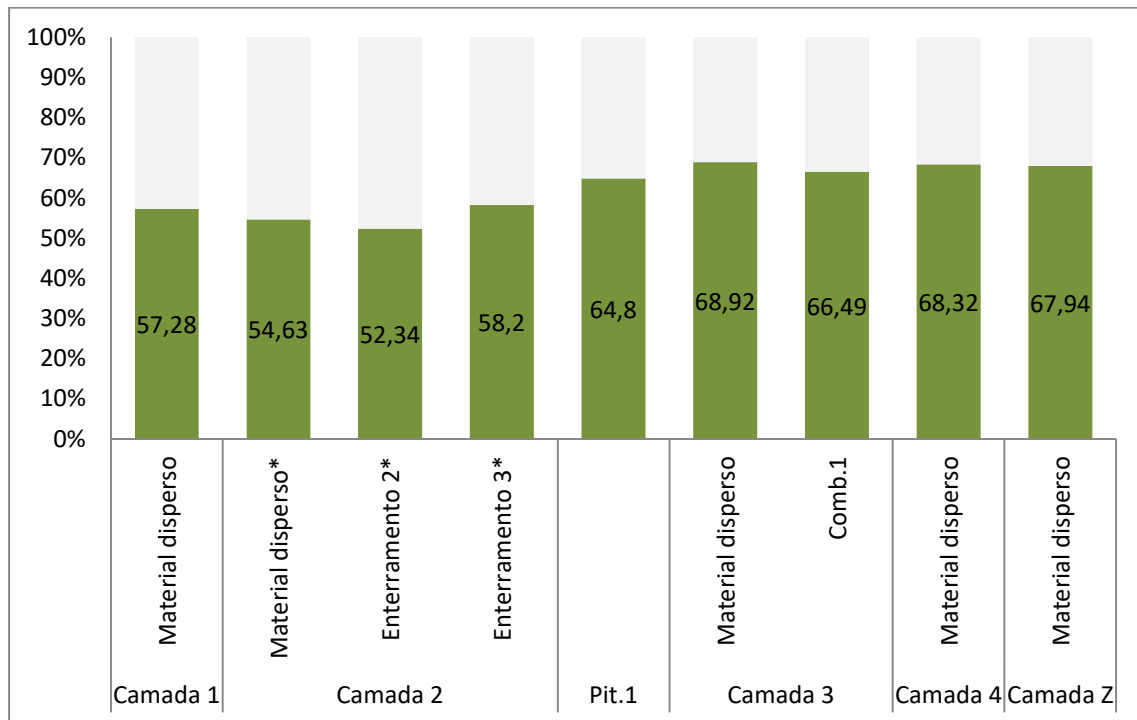


Gráfico 2 – Percentagem das alterações nos carvões das várias camadas e contextos da Área 1 (concheiro) do Cabeço da Amoreira. \*As percentagens apresentadas abarcam apenas os fragmentos cuja análise de alterações tafonómicas foi efetuada, que nos contextos em questão, não correspondem ao mesmo número dos fragmentos da análise taxonómica (vide Capítulo Metodologia e Capítulo Resultados).

A percentagem de afetação por alterações tafonómicas nos carvões arqueológicos da Área 1 (do concheiro) é, em todos os contextos, superior a 52,34%, correspondendo mais de metade da amostra observada com alterações. Isto demonstra o elevado grau de alterações nos carvões arqueológicos dispersos do Cabeço da Amoreira. A variação de percentagem das alterações nos vários contextos varia entre 52,34 e 68,92%, sendo o Enterramento 2 na Camada 2 o que apresenta menor taxa de alterações e o Material disperso da Camada 3 o que apresenta maior número de alterações. Uma vez que estas alterações terão um cariz antrópico, ou seja, resultam de uma ação económica ou cultural sobre a madeira (seja pela seleção da mesma ou pelo uso como combustível), é de facto importante entender as variações encontradas entre contextos, questão que será desenvolvida no Capítulo de Discussão. É possível reparar que, apesar da variação não ser dramática (entre os 50% e 68%), parece existir uma tendência para os contextos mais antigos, Camada 3, Camada 4 e Camada Z apresentarem mais alterações do que as camadas das ocupações mais recentes do concheiro. Pode também notar-se que os contextos que apresentam material disperso (Camada Z, 4, 3 e Pit.1) que demonstram maior índice de afetação por alterações,

apresentando esta uma menor percentagem no caso dos carvões concentrados, associados a estruturas como é o caso dos Enterramentos 2 e 3. Já a Estrutura de Combustão 1 apresenta um índice de afetação por alterações semelhante aos registados nos contextos de carvão disperso.

### 7.1.2 Área Mendes Corrêa

#### Corte Oeste

No Corte Oeste (Área Mendes Corrêa) foram observados carvões provenientes dos seguintes contextos: Camada de concheiro (material disperso), do Nível inferior (material disperso), Estrutura 1, da Lareira 1 (carvões estão associados aos respetivos contextos).

A análise taxonómica e de alterações tafonómicas realizaram-se num total de 129 fragmentos: 81 fragmentos provenientes da Camada de concheiro, 7 fragmentos da Estrutura 1, 8 fragmentos da Lareira 1 e 33 fragmentos do Nível inferior.

#### a) **Análise taxonómica**

##### Camada de concheiro

Um total de 81 fragmentos de carvão foi analisado de material disperso da Camada de concheiro do Corte Oeste. Os carvões analisados correspondentes apresentam um total de 7 taxa, dos quais 5 arbóreos: *Pinus sp.*, *Pinus tp. sylvestris*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.* e Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O grupo com maior representação são as Gimnospérmicas indeterminadas com 40,74% e logo *Pinus sp.*, com 19,75%. Em seguida, *Pinus tp. sylvestris* e Angiospérmica indeterminada são os mais frequentes (13,58% cada) e logo *Quercus subg. Quercus* com 3 fragmentos, representando 3,7% dos fragmentos analisados para este contexto. Os taxa com menos representação são *Quercus ilex/Q. coccifera* e *Quercus sp.* que aparecem representadas por 1 fragmento cada (1,23% cada).

##### Estrutura 1

Um total de 7 fragmentos de carvão foi analisado da Estrutura 1 do Corte Oeste. Os carvões analisados neste contexto apresentam um menor número de taxa relativamente à Camada de concheiro, contando com um total de 4 taxa, sendo 2 arbóreos: *Pinus*

*pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera* e Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O táxon com maior representação é Angiospérmica indeterminada com 2 fragmentos. Em seguida, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera* e Gimnospérmica indeterminada aparecem representadas por 1 fragmento cada.

### Lareira 1

Um total de 8 fragmentos de carvão foram recuperados da Lareira 1 do Corte Oeste, sendo analisada a sua totalidade. Os carvões analisados da Lareira 1 apresentam menos taxa do que os contextos anteriores, tendo sido identificados um total de 2 taxa, 1 deles arbóreo: *Pinus pinaster*, Gimnospérmica indeterminadas.

O táxon com maior representação é Gimnospérmica indeterminada com 3 fragmentos. *Pinus pinaster* aparece representado por 1 fragmento.

### Nível inferior

Um total de 33 fragmentos de carvão foram analisados de material disperso do Nível inferior, dos quais 28 foram identificados e 5 fragmentos permaneceram indeterminados.

Os carvões analisados apresentam menos taxa identificados que a Camada de concheiro, contando com um total de 5 taxa, sendo 3 arbóreos: *Pinus sp.*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus pinaster*, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O táxon com maior representação é Gimnospérmica indeterminada com 13 fragmentos e logo *Pinus sp.* com 7 fragmentos. Em seguida, *Pinus tp. sylvestris* é o mais frequente com 6 fragmentos. Os taxa com menor representação são *Pinus pinaster* e Angiospérmica indeterminada com 1 fragmento cada.

**Corte Oeste (Área Mendes Corrêa)**

Táxon	Camada concheiro		Estrutura 1		Lareira 1		Nível inferior	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Pinus pinaster</i>					1	12,50	1	3,03
<i>Pinus pinea/pinaster</i>			1	14,29				
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>	11	13,58					6	18,18
<i>Pinus sp.</i>	16	19,75					7	21,21
<i>Quercus subg. Quercus</i>	3	3,70						
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	1	1,23	1	14,29				
<i>Quercus sp.</i>	1	1,23						
Gimnospérmicas indeterminadas	33	40,74	1	14,29	3	37,50	13	39,39
Angiospérmicas indeterminadas	11	13,58	2	28,57			1	3,03
Número de carvões identificados	76	93,83	5	71,43	4	50,00	28	84,85
Número de taxa	7		4		2		5	
Número de fragmentos indeterminados	5	6,17	2	28,57	4	50,00	5	15,15

Tabela 7.24 – Resultados da análise taxonómica do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa).

Um total de 129 fragmentos de carvão foram analisados dos contextos do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa). Numa análise geral dos resultados, foram identificados 9 taxa distintos: *Pinus sp.*, *Pinus tp. sylvestris*, *Quercus subg. Quercus*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.* e Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas (ver Tabela 7.24). O taxa mais abundante é Gimnospérmica indeterminada tendo sido identificados 50 fragmentos (38,76%). Seguidamente *Pinus sp.* (18,83%) e *Pinus tp. sylvestris* (13,18%) são os taxa mais representativos. 2 fragmentos foram identificados como *Pinus pinaster* (1,55%) e 1 como *Pinus pinea/pinaster* (0,78%). Relativamente a Angiospérmicas, as indeterminadas representam 10,85% dos carvões do contexto, e *Quercus subg. Quercus* (2,33%). *Quercus ilex/Q. coccifera* (1,55%) e *Quercus sp.* (0,78%) são os taxa com menor representação.

Analisando conjuntamente os resultados dos 4 contextos estudados, é possível observar que Camada de concheiro é o contexto que apresenta maior diversidade, com 7 taxa distintos, sendo que a Lareira 1 é o que apresenta menos variedade, tendo sido identificados apenas 2 taxa (ver Tabela 7.24). Apenas um táxon é comum a todos os contextos do Corte Oeste (Área Mendes Corrêa): Gimnospérmicas indeterminadas. *Quercus ilex/Q. coccifera* aparece representado somente na Camada de concheiro e na Estrutura 1.

*Pinus tp. sylvestris* e *Pinus sp.* foram observados apenas na Camada de concheiro e no Nível inferior. Angiospérmica indeterminada foi identificada na Camada de concheiro, Estrutura 1 e Nível inferior. A Estrutura 1 tem representado um táxon que só aparece neste contexto, *Pinus pinea/pinaster*. Na Lareira 1 foi identificado *Pinus pinaster*, que se encontra presente apenas no Nível inferior. A Lareira 1 distingue-se dos restantes contextos pelo menor número de *taxa* mas também pela ausência de Angiospérmicas.

#### b) Alterações tafonómicas

Serão apresentados os resultados das alterações tafonómicas registadas nos carvões dos contextos acima apresentados. Devido ao reduzido número de fragmentos nos contextos, optou-se por apresentar conjuntamente as várias alterações para cada um dos contextos.

Na Camada de concheiro, dos 81 fragmentos analisados, 23 (28,4%) revelaram algum tipo de alteração. A alteração mais frequente é a vitrificação, identificada em 17 fragmentos, representando 20,99% dos carvões analisados para o contexto. Em seguida, os fragmentos que apresentam fendas são 3 fragmentos (3,7%) e outros 3 fragmentos apresentam vitrificação e fendas, constituindo também 3,7% do contexto.

Área Mendes Corrêa			
Corte Oeste			
	Camada concheiro	Estrutura 1	Nível inferior
Fendas	3		2
Fungos			
Vitrificação	17	1	1
Vitrificação + fendas	3	1	3
Número de restos alterados	23	2	6
Número de restos estudados	81	7	33

Tabela 7.25 – Resultados das alterações tafonómicas nos carvões dos contextos do Corte Oeste, Área Mendes Corrêa no Cabeço da Amoreira.

Na Estrutura 1 dos 7 fragmentos analisados, apenas em 2 se registou alterações, 1 fragmento com vitrificação e 1 fragmento com vitrificação e fendas.

Na Lareira 1 dos 8 fragmentos analisados não foram observadas as alterações anteriormente descritas. No entanto 4 dos carvões classificados como indeterminados, não foram possíveis de identificar devido à desintegração completa dos mesmos no momento da análise. Estando esta alteração apenas presente neste contexto considerou-se que deveria ser referida no texto mas não incluída nas tabelas.

No Nível inferior dos 33 fragmentos analisados em 6 foram observadas alterações. Vitrificação e fendas foram observadas em 3 fragmentos, fendas em 2 fragmentos e vitrificação em 1 fragmento.

TÁXON	Corte Oeste (Área Mendes Corrêa)					
	Camada de concheiro					
	ID	Alterados	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
	N	%	N	N	N	N
<i>Pinus pinaster</i>						
<i>Pinus pinea/pinaster</i>						
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	11	13,58	2		4	1
<i>Pinus sp.</i>	16	19,75	1		4	1
<i>Quercus subg. Quercus</i>	3	3,7			1	
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	1	1,23				
<i>Quercus sp.</i>	1	1,23				
Gimnospérmicas indeterminadas	33	40,74			5	1
Angiospérmicas indeterminadas	11	13,58			3	
Indeterminados	5	6,17			5	
Total de restos	81	100	3		22	3

Tabela 7.26 – Resultados das alterações tafonómicas no taxa identificados na camada de concheiro do Corte Oeste, Área Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira.

A maioria das alterações registadas na Camada de concheiro corresponde a vitrificação. Com a mesma representação aparecem a vitrificação com fendas e as fendas. É possível notar que neste contexto que as fendas foram registadas apenas em dois taxa: *Pinus tp. sylvestris* e *Pinus sp.* Não houve qualquer registo de fungos. *Quercus ilex/Q. coccifera* e *Quercus sp.* não apresentaram qualquer tipo de alteração.

Devido ao reduzido número de fragmentos recuperados e analisados nos contextos Estrutura 1, Lareira 1 e Nível inferior, e o ainda menor número de alterações observadas, optou-se por não apresentar uma tabela para esses contextos.

Na Estrutura 1 apenas 3 carvões mostraram alterações por vitrificação, 1 fragmento de *Pinus pinea/pinaster* e 2 indeterminados.

Na Lareira 1 apenas 4 fragmentos apresentaram alterações correspondendo todos aos indeterminados. A alteração registada foi o estado de conservação que levou a desintegração completa dos mesmos no momento da análise. Esta alteração apenas se registou neste contexto.

No Nível inferior apenas 8 fragmentos apresentaram alterações, sendo que em 5 fragmentos indeterminados e 1 fragmento de *Pinus sp.* foi observada vitrificação, e fendas em 2 fragmentos de *Pinus sp.*

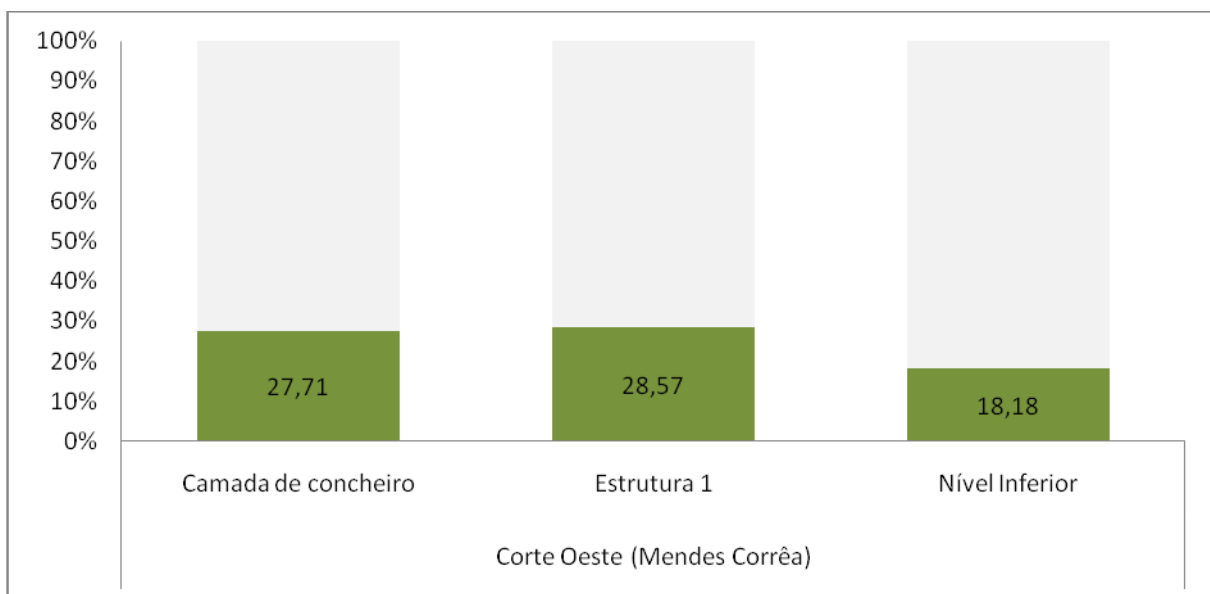


Gráfico 3 – Percentagem de alterações nos carvões das camadas e contextos do Corte Oeste (Mendes Corrêa).

Neste gráfico podemos comparar a *taxa* de alterações tafonómicas nos carvões na Camada de Concheiro, Estrutura 1 e Nível inferior. Enquanto na Área 1 (concheiro) a variação entre contextos era entre 50 a 65% da amostra com alterações, no caso do Corte Oeste da Área Mendes Corrêa verifica-se uma menor afetação por alterações, sendo que a *taxa* varia entre 18,18% (no Nível inferior) e 28,57% (na Estrutura 1).

## **Cabeço da Arruda**

Os resultados apresentados relativamente à análise taxonómica e de alterações tafonómicas provêm de carvões recolhidos no trabalho de abertura de uma sondagem arqueológica no ano de 2013, tal como exposto anteriormente no capítulo acerca dos sítios arqueológicos. Aqui apresentar-se-ão os resultados de uma amostra de carvões dispersos das camadas identificadas no Corte A e no Corte B.

### **-i) Corte A**

#### **a) Análise taxonómica**

Para o Corte A foram analisados 233 fragmentos de carvão relativos às seguintes camadas: A2A, A4A, A4B, A5A e A5C.

#### **A2A**

A amostra da camada A2A corresponde a um total de 56 fragmentos de carvão. 6 taxa foram identificados dos quais 4 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp. e *Quercus* sp. Também foram identificadas Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O táxon com maior representação é a Gimnospérmica indeterminada com 17 fragmentos seguido de *Pinus* sp. com 15 fragmentos. *Pinus pinaster* e *Quercus* sp. encontram-se representados por 2 fragmentos cada e 1 fragmento foi identificado como *Pinus pinea/pinaster* e outro fragmento como Angiospérmica indeterminada. Foram contabilizados um total de 18 fragmentos indeterminados (tabela 7.27)

#### **A4A**

A amostra da camada A4A corresponde a um total de 53 fragmentos de carvão. Foram identificados 6 taxa, dos quais 3 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster* e *Pinus* sp. Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas também foram identificadas.

O táxon que apresenta mais fragmentos é *Pinus* sp. com 25 fragmentos identificados e, seguidamente, Gimnospérmica indeterminada com 18 fragmentos. Foram identificados 4 fragmentos de *Pinus pinaster*. *Pinus pinea/pinaster*, Monocotiledóneas e Angiospérmica

indeterminada aparecem em apenas 1 fragmento cada. Um total de 3 foram indeterminados (Tabela 7.27).

#### **A4B**

A amostra da camada A4B é constituída por um total de 22 fragmentos de carvão. Foram identificados 4 taxa, dos quais 2 são arbóreos: *Pinus pinea/pinaster* e *Pinus* sp. Foram também identificadas Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

Gimnospérmica indeterminada é o táxon com maior representação, 11 fragmentos, e logo *Pinus* sp. com 8 fragmentos. 1 fragmento de *Pinus pinea/pinaster* e 1 fragmento de Angiospérmica indeterminada foram identificados. Apenas 1 fragmento não foi possível de determinar (tabela 7.27).

#### **A5A**

A amostra da camada A5A é composta por um total de 42 fragmentos de carvão. Foram identificados 4 taxa dos quais 3 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris* e *Pinus* sp. Gimnospérmicas indeterminadas foram identificadas. Neste contexto não foram identificadas angiospérmicas.

*Pinus* sp., com 19 fragmentos identificados, é o táxon com maior representação, seguido de Gimnospérmicas indeterminadas, com 14 fragmentos. *Pinus pinaster* foi identificado em 3 fragmentos e 1 foi identificado como *Pinus* tp. *sylvestris*. Um total de 5 fragmentos não foram possíveis de identificar, correspondendo aos indeterminados (tabela 7.27).

#### **A5C**

Um total de 60 fragmentos de carvão foi analisado, relativos à camada A5C. 5 taxa foram identificados dos quais 3 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus* sp. e *Quercus* sp. Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas foram identificadas.

Gimnospérmica indeterminada é o táxon com maior representação, com 23 fragmentos, seguido de *Pinus* sp. com 21 fragmentos. *Pinus pinaster* encontra-se representado por 6 fragmentos e Angiospérmica indeterminada por 3 fragmentos. 1 fragmento foi identificado como *Quercus* sp. Foram contabilizados 18 fragmentos indeterminados (tabela 7.27).

Cabeço da Arruda (Corte A)

Nível	A2A		A4A		A4B		A5A		A5C		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
<i>Táxon</i>											
<i>Pinus pinaster</i>	2	3,57	4	7,55			3	7,14	6	10	
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	1,79	1	1,89	1	4,55					
<i>Pinus tp. Sylvestris</i>							1	2,38			
<i>Pinus sp.</i>	15	26,7	25	47,1	8	36,3	19	45,24	21	35	
<i>Quercus sp.</i>	2	3,57		7		6			1	1,67	
Monocotiledóneas		0	1	1,89							
Gimnospérmica indeterminada	17	30,3	18	33,9	11	50	14	33,33	23	38,33	
Angiospérmica indeterminada	1	1,79	1	1,89	1	4,55			3	5	
Número de carvões identificados	38	67,8	50	94,3	21	95,4	37	88	54	90	
Número de taxa	6	10,7	6	11,3	4	18,1	4	9,52	5	8,33	
Número de fragmentos indeterminados	18	32,1	3	5,66	1	4,55	5	11,9	6	10	
<b>Total</b>	56		53		22		42		60		23
											3

Tabela 7.27 – Resultados da análise taxonómica dos carvões do Corte A do Cabeço da Arruda.

## b) Alterações tafonómicas

Os carvões analisados das amostras recolhidas no Corte A demonstraram-se afetados por alterações. Observaram-se carvões com presença de fendas, fungos e vitrificação e inclusive carvões que apresentam simultaneamente mais do que uma alteração (vitrificação e fendas).

A percentagem de carvões com alterações varia entre 77,78 e 100%. A alteração mais observada foi a vitrificação, seguida de vitrificação com fendas. As fendas são terceira alteração mais comum. Com menor representação estão os fungos, estando presentes em apenas em duas das amostras (tabela 7.28).

Cabeço da Arruda										
Corte A										
	A2A		A4A		A4B		A5A		A5C	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fendas			1	1,89	1	4,55	13	30,95	3	4,76
Fungos	1	1,79	1	1,89						
Vitrificação	39	69,64	28	52,83	10	45,45	13	30,95	29	46,03
Vitrificação + fendas	9	16,07	19	35,85	5	22,73	16	38,1	17	26,98
Número de restos alterados	49	87,5	49	92,45	16	72,73	42	100	49	77,78
Número de restos estudados	56	100	53	100	22	100	42	100	63	100

Tabela 7.28 – Alterações tafonómicas nos carvões provenientes do Corte A do Cabeço da Arruda.

## A2A

Dos 56 fragmentos analisados na amostra A2A em 49 fragmentos (87,5%) foram identificadas as seguintes alterações: vitrificação, vitrificação com fendas e fungos. A vitrificação foi a alteração mais frequente (observada em 39 fragmentos), seguida de vitrificação com fendas (presente em 9 fragmentos). Fungos foram observados em apenas um fragmento de carvão (tabela 7.28).

No que diz respeito à relação entre as alterações e os *taxa* identificados (tabela 7.29), verifica-se uma forte incidência das mesmas em todos os *taxa*, sendo que no caso da amostra A2A, alguns *taxa* (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Quercus* sp. e Angiospérmica indeterminada) apresentam todos os fragmentos com algum tipo de alteração.

No caso dos fragmentos indetermináveis, verifica-se que a vitrificação terá sido a alteração responsável pela impossibilidade de identificação. A alteração mais frequente na maioria dos *taxa* foi a vitrificação, sem fendas, embora no caso de *Quercus* sp. e Angiospérmica indeterminada, os caso de vitrificação tenham aparecido juntamente com fendas.

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte A					
	A2A					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	2	2			1	1
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	1			1	
<i>Pinus sp.</i>	15	11		1	8	2
<i>Quercus sp.</i>	2	2				2
Gimnospérmica indeterminada	17	14			11	3
Angiospérmica indeterminada	1	1				1
Indeterminados	18	18			18	
Total	56	49		1	39	9

Tabela 7.29 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A2A do Corte A do Cabeço da Arruda.

#### A4A

Na amostra A4A, dos 53 fragmentos analisados, foram identificadas alterações em 49 fragmentos (92% do total), sendo: fendas, vitrificação, vitrificação com fendas e fungos.

A alteração mais observada foi, tal como na amostra anteriormente apresentada, a vitrificação (em 28 fragmentos), seguida de vitrificação com fendas, neste caso mais abundante, presente em 19 fragmentos. Fendas e fungos estão presentes num fragmento, respetivamente (tabela 7.30).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte A					
	A4A					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	4	4			2	2
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	1			1	
<i>Pinus sp.</i>	25	23		1	9	13
Monocotiledóneas	1	1			1	
Gimnospérmica indeterminada	18	16	1		11	4
Angiospérmica indeterminada	1	1			1	
Indeterminados	3	3			3	
Total	53	49	1	1	28	19

Tabela 7.30 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A4A do Corte A do Cabeço da Arruda.

Como se pode observar na tabela anterior, comparando as alterações com os *taxa* identificados na amostra A4A, verifica-se que a maioria dos *taxa* apresentam a totalidade dos fragmentos com algum tipo de alteração, excepto *Pinus* sp. e Gimnospérmica indeterminada. Para além de *Pinus* sp., cuja alteração mais frequente é a vitrificação juntamente com fendas, os restantes *taxa* apresentam apenas vitrificação como a alteração mais observada.

A presença de fendas foi verificada em apenas um fragmento de Gimnospérmica indeterminada. Num fragmento de *Pinus* sp. foi observado um fungo, sendo o único fragmento neste contexto com esta característica.

#### A4B

Na amostra A4B foram analisados 22 fragmentos dos quais 16 apresentaram alterações (72,73%). A alteração mais observada foi a vitrificação, presente em 10 fragmentos. Fendas foram verificadas num fragmento e não foram identificados fungos neste contexto. Em 5 fragmentos identificou-se duas alterações simultaneamente (vitrificação com fendas (tabela 7.31)).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte A					
	A4B					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	1				1
<i>Pinus</i> sp.	8	7	1		4	2
Gimnospérmica indeterminada	11	6			4	2
Angiospérmica indeterminada	1	1			1	
Indeterminados	1	1			1	
Total	22	16	1		10	5

Tabela 7.31 – Alterações tafonómicas nos *taxa* identificados da amostra A4B do Corte A do Cabeço da Arruda.

Na amostra A4B, os *taxa* identificados apresentam a maioria dos seus fragmentos com algum tipo de alteração. Em todos os casos, a vitrificação a alteração mais frequente, com excepção de *Pinus pinea/pinaster*. A presença de fendas foi observada em apenas um fragmento de *Pinus* sp. O fragmento indeterminado encontra-se alterado por vitrificação.

### A5A

Na amostra A5A a totalidade dos 42 fragmentos analisados apresentou algum tipo de alteração. Neste contexto, a alteração mais frequente é a vitrificação com fendas, em 16 fragmentos. Seguidamente, as alterações mais observadas foram fendas e vitrificação, em 13 carvões respetivamente. Tal como no contexto anteriormente apresentado (A4B), não foram identificados fungos (tabela 7.32).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte A					
	A5A					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	3	2			1	1
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	1	1				1
<i>Pinus sp.</i>	19	18	4		8	6
Gimnospérmica indeterminada	14	12	3		3	6
Indeterminados	5	5			5	
Total	42	38	7		17	14

Tabela 7.32 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A5A do Corte A do Cabeço da Arruda.

Tal como sucede nas amostras anteriormente apresentadas, todos os taxa apresentam a maioria dos seus fragmentos com alterações (tabela 7.32). Nesta amostra verificou-se que os vários tipos de alteração afetam de forma mais uniforme os carvões. No caso das Gimnospérmicas indeterminadas, foram observados fragmentos com presença de fendas e fragmentos com vitrificação. A maioria dos seus fragmentos alterados apresentam por vitrificação juntamente com fendas. É importante destacar que as diferentes alterações se encontram representadas em igual número. *Pinus sp.* apresenta um maior número de fragmentos afetados por vitrificação (8 carvões). Em 6 fragmentos observou-se vitrificação com fendas e apenas fendas em 4 fragmentos. À semelhança dos outros contextos, a vitrificação é a alteração que afeta a totalidade dos indetermináveis.

### A5C

Na amostra A5C, dos 63 fragmentos analisados, 49 apresentaram alterações (77,78%). A vitrificação é a alteração mais frequente, presente em 29 fragmentos, seguida

de vitrificação com fendas, em 17 fragmentos. Fendas foram verificadas em 3 fragmentos. À semelhança da amostra A4B e A5A, neste contexto não foram observados fungos (tabela 7.33).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte A					
	A5C					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	6	6	2		2	2
<i>Pinus sp.</i>	21	16	1		11	5
<i>Quercus sp.</i>	1	1				1
Gimnospérmica indeterminada	23	16			7	9
Angiospérmica indeterminada	3	3			3	
Indeterminados	6	6			6	
Total	60	48	3		29	17

Tabela 7.33 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra A5C do Corte A do Cabeço da Arruda.

Como se pode observar na tabela 7.33, *Pinus sp.* e Gimnospérmica indeterminada, os taxa com maior número de fragmentos com alterações. No caso de *Pinus sp.*, dos 21 fragmentos analisados, 16 apresentam alterações e entre as Gimnospérmicas indeterminadas, 16 dos 23 fragmentos têm alterações. Os restantes taxa apresentam a totalidade dos seus fragmentos com alterações.

A alteração mais comum é a vitrificação, observada em todos os taxa. No caso do *Quercus sp.*, único fragmento está afetado por vitrificação simultaneamente com fendas. Os 6 fragmentos de *Pinus pinaster* encontram-se afetados igualmente por vitrificação; fendas e vitrificação com fendas. A totalidade dos fragmentos indetermináveis foram afetados por vitrificação.

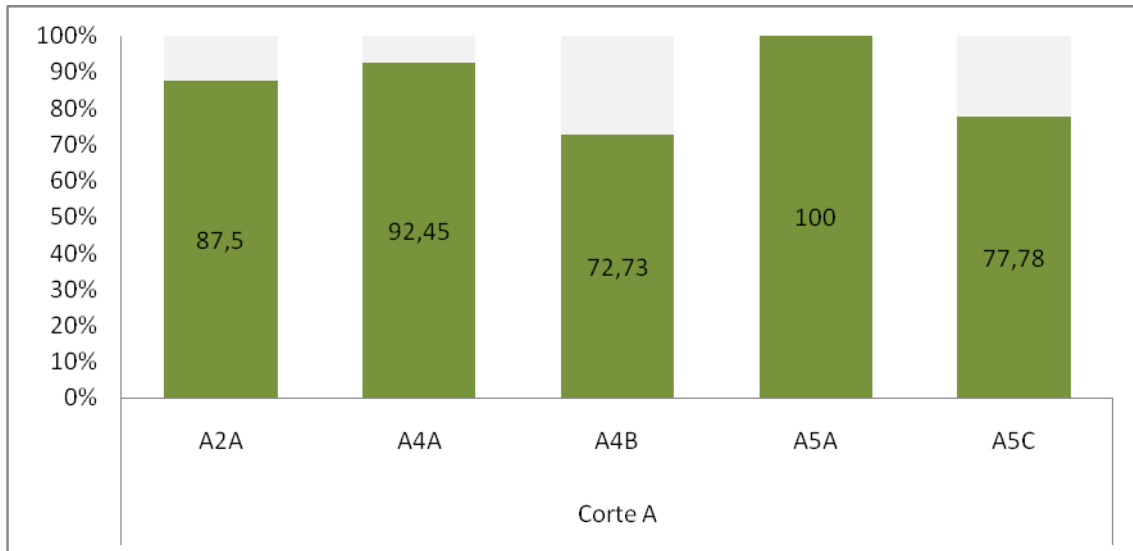


Gráfico 4 – Percentagem de afetação por alterações nos carvões provenientes do Corte A do Cabeço da Arruda.

Neste gráfico é possível observar a incidência das alterações nos carvões provenientes do Corte A do Cabeço da Arruda, demonstrando a percentagem de carvões afetados por algum tipo de alteração em cada uma das amostras. A percentagem de afetação por alterações é elevada, variando entre 72,73% e 100% dos carvões com alterações. Comparando com os dados apresentados anteriormente do Cabeço da Amoreira (Gráfico 2), com percentagens de afetação por alterações entre 50 e 69%, torna-se claro que no Cabeço da Arruda estas alterações são muito mais frequentes.

## ii) Corte B

### a) Análise taxonómica

Para o Corte B foram analisados 143 fragmentos de carvão relativos às camadas B2A, B2C, B4C, B5B e B6A.

### B2A

A amostra B2A é composta por 59 fragmentos de carvão. Foram identificados 5 taxa, dos quais 3 arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster* e *Pinus* sp. Foram também identificadas Monocotiledóneas e Gimnospérmicas indeterminadas.

Gimnospérmica indeterminada é o taxa mais representado, com 28 fragmentos, seguido de *Pinus* sp. com 13 fragmentos. *Pinus pinaster* foi identificado em 9 fragmentos e

logo *Pinus pinea/pinaster* em 2 fragmentos. Um fragmento de Monocotiledónea foi identificado neste contexto. Um total de 6 fragmentos não foram possíveis de determinar.

## **B2C**

Foram analisados 37 fragmentos de carvão no contexto B2C e um total de 5 *taxa* foram identificados. Dos 5 *taxa*, 3 são arbóreos: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster* e *Pinus sp.*, tendo sido também identificadas Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

Neste contexto o *taxa* com maior representação é *Pinus sp.*, com 18 fragmentos, seguido de Gimnospérmicas indeterminadas, com 13 fragmentos. Três fragmentos foram identificados como *Pinus pinaster*. *Pinus pinea/pinaster* e Angiospérmica indeterminada foram identificados num fragmento cada. Um total de 6 fragmentos foram indetermináveis (tabela 7.34).

## **B4C**

Este foi o contexto do Cabeço da Arruda que revelou o menor número de fragmentos recuperados. Dos 4 fragmentos analisadas dois *taxa* foram identificados, cada um deles com dois fragmentos: *Pinus pinaster* e Gimnospérmica indeterminada (tabela 7.34).

## **B5B**

A amostra B5B é constituída por 38 fragmentos de carvão. Foram identificados 4 *taxa*, dos quais dois arbóreos: *Pinus pinaster* e *Pinus sp.*, tendo sido também identificadas Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas.

O *taxa* mais frequente é Gimnospérmica indeterminada, com 21 fragmentos, sendo *Pinus sp.* o segundo *taxa* mais representado com 10 fragmentos. *Pinus pinaster* encontra-se presente em 4 fragmentos e um fragmento foi identificado como Angiospérmica indeterminada. Não foi possível determinar 2 fragmentos de carvão (tabela 7.34).

## **B6A**

Tal como a amostra B4C, anteriormente apresentada, a amostra B6A é constituída por um número reduzido de fragmentos. Dos 5 fragmentos recuperados foi possível

identificar 4 taxa, dos quais um arbóreo: *Pinus* sp. Foram também identificadas Monocotiledóneas, Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas (Tabela 7.34).

Cabeço da Arruda (Corte B)

Nível	B2A		B2C		B4C		B5B		B6A	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Táxon</i>										
<i>Pinus pinaster</i>	9	15,25	3	8,11	2	50	4	10,53		
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	2	3,39	1	2,7						
<i>Pinus</i> sp.	13	22,03	18	48,65			10	26,32	1	20
Monocotiledóneas	1	1,69							1	20
Gimnospérmica indeterminada	28	47,46	13	35,14	2	50	21	55,26	2	40
Angiospérmica indeterminada			1	2,7			1	2,63	1	20
Número de carvões identificados	53	89,83	36	97,30	4		36	94,74	5	100
Número de taxa	5		5		2		4		4	
Número de fragmentos indeterminados	6	10,17	1	2,70			2	5,26		
<b>Total</b>	59		37		4		38		5	

Tabela 7.34 – Resultados (em números absolutos e percentagem) da identificação taxonómica dos carvões provenientes das amostras do Corte B do Cabeço da Arruda.

### b) Alterações tafonómicas

Os carvões analisados das amostras recolhidas no Corte B encontram-se afetados por alterações (vitrificação, fendas e vitrificação com fendas). A taxa de carvões com alterações varia entre 76,27 e 100% (tabela 7.35).

A alteração mais observada foi a vitrificação, seguida de vitrificação com fendas. As fendas são terceira alteração mais comum. Não foi detetada presença de alterações por fungos nos carvões do Corte B.

Cabeço da Arruda										
Corte B										
	B2A		B2C		B4C		B5B		B6A	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Fendas	7	11,86			1	25	3	7,89		
Vitrificação	25	42,37	19	51,35	2	50	19	50	2	40
Vitrificação + fendas	13	22,03	15	40,54	1	25	7	18,42	3	60
Número de restos alterados	45	76,27	34	91,89	4	100	29	76,32	5	100
Número de restos estudados	59		37		4		38		5	

Tabela 7.35 – Alterações tafonómicas nos carvões provenientes do Corte B do Cabeço da Arruda.

## B2A

Na amostra B2A, dos 59 fragmentos analisados, 48 apresentaram algum tipo de alteração (81,36%). A vitrificação é a alteração mais frequente, presente em 27 fragmentos, seguida de vitrificação com fendas, observada em 13 fragmentos. Fendas, sem presença de vitrificação foram verificadas em 8 fragmentos (ver tabela 7.35).

Comparando as alterações com os *taxa* identificados na amostra, *Pinus pinaster* e *Pinus pinea/pinaster* apresentam ambos a totalidade dos fragmentos com alterações, sendo que a maioria se encontra afetada por vitrificação. No caso de *Pinus pinaster* também se verificou presença de fendas e vitrificação em conjunto com fendas. *Pinus sp.* foram observadas vitrificação, fendas e vitrificação com fendas. Estas últimas com um maior número de fragmentos (tabela 7.36).

A Gimnospérmicas indeterminadas observaram-se carvões com vitrificação, fendas e vitrificação com fendas. A vitrificação é a alteração mais observada, seguidas de vitrificação com fendas. A totalidade dos fragmentos indetermináveis encontram-se alterados por vitrificação.

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte B					
	B2A					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	9	9	1		6	2
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	2	2			2	
<i>Pinus</i> sp.	13	11	2		4	5
Monocotiledóneas	1					
Gimnospérmica indeterminada	28	20	5		9	6
Indeterminados	6	6			6	
Total	59	48	8		27	13

Tabela 7.36 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B2A do Corte B do Cabeço da Arruda.

## B2C

Os carvões analisados da amostra B2C, no contexto do Corte B, são dos conjuntos que apresenta maior percentagem de afetação por alterações (91,89%), ou seja 34 dos 37 fragmentos apresentam-se afetados por vitrificação e/ou fendas. Neste caso, não foram observados carvões com presença somente de fendas, sendo que estas apenas aparecem em simultâneo com vitrificação (15 fragmentos – 40,54%). Somente a presença de vitrificação foi observada em 19 fragmentos que constituem a 51,35% da amostra.

No caso da amostra B2C, a totalidade dos fragmentos apresenta algum tipo de alteração com excepção de um fragmento de *Pinus pinaster* e um de Gimnospérmica indeterminada.

A vitrificação é a alteração mais frequente em todos os taxa. No caso de *Pinus* sp., a maioria dos fragmentos apresenta-se com alterações de vitrificação com fendas (tabela 7.37).

Apenas as Gimnospérmicas indeterminadas apresentam, além de *Pinus* sp., presença de fragmentos com vitrificação e fendas. Neste contexto nenhum fragmento apresentou presença de fendas sem vitrificação ou fungos.

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte B					
	B2C					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	3	2			2	
<i>Pinus pinea/pinaster</i>	1	1			1	
<i>Pinus</i> sp.	18	18			5	13
Gimnospérmica indeterminada	13	12			10	2
Angiospérmica indeterminada	1	1			1	
Indeterminados	1	1			1	
Total	37	35			20	15

Tabela 7.37 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B2C do Corte B do Cabeço da Arruda.

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte B					
	B4C					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	2	2	1			1
Gimnospérmica indeterminada	2	2			2	
Total	4	4	1		2	1

Tabela 7.38- Alterações tafonómicas nos taxa identificados na amostra B4C, Corte B do Cabeço da Arruda.

Os 4 fragmentos analisados neste contexto apresentam algum tipo de alteração, pelo que a percentagem de afetação é de 100%.

Os 4 fragmentos da amostra B4C apresentam alterações. Os dois fragmentos de *Pinus pinaster* encontram-se afetados por vitrificação com fendas e fendas sem vitrificação. Os dois fragmentos de Gimnospérmica indeterminada encontram-se ambos alterados por vitrificação (tabela 7.38).

## B5B

Os carvões da amostra B5B apresentam 76,32% do seu conjunto afetado por alterações, sendo que 50% por vitrificação. Em seguida, a vitrificação em simultâneo com fendas são as alterações mais representativas, com 18,42% dos carvões com estas

alterações. A alteração menos frequente são as fendas, sendo que 7,89% dos carvões deste conjunto encontram-se afetados apenas por fendas. À semelhança dos outros contextos, não se observou nenhum fragmento alterado por presença de microorganismos.

Todos os *taxa* apresentam a maioria dos seus fragmentos alterados por vitrificação, também os fragmentos indetermináveis, enquanto as fendas foram observadas em *Pinus pinaster*, *Pinus sp.* e Gimnospérmica indeterminada.

Vitrificação com fendas foram verificadas apenas em *Pinus sp.* e Gimnospérmica indeterminada. Não foram registadas fendas e vitrificação no fragmento de Angiospérmicas indeterminada (tabela 7.39).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte B					
	B5B					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus pinaster</i>	4	3	1		2	
<i>Pinus sp.</i>	10	8	1		4	3
Gimnospérmica indeterminada	21	16	1		11	4
Angiospérmica indeterminada	1	1			1	
Indeterminados	2	2			2	
Total	38	30	3		20	7

Tabela 7.39 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados da amostra B5B do Corte B do Cabeço da Arruda.

## B6A

Os 5 fragmentos de carvão da amostra B6A encontram-se todos afetados alterações. Dois fragmentos de carvão estão afetados apenas por vitrificação e 3 apresentam vitrificação e fendas em simultâneo.

Todos os fragmentos apresentam algum tipo de alteração. Em *Pinus sp.* e Gimnospérmica indeterminada foram observadas vitrificação com fendas ao passo que em Monocotiledóneas e Angiospérmica indeterminada foi verificada unicamente vitrificação (tabela 7.40).

TÁXON	Cabeço da Arruda - Corte B					
	B6A					
	Total (estudados)	Total (alterados)	Fendas	Fungos	Vitrificação	Vitrificação + Fendas
<i>Pinus sp.</i>	1	1				1
Monocotiledóneas	1	1			1	
Gimnospérmica indeterminada	2	2				2
Angiospérmica indeterminada	1	1			1	
Total	5	5			2	3

Tabela 7.40 – Alterações tafonómicas nos taxa identificados na amostra B6A do Corte B do Cabeço da Arruda.

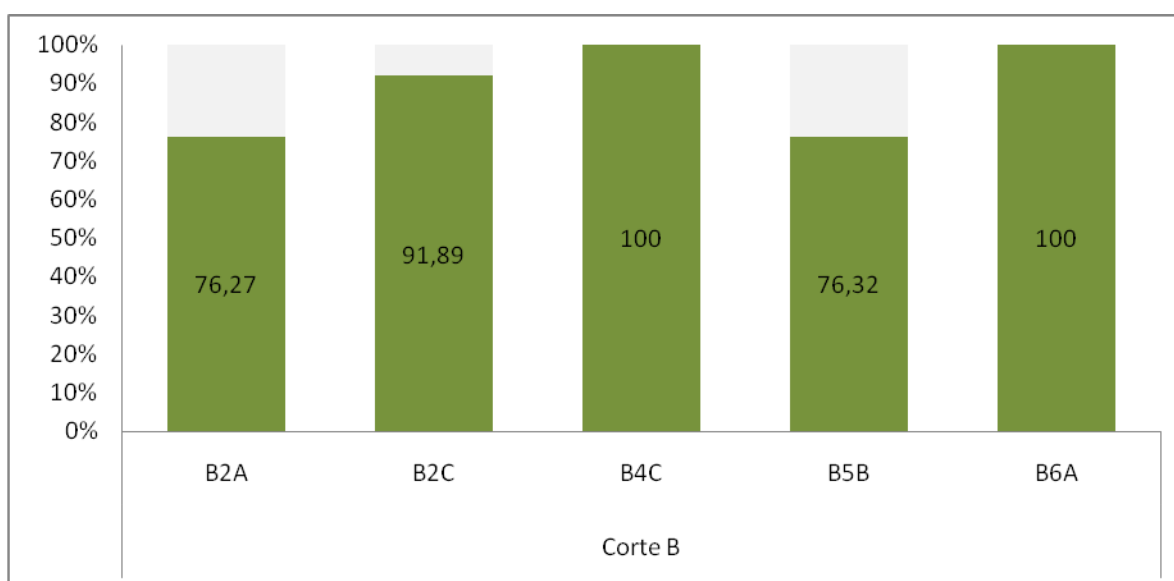


Gráfico 5 – Percentagem da afetação por alterações nos conjuntos antracológicos do Corte B do Cabeço da Arruda.

Tal como ocorre no Corte A do Cabeço da Arruda, o Corte B apresenta uma elevada taxa de alterações nos carvões, variando entre os 76,32% e os 100% de carvões com alterações por camada.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## **8. Discussão**

A discussão dos resultados obtidos com a análise antracológica será apresentada em três partes, 1) interação dos caçadores-recolectores de Muge com a paisagem envolvente, 2) caracterização das modalidades de aquisição da madeira e utilização do combustível ao longo da ocupação dos sítios 3) e interpretação e contextualização dos critérios de seleção das comunidades de Muge durante o Mesolítico.

### **8.1 Interação das comunidades de caçadores-recolectores com o meio ambiente: o contributo dos dados antracológicos de Muge para a reconstrução paleoambiental**

A maioria dos dados antracológicos resultantes dos concheiros de Muge, Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, resultam de depósitos de carvões dispersos. Tal como referido no Capítulo de Teoria e Antecedentes, os carvões dispersos são considerados por alguns autores como ferramentas úteis para reconstruções paleoambientais (Chabal, 1991; Chabla et al, 1999, Vernet, 1973), tanto na perspectiva da evolução de determinada espécie ao longo do tempo (Figueiral e Terral, 2002), como da caracterização da paisagem durante diferentes períodos climáticos (Figueiral e Mosgrubber, 2000). Tendo em conta os dados paleoambientais existentes que permitem caracterizar a oferta florestal durante o início do Holocénico, este subapartado demonstrará o contributo dos carvões dispersos dos concheiros de Muge para a) a caracterização da paisagem de Muge e b) de que forma os dados antracológicos e outros dados paleoambientais permitem caracterizar a relação dos caçadores-recolectores de Muge com o seu ambiente.

#### *a) A caracterização da paisagem de Muge*

Os resultados antracológicos de Muge apresentam uma lista taxonómica de espécies que estariam a ser exploradas nesta paisagem – *Pinus pinaster* (pinheiro bravo), *Pinus pinea* (pinheiro manso), *Pinus* sp. *sylvestris* (pinheiro silvestre), *Pinus* sp. (pinheiro), *Quercus* subg. *Quercus* (carvalho), *Quercus ilex/Q. coccifera*

(azinheira/carrasco), cf. *Salix* (salgueiro), *Arbutus unedo* (medronheiro), *Pistacia lentiscus* (aroeiro), *Erica* sp. (urze), *Calluna vulgaris* (urze). É importante notar que as gimnospérmicas indeterminadas, que encontram representadas em todas as camadas do Cabeço da Amoreira, representam a madeira de coníferas, cuja identificação à espécie não foi possível fazer. Os dados antracológicos permitem também identificar a presença de diferentes espécies de pinheiro. No caso dos carvões de Muge, foi possível distinguir *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster* e *Pinus* sp. *sylvestris*. Isto constitui uma informação interessante acerca da paisagem, uma vez que através dos dados polínicos não é possível identificar mais além de *Pinus* sp.

O pinheiro bravo e o pinheiro manso são as espécies comuns em ambientes mediterrâneos e atlânticos temperados, sendo a sua presença atestada em sítios arqueológicos desde o Paleolítico (Figueiral, 1995). Relativamente ao pinheiro silvestre, embora associado a climas mais frios e a regiões mais altas, estudos antracológicos comprovam a resiliência desta espécie durante o Holocénico (Figueiral e Carcaillet, 2005). Ambos os trabalhos vão ao encontro de uma realidade também atestada por outros estudos paleoambientais, que interpreta as alterações climáticas do Plistocénico para o Holocénico na Península Ibérica como menos abruptas que noutras regiões da Europa e, conseqüentemente, menor impacto sob os recursos florestais, levando a existência de zonas de refúgio, que proporcionaram a resiliência de espécies como *Pinus* sp. *sylvestris* durante o Holocénico (Figueiral e Carcaillet, 2005).

#### *b) Paisagem de Muge e áreas de captação dos recursos lenhosos*

A ocupação humana do sítio do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, na qual se inserem os carvões analisados nesta tese, integra-se, no diagrama polínico da Ribeira de Muge, à Zona Polínica 2 (van der Schriek et al, 2008; Figura 1). No capítulo de Paleoambiente foi possível caracterizar a oferta ambiental no período de transição entre o Plistocénico e Holocénico, demonstrando que durante o último se verificou, no território português, uma potencial diversificação de espécies arbóreas, relativamente ao período anterior. O registo polínico de Muge demonstra a existência de espécies arbóreas tais como *Pinus*, *Quercus* (perenifólio e caducifólio), *Alnus*, *Juniperus* bem como várias espécies arbustivas e herbáceas, sendo a paisagem de Muge caracterizada

por bosque aberto. A análise taxonómica dos carvões de Muge realizada nesta tese permitiu a identificação de gimnospérmicas indeterminadas, ou seja coníferas. A sua identificação leva a que não se possa excluir a possibilidade de tratar-se de *Juniperus*, que, segundo o diagrama polínico, se encontra presente na paisagem de Muge. A lista taxonómica proporcionada pelos dados antracológicos apresenta várias semelhanças com o registo polínico, uma vez que a maioria das espécies foi observada em ambos. Esta semelhança pode denotar-se não só na lista taxonómica, mas também ao nível da proporção, uma vez que segundo o diagrama polínico a espécie arbórea mais representada é o *Pinus* (mesmo apesar da sua habitual sobrerrepresentação nos registos polínicos), e *Quercus*, tal como se regista em todas as camadas do Cabeço da Arruda e Cabeço da Amoreira, com exceção da camada 1 deste último. No entanto, importa notar que existem algumas espécies presentes entre os carvões dispersos do Cabeço da Amoreira, tal como no caso da *Pistacia lentiscus*, observada na camada 4, 3 e 2 e *Salix* na camada 3, que estão ausentes no registo polínico da Ribeira de Muge. Isto pode dever-se a diferentes razões, sendo que a principal que deve ser tida em conta é de que o registo polínico e o registo antracológico têm origens distintas, representando por isso uma leitura mais regional e outra mais local, respetivamente. As diferentes capacidades de polinização de determinadas espécies poderão também influenciar os registos (Burjachs et al, 2000). Poderia colocar-se a hipótese desta espécie, representada noutros diagramas polínicos da região, significar que de facto esta espécie não se encontrava nas imediações do sítio, tendo sido recolhida mais longe, embora os outros fatores serão mais prováveis.

Em síntese, os resultados obtidos permitem assinalar uma relação semelhante com as formações florestais registadas no diagrama polínico de Muge, sobretudo na presença de *Pinus* como espécie predominante, presença de *Quercus* perenifólio e caducifólio. Nota-se, no entanto, a ausência nos resultados antracológicos de espécies presentes na paisagem de Muge, como por exemplo *Alnus*, *Juniperus* e outras espécies arbustivas, como *Cistus*. Estes dados poderão ser sintomáticos da seleção de determinadas espécies na paisagem para utilização como combustível por parte das comunidades mesolíticas dos Concheiros de Muge.

A análise taxonómica realizada nesta tese permitiu determinar os taxa utilizados como combustível assim como as zonas de captação dos mesmos.

A lista taxonómica proporcionada pelos dados antracológicos de Muge permitem identificar diferentes espécies de pinheiro presentes na paisagem e atestar a sua exploração por parte das comunidades mesolíticas de Muge, demonstrando igualmente que carvalho e azinheira/carrasco e outras espécies presentes, como a urze, também estariam a ser recoletados. A presença de outras espécies arbóreas e arbustivas tais como salgueiro, medronheiro e aroeiro no registo antracológico permitem também considerar estas espécies como integrantes na paisagem, informação não proporcionada pelo diagrama polínico. Apesar dos dados dos carvões dispersos poderem ser considerados como uma ferramenta útil para reconstrução da paisagem, no caso de Muge, e muito embora os dados apontem para uma exploração das espécies mais representativas na paisagem, os resultados gerais demonstram a importância complementar de ambos os registos para corretamente interpretar a paisagem e a relação das comunidades com a mesma.

Os dados antracológicos dos carvões dispersos do Cabeço da Amoreira na Área 1 das camadas Z, 4, 3 e 2 e na Área Mendes Corrêa: camada concheiro e nível inferior, correspondentes aos vários momentos de ocupação do sítio durante o Mesolítico (vide Capítulo o Mesolítico), demonstram uma continuidade na exploração das espécies. O pinheiro, por exemplo, que atinge valores acima dos 80% nestes conjuntos antracológicos referidos, e carvalho/azinheira representa 6-8% dos conjuntos, juntamente com a presença residual de outras espécies (aroeiro, medronheiro, salgueiro, por exemplo). O mesmo não ocorre no último momento de ocupação do sítio. Contrariamente ao exposto anteriormente, o último momento de ocupação do Cabeço da Amoreira (Área 1: camada 1) demonstra a presença de todas as espécies identificadas nos anteriores momentos de ocupação, com a particularidade da representação relativa destas espécies no conjunto antracológico ser completamente diferente. Neste momento de ocupação destaca-se a representação maioritária de *Quercus* e outras espécies arbustivas existentes na paisagem, tais como *Erica arborea* e *Calluna vulgaris*, sendo que neste caso o *Pinus* tem uma representação minoritária. É importante ter em conta que a datação da utilização do concheiro do Cabeço da

Amoreira para a camada 1, cruzada com a leitura da paisagem através do diagrama polínico, não indica que alguma alteração na paisagem possa ter ocorrido para motivar esta alteração no registo antracológico evidente nos resultados desta tese.

Ao comparar os resultados antracológicos de Muge com o diagrama polínico é evidente uma conseqüente diminuição da presença de pinheiros, ocorrendo episódios de morte dos mesmos durante a ocupação mesolítica do concheiro (van der Schriek et al, 2008; Figura 1). E, no entanto, como se pode observar no registo antracológico, este continua a ser um táxon bastante representativo. Relativamente a *Quercus*, *Alnus* e outras espécies arbustivas, não existem evidências no diagrama polínico que demonstrem uma alteração ou um aumento da sua importância na paisagem durante todo o período de ocupação do sítio. Estas alterações na paisagem começam a ser principalmente sintomáticas a partir da Zona Polínica 3 e 2 (PZ 3, PZ2) (Figura 1), datadas a partir de ~5000 BP, em que começa a registar-se um declínio acentuado de *Pinus* e maior desenvolvimento de *Alnus*, *Erica arborea* e *Calluna vulgaris*. Estes dados sugerem que a paisagem terá mantido a mesma oferta florestal durante o período de ocupação do sítio e que, portanto, as alterações na lista taxonómica do registo antracológico ocorridas na camada 1, muito provavelmente não terão sido causadas por condicionantes ambientais.

No que diz respeito aos dados fornecidos pelos carvões dispersos do Cabeço da Arruda, verifica-se um padrão semelhante ao observado no Cabeço da Amoreira, sendo o pinheiro, nomeadamente *Pinus pinaster* e *Pinus pinea/pinaster*, os taxa mais representativos, seguido da presença de *Quercus*. A identificação destas espécies vai ao encontro do observado na paisagem de Muge através do diagrama polínico acima referido. Tal como ocorre no Cabeço da Amoreira, no registo antracológico do Cabeço da Arruda não existe representação de determinadas espécies que terão estado disponíveis na paisagem. No caso do Cabeço da Arruda isto é particularmente evidente devido à ausência de outras espécies arbóreas e arbustivas, além de *Pinus* e *Quercus*. Este facto está provavelmente associado às características da amostra antracológica do Cabeço da Arruda, como comentado anteriormente, cujo menor número de fragmentos recuperados poderá diminuir as probabilidades de aparecimento de espécies menos representativas (Chabal, 1991). Apesar de tudo, é possível observar

um padrão semelhante entre ambos os concheiros, nas espécies mais representadas. No caso do Cabeço da Arruda, não se verifica na ocupação mais recente do Cabeço da Arruda, representada pela amostra A2A e B2A, uma alteração nos conjuntos antracológicos relativamente aos momentos anteriores de ocupação, que possa sugerir alguma alteração na paisagem ou relação das comunidades com a mesma.

Em síntese, o facto das principais espécies arbóreas na paisagem, o pinheiro e o carvalho/azinheira, serem as espécies mais continuamente exploradas durante o mesolítico, segundo os dados antracológicos, pode sugerir que as modalidades de aquisição da madeira se baseavam na principal oferta na paisagem. No entanto, outros dados alcançados nesta tese podem contribuir para o entendimento mais aprofundado da economia de recolção por parte das comunidades de caçadores-recolectores de Muge, auxiliando na caracterização das suas modalidades de aquisição da madeira.

## **8.2 Economia de recolção no Mesolítico – o contributo das modalidades de aquisição da madeira no caso de Muge**

O presente sub-apartado apresenta a caracterização das modalidades de aquisição da madeira dos Concheiros de Muge, fornecida pelos resultados da análise antracológica do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, no qual se discute os seguintes pontos 1) diacronia da ocupação e recolção dos recursos lenhosos nos sítios com base na análise taxonómica 2) com base nas alterações tafonómicas e 3) no porte da árvore/arbusto.

### **8.2.1 Diacronia da ocupação e recolção dos recursos lenhosos dos sítios – perspectiva da análise taxonómica**

O carvão é uma evidência de fogo e a deposição *in situ* ou secundária dos carvões irá ser determinante para compreender a funcionalidade de um contexto e a associação do carvão ao mesmo. Embora os fragmentos de carvão recuperados nos diversos contextos do Cabeço da Amoreira e no Cabeço da Arruda sejam um indicador da atividade da qual resulta este resíduo - a utilização do fogo – o entendimento das modalidades de aquisição da madeira e utilização do combustível deve ser interpretado no contexto da sua deposição. Os dados antracológicos obtidos nesta

tese serão discutidos numa perspetiva diacrónica, auxiliando a interpretação da ocupação dos concheiros Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda.

### **1) Cabeço da Amoreira**

Os dados antracológicos do Cabeço da Amoreira serão apresentado em quatro momentos de deposição: i) primeira ocupação, ii) fase antiga da ocupação do concheiro, iii) fase recente da deposição do concheiro e iv) última deposição do concheiro. Estes diferentes momentos de deposição foram definidos com base nas datações de radiocarbono (Bicho et al, 2012) e as respetivas interpretações arqueológicas da ocupação e utilização do sítio.

i) *Primeira ocupação*: camada Z (Área 1) e Estrutura 1 e Lareira 1 (Área Mendes Corrêa)

A primeira ocupação do Cabeço da Amoreira, como se mencionou no capítulo de Sítios Arqueológicos terá sido de cariz habitacional, nas bancadas de areias que se formaram na Ribeira de Muge junto ao estuário (Bicho et al, 2010, 2011, 2013; Mendes Corrêa, 1933; Bicho et al, 2011). Nos níveis de base de areias do Cabeço da Amoreira, encontram-se diversas estruturas tais como buracos de poste, silos e lareiras que foram interpretados como estruturas habitacionais, pertencentes à primeira ocupação do sítio (Mendes Corrêa, 1933; Bicho et al, 2011). Portanto, os dados antracológicos da Cabeça da Amoreira (Área 1) Camada Z, e Mendes Corrêa (Corte Oeste 1) Lareira 1, Estrutura 1 serão essencialmente sincrónicos, pertencendo ao mesmo horizonte de deposição, sendo este argumento sustentado pelas datações de radiocarbono (Tabelas 2 e 3).

Os dados antracológicos da camada Z (Área 1) e da Estrutura 1 e Lareira 1 (Área Mendes Corrêa) correspondem, portanto, às evidências de utilização de combustível durante a primeira ocupação mesolítica do Cabeço da Amoreira. Embora se tratem de contextos essencialmente sincrónicos, os dados antracológicos refletem, porém, realidades um tanto ou quanto distintas, mais concretamente no que diz respeito à diversidade taxonómica observada.

Os carvões dispersos da Camada Z (Área 1) são resultado de atividades e momentos de combustão diferentes ao longo de um período de tempo (Chabal, 1991, referências). Neste contexto foi observada uma maior diversidade taxonómica, com a identificação de 11 taxa distintos. O facto de tratar-se de material disperso poderia explicar a diversidade taxonómica, uma vez que os carvões dispersos tendencialmente refletem um maior espectro paisagístico devido a constituírem um acumular de atividades (Chabal, 1991).

Nas estruturas habitacionais (Lareira 1 e Estrutura 1: Área Mendes Corrêa) apenas dois taxa foram identificados (*Pinus* e Angiospérmica indeterminada). O facto da Lareira 1 e da Estrutura 1 se tratarem de contextos que poderão ter tido uma funcionalidade específica (estrutura de combustão e de armazenamento, repetidamente) e, portanto, os carvões a eles associados constituírem carvões concentrados, estes poderão também refletir atividades específicas ou de curta-duração. Esta hipótese da curta-duração do depósito e da atividade específica associada a carvões concentrados poderia servir para justificar a pouca diversidade taxonómica registada na Lareira 1 e na Estrutura 1. No entanto, é importante mencionar que a pouca diversidade taxonómica destes contextos em comparação com a Camada Z (Área 1) também pode dever-se ao tamanho das amostras. O número de fragmentos recuperado é relativamente reduzido (tabela 7.23), pelo que condiciona as interpretações do contexto. Ainda assim, o seu estudo é pertinente porque estes contextos como a Lareira 1 e a Estrutura 1 são importantes porque são resultado e evidência de atividades humanas levadas a cabo no sítio e porque a identificação de espécies lenhosas a eles associada permite reconhecer a sua recolção e utilização como combustível.

Portanto, os dados antracológicos apresentados oferecem duas interpretações possíveis para estes contextos. Por um lado demonstram que os carvões da Lareira 1 e da Estrutura 1 são o reflexo de a utilização preferencial de determinadas madeiras (*Pinus* e *Quercus*), associadas a estes contextos habitacionais, justificando assim a ausência de outras espécies. Por outro, que além destes dois taxa mencionados também haveria a utilização de outras madeiras como *Arbutus unedo*, *Pistacia*,

identificadas em contextos sincrónicos, e que apenas se terão identificado os taxa mais abundantes (*Pinus* e *Quercus*) devido ao tamanho da amostra.

Os resultados apresentados demonstram um aproveitamento relativamente diversificado da paisagem, embora seja, desde logo evidente o maior número de fragmentos de *Pinus* e seguidamente de *Quercus*. As madeiras de *Arbutus unedo* e *Pistacia*, também terão sido exploradas durante esta primeira ocupação do Cabeço da Amoreira e utilizadas como combustível. A maior representação de *Pinus* e *Quercus* relativamente a outras pode ser um indicador de uma potencial preferência por estas espécies arbóreas (226 fragmentos identificados como espécies arbóreas e somente dois de espécies arbustivas na Camada Z e identificação apenas de espécies arbóreas na Lareira 1 e Estrutura 1). Poderá também dar-se o caso de que a ausência de algumas espécies se deva a uma completa combustão dos mesmos e a transformação em cinza (ver Emery-Barbier e Thiébault, 2005). Isto poderia também justificar o número reduzido de carvões recuperados na Lareira 1. A limpeza de estruturas de combustão poderá também ser um fator a considerar para o reduzido número de fragmentos na estrutura pois, tal como apresentado por Peña-Chocarro e colegas (2002) a limpeza de lareiras terá sido uma atividade recorrente, responsável pela dispersão de material antracológico pela jazida e ausência de carvões *in situ*.

Em suma, a exploração de recursos vegetais durante a primeira fase da ocupação do sítio do Cabeço da Amoreira parece assentar na recolção de espécies arbóreas, tais como as referidas anteriormente, *Pinus* e *Quercus*, no entanto também terão sido exploradas espécies arbustivas. Os dados antracológicos permitem demonstrar a utilização de madeira para combustível associadas a estruturas de cariz habitacional, sendo as modalidades de aquisição da madeira nesta fase da ocupação do sítio caracterizadas por uma exploração da que seria a madeira da espécie mais abundante na paisagem (van der Schriek et al, 2008), evidenciando o material disperso (camada Z) maior diversidade taxonómica, provavelmente fruto de acumulação de atividades ao longo do tempo.

*ii) Fase da acumulação de concheiro*

Esta fase corresponde à deposição e formação das camadas de concheiro que assentam sobre o que terá sido a ocupação mais antiga, sendo constituída pela camada 4, camada 3, Pit.1 e camada 2. Do ponto de vista arqueológico, foi possível determinar uma alteração do ponto de vista da funcionalidade entre as camadas, sendo evidentes estruturas de cariz doméstico na camada 4 (deposição do Animal. 1) e na camada 3 (Estrutura de Combustão 1), ao passo que na camada 2 se identificaram estruturas de cariz funerário (Enterramentos 2 e 3). Apresentar-se-á a acumulação e formação do concheiro em duas fases distintas, a correspondente às camadas 4, 3 e Pit.1 e a correspondente à camada 2.

*a) Acumulação de concheiro I - Camada 4, Camada 3 e Pit.1*

Esta fase de acumulação de concheiro é composta pela camada 4, camada 3, e pelo Pit.1, que constituem deposições conchas e sedimentos posteriores à que terá sido a primeira ocupação do sítio. Os dados antracológicos existentes para a camada 4 são resultantes do estudo do material disperso realizado e apresentado nesta tese, e de material concentrado estudado no âmbito de um trabalho final de seminário (Matias, 2016). Os dados antracológicos da camada 3 resultam do material disperso e da Estrutura de Combustão 1.

A Camada 4 pertencerá a uma fase posterior da ocupação, ainda que não se possa considerar que se trate uma camada de acumulação de concheiro. Esta camada é composta por uma matriz de areia e conchas, sendo que foi identificado um contexto específico, uma deposição de cervídeo e materiais líticos associados, denominado de Animal 1, da qual resultou o estudo dos carvões concentrados (Matias, 2016). Os dados antracológicos do contexto Animal 1 são no entanto muito importantes para comparar os resultados do material disperso da Camada 4. Uma das principais questões no estudo antracológico do Animal 1 era compreender a associação dos carvões a esse mesmo contexto (Matias, 2016). Apesar dos carvões presentes no contexto serem uma evidência da utilização do fogo, não existiam outros indícios de materiais queimados, inclusive o próprio esqueleto do animal, levando a crer que não se terá tratado de uma combustão *in situ*. Os resultados da identificação taxonómica,

que identificaram os dois taxa mais abundantes (*Pinus* e *Quercus*) são coadjuvantes com o padrão identificado noutros contextos do concheiro. A sua associação ao mesmo não estará relacionado com a utilização de fogo naquele contexto específico, mas com a deposição de resíduos juntamente com materiais (Matias, 2016).

A comparação de ambos os resultados permite cruzar dados resultantes tanto de material antracológico disperso como concentrado (Matias, 2016). Neste caso da camada 4, tal como verificado anteriormente, os dados demonstram uma maior diversidade taxonómica no material disperso (um total de 11 taxa identificados) (Tabela 24), ao passo que apenas dois taxa (*Pinus* e *Quercus*) foram observados nos carvões concentrados (Matias, 2016). A maior diversidade taxonómica do material disperso na Camada 4 (tal como na Camada Z) se deve à multiplicidade de atividades ao longo do tempo, aumentar a probabilidade do aumento do espectro paisagístico explorado, e que, portanto, estando perante um contexto específico que representará um determinado momento ou utilização, esta diversidade será conseqüentemente menor (Chabal, 1991). Deve também ter-se em consideração a diferença numérica dos carvões recuperados, contabilizando 60 fragmentos de carvões concentrados e 704 fragmentos no material disperso da Camada 4, podendo esta ser uma das razões pela qual existe uma maior diversidade taxonómica no conjunto com mais carvões, uma vez que a probabilidade de identificar espécies menos frequentes é maior em conjuntos antracológicos mais alargados (Chabal, 1991; Zapata, 2007).

Em suma, os estudos antracológicos realizados permitem demonstrar que as modalidades de aquisição da madeira nesta fase são muito semelhantes às da fase anterior da ocupação do Cabeço da Amoreira, tendo sido identificados um total de 11 taxa, sendo o *Pinus* o mais abundante seguido de *Quercus* e logo outras espécies com menor representação.

O seguinte momento de deposição, a camada 3, trata-se da fase relativa à acumulação do concheiro, uma vez que a matriz desta camada é composta essencialmente por fragmentos de concha. Nesta deposição foi identificado também uma estrutura de cariz doméstico, a Estrutura de Combustão 1. Na Estrutura de Combustão 1 (Comb.1) foram identificados carvões de *Pinus*, *Quercus* e *Arbutus unedo*, sendo que os dois primeiros taxa correspondem à maioria dos carvões recolhidos. Isto

vai de encontro ao padrão já anteriormente verificado, com a predominância destas duas espécies, juntamente com a presença de taxa em menor percentagem. Comparando os resultados da Estrutura de combustão 1 com os restantes carvões dispersos recuperados na camada 3, além da presença de *Calluna vulgaris* e Monocotiledóneas, não se verifica uma diferença muito significativa entre ambos os contextos. Ao contrário do observado anteriormente entre os carvões dispersos e concentrados resultantes da primeira ocupação do concheiro, neste caso existe uma maior diversidade taxonómica nos carvões concentrados da Estrutura de Combustão 1 quando comparando com o material disperso. Isto poderá ser demonstrativo de que a representação taxonómica obtida nos carvões dispersos e nos provenientes de estrutura de combustão tem uma relação, remetendo para a possibilidade de os contextos com carvão disperso serem um reflexo dos contextos específicos. Não se pode, no entanto, esquecer que apesar de estarmos perante uma estrutura de combustão, não significa que os carvões que ali se encontraram correspondam a um só momento de combustão.

O Pit. 1, tal como descrito anteriormente, diferencia-se das restantes camadas de concheiro pelo sedimento de coloração escura. Os indícios de atividades de combustão são os carvões dispersos e a presença de termoclastos. Estudos de micromorfologia permitiram atribuir a formação desta camada a níveis de despejo sobretudo de componente orgânica (Aldeias e Bicho, 2016). Os carvões identificados no Pit 1 não demonstram uma diferença significativa no padrão até então observado, sendo que *Pinus* representa o táxon mais abundante, seguido de *Quercus*, embora se verifique uma maior diversidade taxonómica, relativamente à camada 3, com a presença de Monocotiledóneas, *Pistacia lentiscus*. Sendo que esta camada se terá formado por despejo, resultando numa deposição secundária dos materiais, não é de estranhar, portanto, que os carvões reflitam o que terá sido o padrão de utilização de combustível observado nos vários contextos. A utilização do combustível neste momento de ocupação caracteriza-se, à semelhança do anterior, por uma predominância da exploração de madeira de *Pinus* e *Quercus*, contando com a presença também de algumas espécies arbóreas, como *Salix*, somente observado nesta contexto, e arbustiva (*Pistacia lentiscus*).

Em síntese, como referido anteriormente para o caso da Lareira 1 na primeira ocupação do concheiro, a atividade de limpeza de lareiras e consequente remoção de resíduos antracológicos poderá ser responsável pela menor diversidade taxonómica.

b) *Acumulação do concheiro II: camada 2*

A camada 2 corresponde à fase de acumulação do concheiro, no entanto, distingue-se das anteriores deposições por uma alteração no ponto de vista da funcionalidade. Os dados arqueológicos também demonstram ter existido alterações no ponto de vista da funcionalidade, sendo isto especialmente evidente pela presença de enterramentos humanos.

Os carvões da camada 2 são provenientes tanto de material disperso na camada como de contextos específicos. Ao contrário do ocorrente de nas fases anteriores, os contextos específicos nesta camada não são de cariz doméstico mas sim funerário (Enterramento 2 e Enterramento 3). Estudos preliminares dos materiais antracológicos encontrados nestes contextos (Monteiro et al, 2013) demonstraram a presença dos carvões de *Arbutus unedo* associados aos Enterramento 2 e *Pistacia lentiscus* associados ao Enterramento 3. Estes resultados demonstrarem uma intencionalidade por um uso da madeira como combustível com propósitos funcionais associados aos depósitos funerários. Esta hipótese encontrava-se sustentada pela presença de estas espécies em ambos os enterramentos, e pela sua ausência no material disperso. No entanto, os resultados desta tese demonstram a presença de *Arbutus unedo* noutros contextos como na camada 3 e camada Z, assim como *Pistacia lentiscus* no Pit.1 e a presença de ambas em simultâneo na camada 1, e material disperso da camada 2. Estes resultados, juntando ao facto de não existirem evidências de fogo *in situ*, levam a crer que a presença dos carvões neste depósito tenha ocorrido devido ao transporte das conchas e sedimento que constituem a matriz da camada dos enterramentos. Os estudos arqueológicos do Enterramento 2 e Enterramento 3 (Figueiredo, 2013; Cascalheira et al, 2015) permitiram compreender que estes se

tratavam de deposições funerárias intencionais que envolveram a preparação do solo para a deposição do corpo bem como a sua cobertura.

Em suma, como verificado nos momentos de ocupação anteriores do sítio, nesta acumulação do concheiro, a utilização do combustível caracteriza-se pelas mesmas escolhas taxonómicas, sobretudo baseadas em *Pinus* e *Quercus*, demonstrando pouca variação relativamente as modalidades anteriormente observadas. Pode-se, neste caso afirmar com alguma segurança que as modalidades de aquisição da madeira e utilização do combustível no sítio do Cabeço da Amoreira terão sido consistentes ao longo de grande parte da sua ocupação, e das suas funcionalidades ao longo do tempo, não sendo possível através dos dados disponíveis afirmar a existência de uma variabilidade da utilização do combustível em estruturas de funcionalidades distintas.

### iii) Última fase de formação do concheiro: camada 1

A camada 1, sendo caracterizada pela presença de uma concentração de pequenos seixos e termoclastos que cobrem toda a camada, criando uma estrutura denominada de *cairn* (Bicho et al, 2011), representa o da utilização do concheiro.

No que diz respeito à gestão dos recursos lenhosos, na camada 1 foram identificados um total de 15 taxa, sendo a maioria angiospérmicas. Tal como observado nos restantes resultados da análise taxonómica, esta é uma característica particular desta camada, diferenciando-se não só pela diversidade como também pelo facto do táxon com maior representação não ser *Pinus* mas sim Angiospérmica indeterminada e *Quercus*. Verifica-se a presença tanto de espécies arbóreas (*Pinus pinaster*, *Pinus* sp., *Pinus sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex*/*Q. coccifera*, *Quercus* sp.) como uma série de espécies arbustivas (*Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*, *Rhamnus alaternos*).

A alteração relativa à aquisição dos recursos vegetais lenhosos é evidente durante o último momento da ocupação do concheiro. Os resultados contrastantes desta camada relativamente ao resto da ocupação do concheiro podem indicar diferentes modalidades de recolção da madeira, direccionada para a exploração de espécies distintas. Esta diferente modalidade de recolção poderia ser motivada por

um alargamento intencional do espectro de exploração, com a inclusão de mais espécies arbustivas, ou por uma questão funcional da atividade associada à combustão, que podia requerer a utilização destas espécies, evitando por exemplo o uso do pinheiro. Este diferente critério de utilização permite também ponderar a associação destes carvões a um momento posterior de utilização do concheiro, por parte de outras comunidades, mais concretamente às que estão associadas a uma presença neolítica no concheiro. Esta hipótese é sustentada pela presença de evidências arqueológicas no topo da Camada 1 que demonstram a presença de cerâmica neolítica, interpretadas com a presença de populações exógenas no concheiro (Bicho et al, 2011). Se por um lado em termos taxonómicos as espécies identificadas sejam tipicamente mediterrâneas, associadas a períodos mais quentes e húmidos, que segundo os diagramas polínicos da região, demonstraram o auge do seu desenvolvimento no período a partir de 7400 BP (ver capítulo de Paleoambiente), a verdade é que o diagrama polínico de Muge (Schriek et al, 2008) demonstra que estas espécies já se encontrariam disponíveis na paisagem antes.

#### *Análise antracológica integral dos distintos momentos de ocupação do Cabeço da Amoreira*

Analisando em conjunto os resultados antracológicos dos distintos momentos de ocupação do Cabeço da Amoreira, é possível observar a utilização de algumas espécies como combustível ao longo de toda a sua ocupação. Um exemplo disto é a presença de carvões de *Pinus* e *Quercus* nos distintos momentos de ocupação do concheiro, à exceção do último (camada 1). Verifica-se igualmente, independentemente do cariz do contexto, seja ele funerário, doméstico ou resultado da acumulação de atividades ao longo do tempo, a ocorrência do padrão de *Pinus-Quercus* juntamente com mais alguma taxa menos frequente, é constante. A semelhança da lista taxonómica nos diversos contextos do Cabeço da Amoreira permite ponderar a hipótese das mesmas espécies estarem a ser utilizadas como combustível para diferentes atividades/funcionalidades no concheiro. Muito embora tenham sido identificadas diferentes funcionalidades associadas à ocupação do concheiro, como por exemplo estruturas de cariz doméstico como lareiras, e

estruturas funerárias como os enterramentos humanos, a associação das evidências de combustível à funcionalidade das estruturas não é clara, sobretudo no caso funerário. Mesmo no caso dos carvões provenientes de estruturas de combustão, as funcionalidades das lareiras poderão ter sido muito variadas. Deste modo, embora fosse interessante poder comparar dados antracológicos de utilizações de combustível para diferentes funcionalidades, os dados existentes não permitem responder de forma conclusiva a esta questão. Os dados fornecidos pela maioria do registo antracológico desta tese, os carvões resultantes de material disperso como resultado de diversas atividades e utilizações de combustível ao longo do tempo (Chabal, 1991), estarão a demonstrar o que terá sido o padrão de utilização do combustível no Cabeço da Amoreira.

Em suma, confrontando os dados antracológicos obtidos neste estudo com os demais dados arqueológicos que interpretam os diferentes momentos de ocupação do sítio (Bicho et al, 2013), é possível verificar que existe uma continuidade das modalidades de utilização do combustível no Cabeço da Amoreira durante a sua ocupação mesolítica, quer associada às estruturas de cariz habitacional da primeira ocupação, quer à acumulação de concheiro, sendo que estas apenas se alteram no que terá sido o último momento de formação do concheiro, na qual existe evidência de utilização do sítio já durante o Neolítico. Desta última ocupação resultam não só fragmentos de cerâmica como também enterramentos humanos, cujas análises isotópicas (Umbelino et al, 2016; Bicho et al, 2013), demonstram uma dieta completamente distinta dos anteriores habitantes, com uma componente muito mais terrestre, levando por isso a considerar que os dados antracológicos obtidos para a camada 1, tão distintos dos identificados nas restantes camadas, são muito provavelmente resultado de uma outra ocupação, com uma economia distinta que se reflete também nas suas modalidades de aquisição de madeira para combustível.

## **2) Cabeço da Arruda**

Os dados antracológicos do Cabeço da Arruda serão apresentados da seguinte forma: os níveis inferiores serão agrupados na i) primeira ocupação, os níveis

intermédios em ii) níveis de deposição intermédia e os níveis superiores na iii) última ocupação do Cabeço da Arruda.

Os resultados antracológicos do Cabeço da Arruda baseiam-se em carvões recuperados em vários níveis identificados em dois cortes estratigráficos (Figuras 16 a 19), resultantes de amostras extraídas durante a intervenção de limpeza de corte tal como se explicou no capítulo de Sítios Arqueológicos. Apesar de terem sido identificados diferentes níveis de deposição, compostos por camadas de areia e conchas (tabela 5.5 e 5.6), não foram identificadas estruturas às quais se pudesse atribuir uma funcionalidade. Os estudos realizados no Cabeço da Arruda por parte de vários investigadores ao longo do tempo (Rolão, 1999), permitiram conhecer o cariz da sua ocupação que, à semelhança do Cabeço da Amoreira, é composto por fases de ocupação habitacional e utilização funerária. Os carvões presentes neste estudo não têm uma associação direta a nenhum desses contextos, constituindo por isso carvões dispersos no sedimento e correspondem a diferentes níveis de ocupação do sítio. Poder-se-á depreender que estes carvões terão resultado de atividades ocorridas no Cabeço da Arruda ao longo da sua ocupação por parte das comunidades mesolíticas. Tratando-se de amostras recolhidas de cortes estratigráficos e não em área, será interessante, neste caso, analisar segunda uma perspetiva diacrónica. Os cortes têm 10 metros de entre si (figura 15) pelo que atribuição numérica dos níveis identificados no Corte A e Corte B, não tem correlação direta, ou seja, não significa que se tratem da mesma unidade estratigráfica. Nesta secção assumiu-se no agrupamento artificial dos níveis arqueológicos em deposição inferior, média e superior (Monteiro et al, 2017) de modo a relacionar genericamente os momentos de ocupação do sítio representados pelos níveis identificados aquando da apresentação dos dados antracológicos. Apesar do reduzido número de fragmentos recuperados poder limitar de alguma forma as interpretações dos conjuntos antracológicos, à semelhança do constatado para alguns contextos do Cabeço da Amoreira que também apresentavam poucos fragmentos, a apresentação de resultados é pertinente devido à importância do sítio do Cabeço da Arruda no complexo dos Concheiros de Muge e por estes permitirem identificar espécies que estariam a ser recoletadas e utilizadas como combustível no sítio, sendo

interessante a sua comparação com os dados obtidos nesta tese para o Cabeço da Amoreira.

i) *Primeira ocupação*: Corte A (nível 3) e Corte B (níveis 3 e 4)

Os carvões do Corte A (amostra A2A, recuperada do nível 3) e do Corte B (amostras B2A e B2C, recuperadas nos níveis 3 e 4, respetivamente) constituem os dados antracológicos mais antigos datados nesta intervenção (Tabela 5). As datações do sítio demonstram uma ocupação essencialmente sincrónica entre o Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Bicho et al, 2012), demonstrando, contudo, que a primeira ocupação do Cabeço da Arruda é potencialmente mais antiga do que a do Cabeço da Amoreira.

As análises antracológicas do Corte A e Corte B revelaram a presença de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp. (A2A, B2A e B2C), sendo que *Quercus* sp. também se encontrou presente em A2A. Os dados relativos à identificação taxonómica, com a dicotomia *Pinus-Quercus*, parece também caracterizar a seleção para combustível no Cabeço da Arruda, denotando uma semelhança com os dados obtidos nos contextos do Corte Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira (Lareira 1 e Estrutura 1). Tal como estes últimos, os dados desta ocupação de base do Cabeço da Arruda contrastam com outros níveis que terão correspondido à ocupação base do sítio do Cabeço da Amoreira, como é o caso da camada Z, que apresenta uma maior diversidade taxonómica (tabela 7.22). À semelhança da interpretação dada para os contextos Lareira 1 e Estrutura 1 do Corte Mendes Corrêa do Cabeço da Amoreira, o facto de no caso das amostras A2A (56 fragmentos), B2A (15 fragmentos) e B2C (37 fragmentos) apresentarem apenas dois taxa poderá estar relacionado com o número de fragmentos recuperados (Chabal, 1991).

ii) *Níveis de deposição intermédia*: Corte A (nível 9 e 10) e Corte B (níveis 9)

Os níveis intermédios de deposição amostrados correspondem ao nível 9 (amostra A4A) e ao nível 10 (amostra A4B) identificados no Corte A e ao nível 9 (amostra B4C) identificado no Corte B.

A identificação taxonómica dos carvões de os níveis de ocupação 9 e 10 no Corte A, demonstra um semelhante padrão verificado anteriormente na primeira ocupação do Cabeço da Arruda, com a presença de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* sp., mas também de monocotiledónea (1 fragmento). A presença de monocotiledóneas ocorre no registo antracológico de Muge (tal como observado na camada Z, camada 3 da Área 1 do Cabeço da Amoreira), no entanto a sua presença é rara, sendo normalmente representada por apenas um ou dois fragmentos.

No nível 9 do Corte B, (B4C), foi identificado apenas *Pinus pinaster* e gimnospérmicas indeterminadas. Embora se note uma ausência de *Quercus* nestas camadas, presente na deposição mais antiga, deve ter-se em consideração o facto de estarmos perante conjuntos antracológicos reduzidos, pelo que a representação de espécies poderá estar truncada.

### *iii) Última ocupação: Corte A (nível 13) e Corte B (níveis 16 e 21)*

Relativamente à última ocupação do concheiro do Cabeço da Arruda, representada pelas amostras A5A, A5C, correspondem aos níveis 13A e 13 do Corte A, e as amostras B5B e B6A correspondem aos níveis 16 e 21 do Corte B.

Os resultados antracológicos destas amostras evidenciam um padrão semelhante ao dos níveis anteriormente apresentados. Na Corte A, amostra A5A, apenas se observou a presença de *Pinus* e gimnospérmicas ao passo que na A5C revela, além das antes citadas, *Quercus* e angiospérmicas indeterminadas. Já nas amostras da B5B e B6A, tal como sucedeu nas amostras do Corte B, foram identificados *Pinus pinaster* (B5B), *Pinus* sp., monocotiledónea, gimnospérmicas e angiospérmicas indeterminadas. Os resultados obtidos nos níveis da última ocupação do Cabeço da Arruda revelam um padrão de utilização do combustível semelhante ao evidenciado nos outros momentos de ocupação.

### *Análise antracológica integral dos distintos momentos de ocupação do Cabeço da Arruda*

Os resultados obtidos a partir da análise antracológica a partir das amostras provenientes do Corte A e do Corte B permitem-nos conhecer a madeira que estaria a ser recolhida e utilizada como combustível. O registo antracológico do Cabeço da Arruda tem como principais taxa *Pinus*, com alguma representação de *Quercus* e monocotiledóneas. Este registo vai ao encontro do que foi observado no Cabeço da Amoreira, representando sobretudo os taxa mais frequentes. Embora a ausência de determinadas espécies identificadas no Cabeço da Amoreira, tais como *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, cf. *Salix*, *Calluna vulgaris*, pudesse indicar uma diferente utilização de combustível entre os sítios, ou uma exploração mais seletiva por parte das comunidades.

O registo antracológico evidencia também um recorrente uso das mesmas espécies lenhosas como combustível ao longo do tempo de ocupação do Cabeço da Arruda. Apesar de alguns taxa estarem ausentes em determinados níveis (*Quercus* nas amostras A4A, A4B e A5A –Corte A- e em todas as amostras do Corte B), é necessário ter em conta que algumas amostras recuperaram um número reduzido de fragmentos. Este fator já demonstrou em determinados casos anteriormente apresentados para o Cabeço da Amoreira, ter influência na diversidade taxonómica. Tal hipótese só poderá ser confirmada com a realização de mais estudos no Cabeço da Arruda, que permitam complementar os dados até agora disponíveis.

### **8.2.2 As modalidades de aquisição da madeira segundo a perspetiva das alterações tafonómicas da madeira**

Tal como abordado no Capítulo de Teoria e Antecedentes e no Capítulo de Metodologia, as alterações tafonómicas podem ser cruciais para determinar características das modalidades de aquisição e gestão do combustível, além da espécie, como o estado da madeira durante a combustão (e. g. Théry-Parisot, 2002; Théry-Parisot et al, 2016). Os dados relativos às observações de alterações tafonómicas no Cabeço da Amoreira e no Cabeço da Arruda permitiu identificar a presença de distintos tipos de alterações: vitrificação, fendas e microorganismos. Os

resultados demonstram que estas afetam mais de 50% dos carvões analisados (Gráfico 2).

#### 1. *Presença de micro-organismos: madeira sã vs. madeira alterada*

Embora a presença de micro-organismos possa ser sintomática do mau estado da madeira (Blanchette, 2000; Moskal-Hoyo et al, 2010) estes podem também afetar a árvore em vida (Théry-Parisot, 2002), ou seja, este indicador pode não ser uma evidência direto de madeira morta. A recolha de madeira morta por parte das comunidades de Muge tem sido sugerida por alguns autores (Wollstonecroft et al, 2006; Monteiro et al, 2017) com base na disponibilidade deste recurso atestada pelos estudos de van der Schriek e colegas (2008) e também pela observação de alterações por micro-organismos nos carvões de madeira. No entanto, tal como citado anteriormente, os micro-organismos mais do que indicadores de madeira morta são sobretudo indicadores de madeira alterada ou em mau estado. A presença de micro-organismos pode ser igualmente observada em madeira verde recolhida da árvore, quando esta tenha sido afetada em vida e se encontre alterada (Moskal-Hoyo et al, 2010).

Os dados antracológicos relativos às alterações tafonómicas que demonstram a utilização de madeira alterada - a presença de microorganismos - não constituem a alteração mais significativa observada nos conjuntos antracológicos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (tabelas 7.3, 7.6, 7.11, 7.15, 7.17, 7.20, 7.28, 7.29 e 7.32). Um total de 102 carvões encontra-se afectado por esta alteração. Os resultados demonstram em praticamente todos os contextos analisados do Cabeço da Amoreira uma afetação por micro-organismos: 2,8% (camada 1), 1,95% (camada 2), 2,41% (enterramento 2), 0% (enterramento 3, Área Mendes Corrêa), 3,98% (Pit.1), 0,65% (camada 4), 1,05% (Comb.1), 1,85% (camada 4), 3,56% (camada z). No caso do Cabeço da Arruda, a observação de micro-organismos nos carvões registou-se apenas nas primeiras ocupações (Amostra A2A e A4A do Corte A) em 1,79% e 1,89% dos fragmentos (tabela 41).

No que diz respeito às espécies lenhosas com alterações presentes, é interessante referir que nos casos em que foi verificada afetação por micro-

organismos, esta ocorre tanto em *Pinus* como em *Quercus*, em todos os contextos assinalados, sendo que na Comb. 1 do Cabeço da Amoreira foi observado apenas num carvão de *Quercus* com esta alteração e na Camada 1, além de *Quercus*, também em *Ericaceae*. No Cabeço da Arruda, os carvões observados com alterações por micro-organismos são *Pinus* sp.

Em suma, com base nestes dados, que demonstram a pouca representação desta alteração no conjunto antracológico, poderia afirmar-se que a madeira utilizada como combustível por parte destas comunidades se encontrava em bom estado. No entanto, há que olhar estes dados de forma crítica, uma vez que “a ausência de evidência não é evidência de ausência” (Sagan, 1996). Num estudo antracológico anteriormente realizado sobre materiais do Corte Norte (Área Jean Roche) do Cabeço da Amoreira (Monteiro, 2012), não foi observada a presença de qualquer afetação por micro-organismos durante a análise taxonómica ao microscópio óptico de luz incidente. Posteriormente, na aquisição de imagens SEM (Spectrum Electronic Microscope) foi identificada a presença de fungos na secção radial de *Pinus pinaster* (figura 25 – Monteiro, 2012). Assim sendo, é necessário considerar os números relativos à presença de micro-organismos podem estar deflacionados em relação à realidade. Estudos futuros com a obtenção de imagens de maior resolução poderão permitir retificar esta questão.

## 2. Fendas: madeira verde vs. Madeira madura/seca

As fendas, tal como explicado anteriormente (Capítulo de Metodologia), são causadas pelo processo natural da perda de humidade da madeira durante a combustão (Henry e Théry-Parisot, 2009; Caruso Fermé, 2013, entre outros). A presença de fendas nos carvões arqueológicos tem motivado estudos de arqueologia experimental a fim de determinar o grau de humidade da madeira no momento da combustão, aferindo o estado da madeira, verde ou madura (Henry e Théry-Parisot, 2009; Caruso Fermé et al, 2017).

Um total de 458 carvões do Cabeço da Amoreira encontram-se afetados por fendas. Os carvões afetados da camada 1 constituem 6,3%, 3,9% da camada 2, 7,52% do Enterramento 2 e 7,09% do Enterramento 3, 19,16% do Pit.1, 7,11% da camada 3,

9,95% da Comb.1, 5,11% da camada 4, 20% da camada Z. Embora se verifique maior incidência desta alteração no Pit. 1 e na Camada Z no Cabeço da amoreira, na maioria dos casos as fendas não representam uma alteração muito frequente.

Em suma, a presença de fendas em alguns dos carvões estudados poderia ser indicativa da utilização de madeira verde como combustível. No entanto, a baixa percentagem desta alteração registada no material estudado nesta tese não permitem determinar que a recolha deste tipo de madeira estaria a ocorrer com frequência ou que constitua uma modalidade de aquisição por parte das comunidades de caçadores-recolectores de Muge.

### 3. Madeira com presença de vitrificação

Como referido anteriormente (Capítulos de Teoria e Antecedentes e de Metodologia), embora seja claro que esta é uma alteração provocada durante o processo de combustão, os fatores associados à mesma são ainda debatidos por diversos investigadores (Scheel-Ybert, 1997; McParland et al, 2010; Braadbaart e Poole, 2008). Este facto não os permite associar de forma conclusiva a presença de vitrificação nos carvões de Muge a uma causa específica uma vez ainda existe um debate inconclusivo acerca das causas da vitrificação e que, além da associação à madeira verde, também existe a hipótese de estar relacionado com madeiras resinosas (Scheel-Ybert, 1997).

A vitrificação é a alteração que mais afeta os carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda. Entre 28,3% e 49,74% dos carvões do Cabeço da Amoreira e entre 30,95% e 69,74% dos do Cabeço da Arruda encontram-se afetados por vitrificação.

A nível taxonómico a espécie que evidencia maior representação de fragmentos vitrificados é *Pinus*, tal como se verifica no afetação das alterações nas espécies identificadas (ver Capítulo de Resultados). É importante ter em conta que *Pinus* é o táxon maioritário na maioria dos contextos de Muge. A característica da madeira de pinheiro (resina) poderia ser responsável da elevada frequência da vitrificação nos carvões. No entanto, no caso do Cabeço da Amoreira e do Cabeço da Arruda, podemos verificar que, do ponto de vista taxonómico, a vitrificação afeta indiscriminadamente

todos os taxa identificados. Isto pode ser observado na Camada 1 do Cabeço da Amoreira, em que os taxa *Pinus pinaster*, *Pinus tp. sylvestris*, *Pinus sp.*, *Quercus subg. Quercus*, *Quercus ilex/Q. coccifera*, *Quercus sp.*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Calluna vulgaris*, *Ericaceae*, *Rhamnus alaternos*, apresentam sinais de vitrificação (tabela 7.4). O mesmo se verifica na Camada 2 do Cabeço da Amoreira, tanto no material disperso (tabela 7.7) como no Enterramento 2 (Tabela 7.9), sendo que no Enterramento 3, a vitrificação parece afetar sobretudo *Pinus* (Tabela 7.9). O Pit.1, Camada 3 e a Estrutura de Combustão 1, Camada 4 e Camada Z apresentam o padrão consonante com os primeiros exemplos. No Cabeço da Arruda, foi observada vitrificação em *Pinus* mas também em *Quercus* nos carvões das amostras A2A e A5C do Corte A e num fragmento de Angiospérmica indeterminada na amostra B2C do Corte B (Tabelas 7.28 a 7.32 e 7.35 a 7.39).

Observando a ocorrência de fendas em simultâneo com vitrificação, esta alteração torna-se mais representativa no conjunto, uma vez que contabilizando a presença fendas, somando a sua ocorrência com e sem vitrificação, significa que esta alteração está presente entre 14,98% e 32,24% dos carvões de Muge. Se considerarmos que alguns autores também apresentam a utilização de madeira verde para justificar o aparecimento de vitrificação (Thinon, 1992; Talon, 1997), poder-se-ia considerar que a presença de ambas as alterações em conjunto, vitrificação e fendas, poderia sugerir a recolção de madeira verde. Contudo, embora seja interessante constatar este facto, os dados presentes não permitem suportar com rigor esta hipótese e será necessário realizar mais estudos nesta área e adquirir mais dados para responder à possibilidade de associação da vitrificação e das fendas à combustão de madeira verde. Tal como exposto anteriormente, existem várias causas associadas à vitrificação, pelo que, muito embora esta seja uma alteração muito significativa nos carvões de Muge, não é possível considerar uma causa específica e utilizar esta alteração para concretamente definir a utilização de madeira verde, altas temperaturas ou outra das causas mencionadas.

Em suma, as alterações tafonómicas nos carvões permitem indicar que a madeira utilizada como combustível por parte dos caçadores-recolectores de Muge se

encontrava em bom estado, sendo esta hipótese suportada pela pequena percentagem de madeira com afetação por micro-organismos, evidência de madeira em mau estado. Apesar da vitrificação é a alteração mais significativa no conjunto, as causas variadas associadas a esta alteração não permitem associar a sua presença no conjunto antracológico de Muge a uma causa específica.

### **8.2.3 As modalidades de recolção da madeira para combustível segundo o seu porte - árvore vs. arbusto**

A necessidade de troncos de maior calibre para combustível, poderá também constituir um critério de seleção). As árvores, normalmente e dependendo da espécie, são mais altas que os arbustos, por isso, a maior facilidade de aquisição de madeira de arbustos poderia constituir um critério de seleção. No entanto há que ter em atenção que recolção de madeira de arbustos não é sinónimo direto de facilidade de aquisição, assim como a recolção de madeira de árvores sinónimo de um maior grau de dificuldade associado. Recorde-se, como se referiu anteriormente, que existem arbustos que atingem dimensões de árvores, no caso particular de *Arbutus unedo* (medronheiro), trata-se de um arbusto de grande envergadura, que chega a atingir a altura equiparável a uma árvore, apesar da sua ramagem ser geralmente próxima do chão.

A análise taxonómica realizada nos carvões do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda permitiu identificar um total de 15 taxa, sendo que 8 constituem espécies arbóreas (*Pinus pinaster*, *Pinus pinea/pinaster*, *Pinus* tp. *sylvestris*, *Pinus* sp., *Quercus* subg. *Quercus*, *Quercus ilex/Q. Coccifera*, *Quercus* sp., cf. *Salix*) e 5 constituem espécies arbustivas (*Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Erica* sp., *Calluna vulgaris*). No que diz respeito às Gimnospérmicas e Angiospérmicas indeterminadas, a identificação não permitiu determinar a espécie e, por isso, enquadrá-las enquanto árvore ou arbusto. Os resultados demonstram, tal como se encontra sintetizado na tabela xxx, a identificação de mais taxa arbóreos do que arbustivos em todos os contextos do Cabeço da Amoreira, com exceção da camada 1 da Área 1 do concheiro, na qual foi observado o mesmo número de taxa correspondentes a árvores e arbustos.

Os resultados não são só significativos relativamente ao número de taxa correspondentes a árvores relativamente aos identificados como arbustos, mas também à sua representatividade no conjunto. Nos dados apresentados no gráfico 1 e tabela 8.1, obtidos para a Área 1 do concheiro do Cabeço da Amoreira, é claramente notória a frequência de carvões de espécies arbóreas relativamente às arbustivas, que constituem uma pequena percentagem (0-1,05%) na maioria dos contextos (exceção já referida para a camada 1, na qual os arbustos representam 18,62% do conjunto) (tabela 8.1). Estes dados parecem indicar uma preferência por madeira de árvores, neste caso, mais concretamente de madeira de *Pinus* e também de *Quercus*, relativamente a outras espécies arbóreas.

Portanto, o elevado número de espécies arbóreas em comparação com o de arbustivas em todos os contextos de Muge, permitem reforçar a preferência por espécies arbóreas por parte das comunidades mesolíticas de Muge, mesmo perante a disponibilidade de espécies arbustivas. Estes dados sugerem que poderia haver uma intenção de selecionar madeira que proporciona troços de maior calibre. No entanto, há que ter em mente que poderá não haver uma relação direta entre estes fatores, pois o tronco de um arbusto pode proporcionar um calibre semelhante ao de ramo de uma árvore. Ainda assim, poder-se-á afirmar que uma árvore tem a capacidade de proporcionar troços de madeira de maior calibre e portanto, deve considerar-se esta hipótese como um possível critério para a seleção de madeira arbórea.

A recolção de árvores e arbustos remete-nos igualmente para a questão do critério baseado na facilidade de obtenção. As menores dimensões dos arbustos relativamente às árvores e o facto da sua ramagem se encontrar perto do chão leva a considerar que a obtenção da sua madeira seria mais facilitada comparando com a obtenção de troncos de madeira de uma árvore. No entanto, há que considerar que a produção de madeira morta por parte das árvores, nomeadamente do pinheiro, proporciona um recurso também ele de fácil obtenção. No entanto, os resultados antracológicos demonstram que, apesar da sua facilidade de obtenção, a recolha e utilização de espécies arbustivas não terá tido um peso significativo nas modalidades de obtenção da madeira como combustível. Estes resultados permitem também sugerir que um dos critérios de seleção da madeira, além da facilidade de obtenção,

seria a capacidade de proporcionar madeira de maior calibre, uma vez que esta é uma das principais características que distingue as árvores dos arbustos.

			Nº Taxa ID (A – Árvores; a – Arbustos)	Árvores (A) %	Arbustos (a) %	<i>Pinus</i> %	<i>Quercus</i> %	
Cabeço da Amoreira	Área 1	Camada 1	Material disperso	6(A) - 6(a)	38,51	18,62	2,24	35,99
		Camada 2	Material disperso	6(A) – 2(a)	40,38	1,05	31,8	8,58
			Enterramento 2	7(A) – 1(a)	60,38	0,13	55,12	5,26
			Enterramento 3	7(A) – 2 (a)	44,91	0,88	40,49	4,42
		Pit. 1	Material disperso	8(A) - 1(a)	63,68	0,16	60,75	2,96
		Camada 3	Material disperso	7(A) – 1(a)	54,66	0,39	46,77	7,89
			Comb.1	6(A) – 1(a)	50,26	1,05	46,08	4,18
	Camada 4	Material disperso	7(A) – 1(a)	56,81	0,14	49	7,81	
	Camada Z	Material disperso	8(A) – 1(a)	57,5	0,25	47,84	9,41	
	Área Mendes Corrêa	Camada de concheiro		5(A) – 0(a)	39,49	0	33,33	6,16
		Nível Inferior		3(A) – 0(a)	63,21	0	63,21	0
		Lareira 1		1(A) – 0(a)	12,5	0	12,5	0
		Estrutura 1		2(A) – 0(a)	28,59	0	14,29	14,29

Tabela 8.1 – Resultados do estudo antracológico dos vários contextos do Cabeço da Amoreira, relativamente ao número de taxa de árvores(A) e arbustos(a) identificados e a sua percentagem, assim como a percentagem dos principais taxa, *Pinus* e *Quercus*.

### 8.3 Interpretação e contextualização das modalidades de aquisição e critérios de seleção da madeira por parte das comunidades de Muge

Os dados antracológicos obtidos nesta tese permitem interpretar as modalidades de aquisição de combustível e os critérios de seleção por parte das comunidades mesolíticas de Muge. Os dados paleoambientais e antracológicos indicam que a madeira recolhida para combustível se encontra, na sua maioria, presente na paisagem de Muge durante o Mesolítico. A análise taxonómica demonstra que, durante toda a ocupação mesolítica, estariam a ser exploradas as espécies arbóreas mais representativas na paisagem (o pinheiro e o carvalho/azinheira) e outras espécies, principalmente arbustivas (medronheiro, aroeira, urze). Apesar da totalidade dos resultados da análise taxonómica ter permitido a identificação das espécies

supracitadas, presentes na paisagem de Muge, os dados demonstram de forma clara que o pinheiro terá sido o táxon mais explorado para combustível, constituindo mais de 31 a 63% dos carvões observados em todos os conjuntos (tabela 8.1).

A hipótese desta tese refere a possibilidade da existência de uma seleção da madeira por parte das comunidades mesolíticas de Muge, com base em critérios sobretudo culturais e económicos, não sendo a seleção da madeira realizada de forma aleatória e dependente da oferta ambiental existente. Ou seja, apesar das alterações ambientais verificadas, no aumento da disponibilidade dos recursos florestais com a transição para o Holocénico, no caso do estudo antracológico de Muge verifica-se que não existe durante o Mesolítico uma exploração do amplo espectro em consonância com a maior oferta existente, porque além de apenas alguns taxa da paisagem se encontrarem representados no registo antracológico, também é evidente a elevada percentagem de uma espécie relativamente às restantes. Os dados demonstram, portanto, a seleção de determinadas espécies na paisagem. A transição para o Holocénico na Península Ibérica (ver capítulo de Paleoambiente) caracterizou-se sobretudo por um incremento da diversidade taxonómica nomeadamente de espécies termófilas. Em determinados casos de sítios mesolíticos da Península Ibérica, como por exemplo Santa Maira (Cárrion Marco, 2002; Aura et al, 2005), deu-se um claro aumento da recolção de *Quercus* (perenifólio e caducifólio) com o aumento da disponibilidade dos mesmos na paisagem durante o Holocénico. Apesar de também haver um aumento de pinheiros mediterrânicos (*Pinus halepensis*) que vieram substituir outras coníferas (*Juniperus* e *Pinus* sp. *sylvestris*), isto não se refletiu no registo antracológico de Muge.

No caso dos sítios mesolíticos da região cantábrica (Espanha), Uzquiano (2016) verifica uma predominância de exploração de madeira de *Quercus* em sítios costeiros como Cueva del Mar, Carabión, La Llana, Salinas e Cubrizos, denotando-se pouca significância na madeira de *Pinus*, excetuando nos sítios Los Canes e El Espertín, localizados mais no interior, perto das montanhas, em que a sua representação é mais frequente (Uzquiano, 2016). Estes dados demonstram que a exploração de madeira no Mesolítico acompanha a evolução da paisagem, que com o Holocénico expandiu as formações de *Quercus* e que esta é uma tendência relativamente consensual entre os

vários sítios arqueológicos da região. Também em sítios mesolíticos em Portugal, tanto em contextos de carvões concentrados (S. Julião) (Sousa, 2003) como em contextos de carvões dispersos (Buraca Grande) (Figueiral e Terral, 2002) (tabela 1) verifica-se uma maior diversidade taxonómica com a exploração de diferentes taxa, contrariamente ao que se verifica no caso de Muge.

O pinheiro constituiu um recurso para combustível importante desde o Paleolítico, na Península Ibérica (Uzquiano, 2008; Uzquiano et al, 2017; Théry-Parisot e Texier, 2006; Badal, 1998, Allué et al, 2016). Há que ter em conta que esta seria a principal espécie arbórea disponível durante o Plistocénico. O Mesolítico caracteriza-se por uma maior oferta ambiental e o maior desenvolvimento de outras espécies arbóreas e termófilas durante o Holocénico e o pinheiro continua a ser a principal espécie explorada. Este facto tem um significado distinto do que teria a sua exploração maioritária durante o Plistocénico. No caso de Muge, os dados demonstram que *Pinus* estaria a ser, muito provavelmente a espécie mais explorada para combustível. Outros casos de comunidades mesolíticas em Portugal também demonstram um padrão semelhante ao de Muge, como por exemplo as estruturas de combustão identificadas no Povoado de Gaspeia, com a presença de *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Pinus* sp. e *Quercus* (evergreen) (Silva, 2005; Tereso e Queiroz, 2006), assim como a estrutura de combustão do sítio da Ponta da Vigia, na Estremadura, na qual apenas se identificou *Pinus pinaster* (Zambujo e Lourenço, 2002; Van Leeuwen e Queiroz, 2000) (tabela 1). Também em sítios mesolíticos em Huesca, Espanha (Alcolea, 2017), demonstram também a existência de uma evidente exploração de madeira de pinheiro (*Pinus sylvestris* e *Pinus halepensis*) a par de uma pequena percentagem de *Quercus* e outros taxa (*Rosaceae*).

#### *Porquê o pinheiro? ...*

Os resultados da análise antracológica desta tese permitiram-nos indicar uma elevada percentagem de pinheiro em todos os contextos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda. Responder ao porquê da seleção desta espécie será, também, responder aos critérios de seleção da madeira para combustível das comunidades mesolíticas de Muge. Os resultados antracológicos obtidos nesta tese permitem

considerar quatro argumentos que poderiam responder a uma possível seleção de madeira de pinheiro para combustível por parte dos caçadores-recoletores de Muge:

### 1. *Disponibilidade na paisagem*

O pinheiro, segundo o diagrama polínico de Muge, é o taxa mais abundante na paisagem durante a ocupação mesolítica de Muge (van der Schriek et al, 2008), sendo a paisagem de Muge caracterizada por bosque aberto com presença de algumas árvores, destacando-se o pinheiro (Monteiro, 2012). Apesar dos valores polínicos de *Pinus* tenderem a ser sobrerrepresentados, é um facto que esta espécie se encontrava largamente disponível. Muito embora se deva ter em conta os diferentes espectros que representam os dados antracológicos e os dados polínicos, é um facto que em ambos a espécie mais representativa é o pinheiro, podendo isto sugerir 1) que o pinheiro era a espécie mais abundante e representativa na paisagem, tal como interpretado por van der Schriek e colegas (2008), e 2) que por esta razão, tal como indica o registo antracológico, esta seria a espécie elegida como madeira para combustível por parte das populações mesolíticas de Muge. Portanto, a seleção de pinheiro para combustível por parte das comunidades de Muge poderia assentar no facto deste ser um recurso abundante e disponível para obtenção. Existem outros exemplos de caçadores-recoletores mesolíticos cujos critérios de seleção da madeira também parecem centrar-se na madeira da espécie mais abundante na paisagem (Bishop et al, 2015; Thery-Parisot e Thiébault, 2005).

O facto do pinheiro ter sido uma espécie muito representativa na paisagem de Muge durante o Mesolítico, no entanto o diagrama polínico de Muge atesta a presença de outras espécies arbóreas e arbustivas na paisagem (ver Capítulo de Paleoambiente). Apesar da disponibilidade destas espécies na paisagem a sua evidência no registo antracológico é pequena ou inexistente, sugerindo que estas não estariam a ser exploradas. Portanto, a elevada representação do pinheiro na paisagem, confirmada por alguns autores (van der Schriek et al, 2008) não poderia explicar por si só a elevada exploração de pinheiro pelas comunidades de Muge.

## 2. *Facilidade de obtenção:*

A facilidade de obtenção pode constituir uma das razões para a exploração de *Pinus*. A produção de madeira morta pelos pinheiros faz com que este produza madeira de fácil obtenção (Théry-Parisot e Thiebault, 2005). No caso do sítio de Esplugón e no sítio de Espanta Lobos (Vale do Ebro, Espanha) a autora Alcolea (2017) sugere que as comunidades mesolíticas do Vale do Ebro se regem pelo Princípio do Menor Esforço (Schakelton e Prins, 1992), numa recolção oportunista da madeira para o fogo, interpretando a grande percentagem de coníferas (tanto de *Pinus* como de *Juniperus*) como resultado da elevada produção de madeira morta destas espécies e que seria, portanto, as condições da madeira o fator determinante na recolção e que influenciou a larga exploração destas espécies (Alcolea 2017).

No caso de Muge, os estudos paleoambientais realizados demonstram a episódios de morte de pinheiros (Schriek et al, 2008). Deste modo, a facilidade de obtenção deste recurso poderia constituir um fator determinante para as comunidades de Muge recolherem e utilizarem esta madeira para combustível. Não obstante, há que considerar que como no caso da disponibilidade, a facilidade de obtenção por si mesmas também não justificam completamente a seleção de pinheiro, já que também existem espécies que oferecem madeira fácil de obter. Este é o caso dos arbustos, os quais se encontram muito pouco representados no registo antracológico, sugerindo que a sua exploração não era recorrente.

## 3. *Madeira de maior calibre:*

Outra variável ou fator a considerar no estudo das modalidades de aquisição de combustível por parte das comunidades de Muge é o calibre da lenha. O calibre é apontado nalguns estudos como um critério de seleção importante que condiciona os resultados da combustão (Théry-Paritot, 1998, 2001; Théry Parisot et al. 2011; Caruso Fermé et al, 2013). O pinheiro, enquanto árvore, proporciona troços de maior calibre do que arbustos. Muito embora os ramos de um pinheiro possam ter um calibre semelhante ao de um tronco de um arbusto, os ramos de fácil obtenção do arbusto não proporcionam o mesmo calibre que um ramo de pinheiro. Por conseguinte, o facto dos dados antracológicos indicarem uma seleção de madeira de pinheiro para

combustível em detrimento de outras espécies arbustivas, poderá estar associada, além da disponibilidade e facilidade de obtenção, ao facto das comunidades mesolíticas de Muge procurarem a exploração de madeira de espécies que lhes proporcionem peças de maior calibre, sugerindo que o porte da árvore seria um critério de seleção da madeira. Se a questão seria o calibre, porquê o pinheiro em detrimento de outras árvores? Embora a presença de *Quercus* seja evidente em praticamente todos os contextos analisados, este representa apenas 2 a 6% dos conjuntos antracológicos analisados, demonstrando que *Pinus* seria a espécie arbórea mais representativa (acima dos 40%).

#### 4. *Propriedades da espécie:*

As propriedades físico-químicas da madeira podem chegar a ser um fator de seleção de material lenhoso por parte dos integrantes de alguns grupos (Zapata, 2007). Podem evitar-se a recolha de certas espécies vegetais por determinados fatores: produzir excessivo fumo durante a sua combustão, etc.- (Caruso Fermé, 2012). Existem estudos etnográficos e etnoarqueológicos que demonstram como algumas espécies vegetais são utilizadas para vários usos, enquanto que determinadas taxa são descartados para a combustão (Peña-Chocarro et al., 2000; Zapata et al., 2003).

As características da madeira de pinheiro também poderão ser um fator para a sua seleção. O poder calorífico do pinheiro é apontado por Henry e Théry-Parisot (2014) como um possível critério de seleção de madeira para combustível. O facto da madeira de *Pinus* proporcionar elevadas temperaturas na combustão (Braadbaart e Poole, 2009), poderá este facto constituir um factor para a sua recolção. Pode igualmente considerar-se que o pinheiro produz outro tipo de recursos que poderiam ter interesse para as comunidades humanas de Muge, tal como a resina ou a produção de pinhas que também se utilizam como combustível (Badal, 2001a). Apesar de podermos supor o interesse nestes recursos para as comunidades humanas de Muge, não existem dados arqueológicos e arqueobotânicos que permitam sustentar esta hipótese. No entanto, diversos estudos demonstraram que quanto mais elevada é a taxa de humidade da madeira, mais débil é o seu poder calorífico e maior a altura das suas chamas. Pelo contrário, quando os níveis de humidade mudam, como em

madeiras com uma taxa de humidade mais débil, a calcinação é elevada e a chama mais persistente (Chabal, 1997; Théry-Parisot, 1998, 2001; Chabal et al, 1999; Théry-Parisot et al., 2009). As coníferas, como é o caso do pinheiro, devido ao seu conteúdo em resina têm um maior poder calorífico. No entanto, fatores como a humidade e o tamanho da lenha podem condicionar mais do que a espécie (Zapata, 2007).

Com base em tudo o que foi exposto anteriormente, é possível defender a hipótese considerada na proposta de tese, sobre a seleção de combustível por parte das comunidades mesolíticas de Muge e que responderia esta a questões económicas e culturais e não a uma recolha indiscriminada na oferta da paisagem. Os resultados antracológicos do Mesolítico dos concheiros de Muge demonstram uma marcada representação, em todos os seus contextos, de uma mesma espécie vegetal lenhosa. Os resultados sugerem que esta seleção poderá responder a critérios económicos e culturais potencialmente funcionais, pois a diversidade taxonómica que compunha a oferta da paisagem terá sido apenas parcialmente explorada. Os resultados antracológicos podem evidenciar uma preferência por exploração de madeira arbórea para combustível e mais concretamente uma espécie: pinheiro. Mais além da disponibilidade do pinheiro na paisagem e a sua provável fácil aquisição pela produção de madeira morta, a seleção de este combustível poderá ter também provavelmente uma questão de funcionalidade da utilização para combustível, uma vez que os dados apontam para a recolção de madeira em bom estado, de maior porte ou que proporcione maior calibre.

Relacionando os resultados de Muge com outros contextos mesolíticos é possível verificar que, em termos taxonómicos no que diz respeito à exploração de pinheiro, os concheiros de Muge distinguem-se dos restantes contextos de idêntica cronologia. Na maioria dos casos, embora exista exploração de pinheiro, este não é normalmente o táxon mais abundante. Apesar de nalguns casos se verificar a existência da exploração particular de uma determinada espécie (Bishop et al, 2015; Alcolea et al, 2015), normalmente a mais abundante na paisagem, verifica-se também uma maior diversidade taxonómica na exploração de outras espécies disponíveis (Aura et al, 2005). O mesmo acontece com os contextos mesolíticos em Portugal com

registos antracológicos que parecem não demonstrar o mesmo padrão de exploração. Se, de facto, os dados existentes parecem indicar que o padrão de recolção de madeira para combustível assenta na exploração da espécie mais abundante no meio (Uzquiano, 2017), os dados de Muge reforçam de certo modo esta tendência, uma vez que o pinheiro representa de facto uma parcela importante da paisagem de Muge. No entanto, os dados de Muge demonstram também que esta exploração contínua da espécie mais abundante não parece ser aleatória nem desprovida de intencionalidade. Em síntese, a exploração de pinheiro em detrimento de outras espécies disponíveis na paisagem durante o momento de ocupação, põe em evidência determinados critérios de seleção do combustível para além da disponibilidade e facilidade de aquisição da madeira. Estes critérios de seleção estariam determinados e condicionados por variáveis económicas e culturais. A presença de uma elevada percentagem de pinheiro, juntamente com de madeira de carvalho/azinheira numa menor percentagem em todos os contextos analisados do Cabeço da Amoreira e alguns do Cabeço da Arruda, sugere que estas duas espécies tenham sido utilizadas em conjunto como combustível. A intenção nesta combinação contínua de pinheiro com carvalho/azinheira parece ser latente em toda a ocupação mesolítica, demonstrando, uma vez mais, a madeira arbórea como principal recurso para combustível para estas comunidades.

Para o conhecimento sobre o Mesolítico, os concheiros de Muge contribuem para demonstrar a existência de uma economia de recolção sobretudo focada na espécie, com um padrão de utilização de combustível de combinação entre pinheiro e carvalho/azinheira, e a seleção de madeira segundo o seu porte, mais além da sua disponibilidade e facilidade de aquisição, reforçando uma escolha eminentemente económico-cultural e não simplesmente condicionada pela oferta ambiental. Este caso é, portanto, demonstrativo de que a relação e gestão dos recursos lenhosos para combustível poderá ser um fator importante para compreender a relação dos caçadores-recolectores com o meio, e a preponderância do fator económico/cultural como critério de ação sobre o mesmo, caracterizando assim a sua economia de recolção.

Os dados fornecidos por esta tese, resultantes da análise antracológica taxonómica e de alterações tafonómicas na madeira, permitiram identificar a

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

exploração e seleção da madeira para combustível por parte das populações mesolíticas de Muge, sendo estas focadas sobretudo numa espécie, o pinheiro, e assentes em critérios de seleção que estariam determinados por necessidades económicas destas sociedades, além da disponibilidade na paisagem.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

## 9. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo conhecer as modalidades de aquisição da madeira e utilização do combustível durante o Mesolítico nos concheiros de Muge. Tendo em evidência o impacto das alterações ambientais e oferta de recursos nas comunidades humanas e as mudanças culturais associadas ao início do Holocénico, a proposta deste trabalho teve como ponto de partida compreender de que forma é que estas se refletiriam nas modalidades de aquisição da madeira para combustível, tendo como caso de estudo o Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda. Sobre o pressuposto de que o facto destas sociedades de caçadores-recolectores serem estruturalmente diferentes das anteriores também se refletiria, sobretudo, na sua relação e gestão dos recursos naturais, este trabalho teve como objetivo testar a hipótese de que as modalidades de aquisição da madeira para combustível também responderiam a critérios económicos e culturais das necessidades de combustível da sociedade, e que esta atividade não consistiria, simplesmente, numa recolha aleatória da oferta da paisagem

O estudo antracológico proposto culminou com a análise de um total de 5xxx fragmentos de carvão, recuperados nos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda permitiram identificar as espécies que estariam a ser utilizadas como combustível por parte das populações mesolíticas. A análise taxonómica e de alterações tafonómicas dos carvões, resultado da utilização da madeira para combustível no Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, permitiu aferir que:

- 1) O pinheiro é, claramente, a espécie mais preponderante no registo antracológico em todos os contextos, indicando que esta era a espécie mais explorada. Apesar da existência de outras espécies na paisagem disponíveis para exploração, estas representam uma percentagem diminuta no registo antracológico. A presença do pinheiro, em todos os contextos analisados, permitiu ainda considerar critérios relacionados com a sua seleção, sendo estes a sua disponibilidade na paisagem, a sua facilidade de aquisição, o porte e as características (calibre) e propriedades físico-químicas (poder calorífico) da espécie. Por outro lado, a presença de madeira de

carvalho/azinheira é recorrente nos contextos, embora com menor representação, reforçando a importância da exploração de espécies de maior parte, nomeadamente árvores, provavelmente para obtenção de maior calibre. Esta intencionalidade na seleção da madeira, demonstrada pelos dados desta tese, reforça a hipótese do agente económico/cultural.

- 2) Existe uma consistência nas modalidades da seleção da madeira para combustível ao longo da ocupação mesolítica dos sítios do Cabeço da Amoreira e do Cabeço da Arruda. Este estudo demonstra um padrão de utilização de combustível ao longo do tempo, sendo exceção o último momento de ocupação do Cabeço da Amoreira, no qual se verifica uma seleção da madeira completamente distinta, com elevada percentagem de madeira de carvalho/azinheira e outros arbustos (medronheiro, urzes, aroreira) e muito pouco pinheiro. Esta diferença na utilização do combustível, associada às evidências arqueológicas de ocupação neolítica presentes nesta camada, permite sugerir que esta poderá estar relacionada com outra ocupação mais tardia.
- 3) Os sítios do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda, que terão tido ocupações mesolíticas essencialmente contemporâneas, demonstram o mesmo padrão de utilização de combustível. Estas comunidades terão partilhado o mesmo ambiente e explorado a mesma paisagem e, seguindo os dados desta tese, terão igualmente partilhado as mesmas modalidades de aquisição da madeira, sendo que os seus critérios de seleção eram, portanto, semelhantes. Isto demonstra que apesar de nalguns aspectos culturais, como por exemplo nos enterramentos humanos e na tecnologia lítica, as populações do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda demonstrarem algumas variações entre si, do ponto de vista da aquisição de recursos lenhosos, estas evidenciam o mesmo tipo de comportamento.

Em suma, as modalidades de aquisição da madeira para combustível durante o Mesolítico no Cabeço da Amoreira e no Cabeço da Arruda são essencialmente consistentes ao longo da sua ocupação e entre si e demonstram uma intencionalidade

na seleção focada sobretudo numa espécie. Os critérios por detrás desta intencionalidade de seleção estão relacionados não simplesmente com a oferta ambiental, mas sim com necessidades económicas, sendo que, além da sua disponibilidade e facilidade de aquisição, também o seu porte e características taxonómicas terão sido responsáveis para a exploração do pinheiro para combustível. Esta intencionalidade e os critérios de seleção com base na espécie reforçam a confirmação da hipótese que esta atividade não se restringiu a um aproveitamento aleatório da paisagem, mas sim a necessidades específicas e culturais destas sociedades.

## 10. Bibliografia

ABRUNHOSA, A., 2012. As escavações arqueológicas nos concheiros mesolíticos de Muge: contributo para o estudo da historiografia das investigações da década de 1930. Tese de Mestrado em Arqueologia. Universidade do Porto.

ALCOLEA, M., 2015. Mesolithic fuel use and woodland in the Middle Ebro Valley (NE Spain) through wood charcoal analyses. *Quaternary International*.

ALCOLEA, M., DOMINGO, R., PIQUÉ, R., MONTES, L., 2017. Landscape and firewood at Espantalobos Mesolithic site (Huesca, Spain). First results. *Quaternary International*.

ALLUÉ, E., 2002. Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Iberica a partir del análisis antracológico. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

ALLUÉ, E., 2006. Una disciplina arqueobotánica para el conocimiento del paisaje vegetal y la explotación de los recursos vegetales. ENRICH, J.; FONT, J.; SALES, J. (ed) I Congreso de Analíticas Aplicadas a la Arqueología. Igualada, 3, 4, 5 de febrero de 2005. Actes. Igualada, Arqueocat SL: 195-218.

ALLUÉ, E., CABANES, D., SOLÉ, A., SALA, R., 2012. Hearth Functioning and Forest Resource Exploitation Based on the Archeobotanical Assemblage from Level J. In: CARBONELL i ROURA, E. (ed.), *High Resolution Archaeology and Neanderthal Behavior Time and Space in Level J of Abric Romaní* (Capellades, Spain), 373-385. Springer.

ALLUÉ, E., SOLÉ, A., BURGUET-COCA, A., 2016. Fuel exploitation among Neanderthals based on anthracological record from Abric Romaní (Capellades, NE Spain). *Quaternary International*.

ALONSO MARTINEZ, N., JUAN-TRESSERRAS, J., RODRÍGUEZ-ARIZA, M., ROVIRA BUENDÍA, N., 2000. Muestreo arqueobotánico de yacimientos al Aire libre y en medio seco. *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Encuentro del Grupo de Trabajo de Arqueobotánica de la Península Ibérica. Museu d'Arqueologia de Catalunya. 31-48.

ANTOLÍN, F., JACOMET, S., 2015. Wild fruit use among early farmers in the Neolithic (5400–2300 cal bc) in the north-east of the Iberian Peninsula: an intensive practice?. *Vegetation History and Archaeobotany* 24(1), 19-33.

ARAÚJO, A C., 2011. O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico Inicial do litoral da Estremadura. *Trabalhos de Arqueologia* 51. IGESPAR.

ARAÚJO, A. C., 2015. A few steps backwards ... in search of the origins of the Late Mesolithic. In BICHO, N., DETRY, C., PRICE, D., CUNHA, E. (eds.) – Proceedings of Muge 150th: *The 150th anniversary of the discovery of mesolithic shellmiddens* – Volume 2. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 1–12.

ARAÚJO, A. C., ALMEIDA, F., 2013. *Barca do Xerez de Baixo. Um testemunho invulgar das ultimas comunidades de caçadores-recolectores do Alentejo interior*. MEMÓRIAS d'ODIANA 2.ª Série - Estudos Arqueológicos do Alqueva.

ARIAS, P., DINIZ, M. T., ARAÚJO, A. C., ARMENDARIZ, A., TEIRA, L. C., 2015. At the edge of the marshes: New approaches on the Sado valley Mesolithic (southern Portugal). In: BICHO, N., DETRY, C., PRICE, T.D., CUNHA, E. (eds.) *Proceedings of Muge 150th: The 150th anniversary of the discovery of mesolithic shellmiddens – Volume 2*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 301-320.

ARNAUD, J., 1986. Post-Glacial Adaptations in Southern Portugal. World Archaeological Congress. Southampton, 1986.

ARNAUD, J., 1987. Os concheiros mesolíticos dos vales do Tejo e do Sado: semelhanças e diferenças. *Arqueologia*, 15, 53-64

ARNAUD, J. M., BENTO, J. D. A., 1988. Caracterização da ocupação pré-histórica da Gruta do Casal Papagaio, Fátima, Vila Nova de Ourém. *Algar. Boletim da Sociedade Portuguesa de Espeleologia*, Lisboa, 2, 27-34

ARNAUD, J., 1993 O Mesolítico e a neolitização. Balanço e perspectivas. In CARVALHO, G. S., FERREIRA, A. B., SENNA-MARTINEZ, J. C. (eds.) *O Quaternário em Portugal: balanço e perspectivas*, 173-184. Edições Colibri, Lisbon

ASOUTI, E., AUSTIN, P., 2005. Reconstructing Woodland vegetation and its exploitation by past societies, based on the analyses and interpretation of archaeological wood charcoal macro-remains. *Environmental Archaeology* 10, pp. 1-18.

AUBRY, T., FONTUGNE, M., MOURA, M. H., 1997. Les occupations de la Grotte de Buraca Grande depuis le Paleolithique Supérieur et les apports de la séquence holocène a l'étude de la transition Mésolithique/Néolithique au Portugal. *Bulletin de La Société Préhistorique Française*, 94(2), 182–190

AURA, J. E., CARRIÓN, Y., ESTRELLAS, E., PÉREZ JORDÁ, G., 2005. Plant economy of hunter-gatherers groups at the end of the last Ice Age: plant macroremains from the Cave of Santa Maira (Alacant, Spain) ca. 12000-9000 BP. *Vegetation History and Archaeobotany* 14: 542-550.

BADAL, 1992. L'antracologie préhistorique: à propos des certains problems méthodologiques. *Bull. Soc. Bot. Fr. Actual. Bot.* 139 (2/3/4), 167-189.

BADAL, E., HEINZ, C., 1991. Méthodes utilisées en anthracologie pour l'étude des sites préhistoriques. IInd Deya Conference, Archaeological Techniques, Technology & Theory. *Tempus Reparatum*, BAR Intern. Series, Oxford, 573 :17-40.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recolectores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

BADAL, E, 1998. El interés económico del pino piñonero para los habitantes de la Cueva de Nerja. In: TORTI, J. L. S., VALLAVEJO, M. D. S. (eds.), *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*, 287-300. Málaga: Patronato de la cueva de Nerja

BADAL, E. 2001a. La recolección de piñas durante la prehistoria en la Cueva de Nerja (Málaga). In: VILLAVERDE, V. (ed.), *De Neandertales a Cromañones: El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*, Valencia: Universidad, 101-104.

BADAL, E., 2001b. Leña para el fuego. In: VILLAVERDE, V. (ed.) *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universitat de València, 105-106.

BADAL, E., VILLAVERDE, V., ZILHÃO, J., 2012. Middle Paleolithic wood charcoal from three sites in south and west Iberia. Biogeographical implication. *Papeles del Laboratorio de Arqueologia de Valencia EXTRA-13, Saguntum*, 13-24.

BALOUT, L., 1952. A propos des charbons de bois préhistoriques. *B.S.H.N. de l'Afrique dunord*, 43, pp. 160–163.

BERIHUETE, M., 2010. El papel de los recursos vegetales no leñosos en las economías cazadoras-recolectoras. Propuesta para el estudio de su gestión: el caso de Tierra del Fuego (Argentina). Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

BENITO GARZÓN, M., SÁNCHEZ DE DIOS, R., SAINZ OLLERO, H., 2007. Effects of climate change on the distribution of Iberian tree species. *Applied Vegetation Science*

BENNET, K., TZEDAKIS, C., WILLIS, K., 1991. Quaternary Refugia of North European Trees. *Journal of Biogeography* 18(1):103--115

BICHO, N., 1991. Areeiro III, an open air site dated to 8850 BP. Rio Maior, Portugal. *Mesolithic Miscellany*. Ann Arbor. 12:2, p. 1-10.

BICHO, N., 1994. The End of Paleolithic and Mesolithic in Portugal. *Current Anthropology*. Vol. 35, N.º 5, 664-674.

BICHO, N., STINER, M., LINDLY, J., FERRING, C. R. 2003. O Mesolítico e o Neolítico antigo da costa algarvia. In: Gonçalves, V. S. (ed.), *Muita gente, poucas antas? Orígens, espaços e contextos do Megalitismo*. *Trabalhos de Arqueologia* 25: 15-22.

BICHO, N., 2004. As comunidades humanas de caçadores-recolectores do Algarve Ocidental – perspectiva ecológica. *Evolução geohistórica do litoral português e fenómenos correlativos*. TAVARES, A., TAVARES, M. J., CARDOSO, J. L. (eds.) Universidade Aberta.

BICHO, N., UMBELINO, C., DETRY, C., PEREIRA, T., 2010. The emergence of Muge Mesolithic Shell Middens in Central Portugal and the 8200 cal yr BP Cold Event. *The Journal of Island and Coastal Arch.* 5, 86-104.

BICHO, N., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, T., 2011. The 2008-2010 excavations of Cabeço da Amoreira, Muge, Portugal. *Mesolithic Miscellany*, Volume 21, Number 2. 3-13.

BICHO, N. 2012. The chronology of the Mesolithic occupation of the Muge valley, central Portugal. *Quaternary International* 279–280(0): 51. doi=10.1016/j.quaint.2012.07.223

BICHO, N., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, T., 2012b. Relatório intercalar Cabeço da Amoreira. Relatório Técnico.

BICHO, N., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, T., 2013b. Relatório Anual - Cabeço da Amoreira. Relatório Técnico.

BICHO, N., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, T., 2013c. Relatório Anual – Cabeço da Arruda. Relatório Técnico.

BICHO, N., CASCALHEIRA, J., MARREIROS, J., PEREIRA, T., GONÇALVES, C., 2014. Relatório Anual – Cabeço da Amoreira. Relatório Técnico.

BINFORD, L., 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York: Academic Press.

BINFORD, L., 1980. Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, 45, 420.

BISHOP, R., CHURCH., M., ROWLEY-CONWY, P., 2015. Firewood, food and human niche construction: the potential role of Mesolithic hunter–gatherers in actively structuring Scotland's woodlands. *Quaternary Science Reviews* 108, 51-75.

BJERCK, H. B., 2009. The Mesolithic of Atlantic Iberia. In *Mesolithic Europe*. BAILEY, G., SPIKINS, P. (eds). Cambridge University Press.

BLANCHETTE, R.A., 2000. A review of microbial deterioration in archaeological wood from different environments. *International Biodeterioration and Biodegradation* 46, 189-204.

BLANCHETTE, R.A., HELD, B.W., JURGENS, J.A., HAIGHT, J.E., 2004. Wood deterioration in Chacoan great houses of the southwestern United States. *Conservation and Management of Archaeological Sites* 6, 204-212.

BRAADBAART, F., POOLE, I., 2008. Morphological, chemical and physical changes during charcoalification of wood and its relevance to archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science*, 35, 2434-2445.

Economia de recol·leção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

BRAADBAART, F., POOLE, I., VAN BRUSSEL, A. A. 2009. Preservation potential of charcoal in alkaline environments: an experimental approach and implications for the archaeological record. *J Archaeol Sci* 36: 1672-1679.

BURJACHS, F. 1990, Palinologia dels dòlmens de l'Alt Empordà i dels dipòsits quaternaris de la cova de L'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany) i del Pla de l'Estany (Olot, Garrotxa). Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al N.E. de la Península Ibèrica, *Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona*, Bellaterra, Microfichas

BURJACH, F., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., IRIARTE, M. J., 2003. Metodologia arqueopalinologica. In: *La Recogida de Muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. S. BUXÓ, R., PIQUÉ, R., (Dir.).

BUXÓ, R. (1997). *Arqueología de las plantas*. Barcelona: Crítica.

BUXÓ, R., CANAL, D., ROVIRA, N. 2002, Aspectes metodològics: la recollida i tractament de les mostres, in Pons, E. (dir.), Mas Castellar de Pontós (Alt Empordà). Un complex arqueològic d'època ibèrica (Excavacions 1990-1998), Sèrie Monogràfica 21, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, Girona, 425-428

CARDOSO, J. L., 2015. Carlos Ribeiro and Francisco António Pereira da Costa: Dawn of the Mesolithic Shell Middens of Muge (Salvaterra de Magos). Bicho, N., Detry, C., Price, D., Cunha, E. (Eds.). Muge 150th anniversary of Mesolithic Shellmiddens, vol. 1. Cambridge Scholars Publishing.

CARDOSO, J. L., 2007. A Pré-História de Portugal. Universidade Aberta.

CARDOSO, J. L., ROLÃO, J., 1999/2000. Prospecções e escavações nos concheiros mesolíticos de Muge e Magos (Salvaterra de Magos). *Estudos Arqueológicos de Oeiras* 8:83-240.

CARRIÓN, Y., 2002. Charcoal analysis at La Falaguerra rockshelter (Alcoi, Alacant, Spain) from the Mesolithic to the Bronze Age: landscape and the use of plant resources. *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1063, 103-108

CARRIÓN, Y. 2005. La vegetación mediterránea y atlántica de la Península Ibérica – nuevas secuencias antracológicas. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de trabajos varios N.º 104. Diputación Provincial de Valencia.

CARRIÓN, Y., BADAL, E., FIGUEIRAL, I. 2012. Bioindicadores leñosos para conocer los cambios climáticos y antrópicos en Portugal. *Estudos Arqueológicos de Oeiras* 19: 211-222.

CARRIÓN, J. S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LÓPEZ-MERINO, L., PEÑA, L., BURJACHS, F., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., GARCÍA-ANTÓN, M., CARRIÓN MARCO, Y., UZQUIANO, P., POSTIGO, J. M., BARRÓN, E., ALLUÉ, E., BADAL, E., DUPRÉ, M., FIERRO,

E., MUNUERA, M., RUBIALES, J. M., GARCÍA AMORENA, I., JIMÉNEZ MORENO, G., GIL ROMERA, G., LEROY, S., GARCÍA-MARTÍNEZ, M. S., MONTOYA, E., FLETCHER, W., YLL, E., VIEIRA, M., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., ANDERSON, S., PEÑALBA, C., GIL GARCÍA, M. J., PÉREZ SANZ, A., ALBERT, R. M., DÍEZ, M. J., MORALES-MOLINO, C., GÓMEZ MANZANEQUE, F., PARRA, I., RUIZ ZAPATA, B., RIERA, S., ZAPATA, L., EJARQUE, A., VEGAS, T., RULL, V., SCOTT, L., ABEL SCHAAD, D., ANDRADE, A., MANZANO, S., NAVARRO, C., PÉREZ DÍAZ, S., MORENO, E., HERNÁNDEZ-MATEO, L., SÁNCHEZ BAENA, J. J., RIQUELME, J. A., IGLESIAS, R., FRANCO, F., CHAÍN, C., FIGUEIRAL, I., GRAU, E., MATOS, M., JIMÉNEZ ESPEJO, F., VALLE-HERNÁNDEZ, M., RIVAS-CARBALLO, R., ARRIBAS, A., GARRIDO, G., MUÑIZ, F., FINLAYSON, G., FINLAYSON, C., RUIZ, M., PÉREZ JORDÁ, G., MIRAS, Y. 2012. Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario. Ministerio de Economía y Competitividad, Madrid.

CARRIÓN, Y., BADAL, E., 2004. La presencia de hongos e insectos xilófagos en el carbón arqueológico. Propuestas de interpretación. Actas del V Congreso Ibérico de Arqueolometría (Cádiz 2003): 98-106

CARRIÓN, Y., NTINOU, M., BADAL, E., 2010. *Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene. *Quaternary Science Reviews* 29, p. 952-968.

CARRIÓN, J.S., FUENTES, N., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., SÁNCHEZ QUIRANTE, L., FINLAYSON, J.C., FERNÁNDEZ, S., ANDRADE, A., 2007. Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement. *Quaternary Science Reviews* 26, 1455–1475.

CARRIÓN, J. S., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., GIL-ROMERA, G., BADAL, E., CARRIÓN, Y., LÓPEZ-MERINO, L., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., FIERRO, E., BURJACHS, F., 2010. Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 162: 458-475. Special issue: CARRIÓN, J. S., LEROY, S. (Eds), *Iberian Floras through Time: Land of Diversity and Survival*

CARUSO FERMÉ, L., 2008. Los usos de la madera entre los cazadores-recolectores Selknam de Tierra del Fuego. Treball de recerca-Doctorat d'Arqueologia Prehistòrica. Universitat Autònoma de Barcelona.

CARUSO FERMÉ, L., 2012. Modalidades de adquisición y usos del material leñoso entre grupos cazadores-recolectores patagónicos (Argentina). Métodos y técnicas de estudio del material leñoso arqueológico. Tesis de doctorado, julio 2012 (Universitat Autònoma de Barcelona, España)

CARUSO FERMÉ, L., 2013. Espacios interdisciplinarios en la Arqueobotánica: alcances y aportes para la investigación arqueológica en Patagonia. En: Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia. Comp: Zangrando, Barberena, Gil, Neme, Giardina, Luna, Otola; Paulides; Slangen y Trivoli. Pp: 271-279.

CARUSO FERMÉ, L., THÉRY -PARISOT, I., PIQUE I HUERTA, R., 2013. Recolectar o cortar? Modalidades de adquisición del material leñoso en cazadores-recolectores de Patagonia. In Acta del VIII Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Malargüe, 3-7 octubre 2011.

CARUSO FERMÉ, L., 2015. Modalidades de adquisición y usos de la madera en sociedades cazadoras-recolectoras patagónicas: métodos y técnicas de estudio.

CARVALHO, A. F., 2007. A neolitização do Portugal meridional: os exemplos do maciço calcário estremenho e do Algarve ocidental. Tese de doutoramento. Universidade do Algarve.

CARVALHO, A. F., VALENTE, M. J., DEAN, R., 2006. O Mesolítico e o Neolítico antigo do concheiro da Rocha das Gaivotas (Sagres, Vila do Bispo). Actas do 7º Congresso de Arqueologia do Algarve. *XELB* 10.

CARVALHO, A.F., 2009. O Mesolítico Final em Portugal, in: El Mesolítico Final en la Península Ibérica. Monografías Arqueológicas. 44, 33-68. Cunha

CARVALHO, A., VALENTE, M., 2003. Novos contextos conquíferos Pré-históricos da costa Vicentina. *XELB*.

CARVALHO, A.F., VALENTE, M.J., DEAN, R.M. 2010. O Mesolítico e o Neolítico antigo do concheiro da Rocha das Gaivotas (Sagres, Vila do Bispo), in Actas do 7º Encontro de Arqueologia do Algarve, Silves – 22, 23 e 24 Outubro 2009, 39-53. Museu Municipal de Arqueologia, Silves, *XELB*.

CASCALHEIRA, J., GONÇALVES, C., UMBELINO, C., BICHO, N., 2015. Rites, symbols and spatial organization of two human burials at the Cabeço da Amoreira shellmound (Muge, Portugal). Comunicação oral – Meso2015 9th International Conference on the Mesolithic in Europe, Belgrado, Sérvia.

CHABAL, L., 1982. Méthodes de prélèvement des bois carbonisés protohistoriques pour l'étude des relations Homme- Vegetation. D.E.A., Université des Sciences et Thecniques du Languedoc. Montpellier

CHABAL, L., 1989. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara* 1, pp. 187-222

CHABAL, L., 1992. La représentativité paléo-écologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu. In: VERNET, J.L. Les charbons de bois les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme. *Bulletin de la Société Botanique de France*, v. 139, n. 2-4, p. 213-236.

CHABAL, L., 1991. L'Homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des âges des métaux à la période romaine: recherches anthracologiques théoriques, appliquées

Economia de recoleção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

principalement à des sites du Bas-Languedoc. Thèse de Doctorat. Université de Montpellier II, p. 435

CHABAL, L., 1994. Apports récents de l'antracologie à la connaissance des paysages passés: performances et limites. *Histoire & Mesure*, IX-3/4: 317-338.

CHABAL, L. 1997. *Forêts et sociétés en Languedoc (néolithique final, antiquité tardive): l'antracologie, méthode et paléoécologie*. Editions de la Maison des sciences.

CHABAL, L., FABRE, L., TERRAL, J.-F., THÉRY-PARISOT, I., 1999. L'antracologie. In BOURQUIN-MIGNOT, C., BROCHIER J.-E., CHABAL, L., CROZAT, S., FABRE, L., GUIBAL, F., MARINVAL, P., ICHARD H., TERRAL J.-F., THÉRY-PARISOT I. *La botanique*. Paris: Editions Errance, p. 43-104.

CHAMPION, T., GAMBLE, C., SHENNAN, S. WHITTLE, A., 2009. *Prehistoric Europe*. Left Coast Press. USA.

CHAPMAN, R. 2003. *Archaeologies of complexity*. London: Routledge.

CHRZAZVEZ, J., THÉRY-PARISOT, I., FIORUCCI, G., TERRAL, J.-F., THIBAUT, B., 2014. Impact of post-depositional processes on charcoal fragmentation and archaeobotanical implications: experimental approach combining charcoal analysis and biomechanics. *Journal of Archaeological Science* 44(0): 30-42. doi=10.1016/j.jas.2014.01.006

COLLINA-GIRARD, J., 1991. Le forêt à feu : expérimentation contre rumeur scientifique. " l'Homme", *Revue des Hautes Études en Sciences Sociales*, 120, Octobre-Décembre 91, XXXI, (4), pp 71-90.  
Collina-Girard, 1998

CORRÊA, 1919. Origins of the Portuguese. *American Journal of Physical Anthropology* Vol. 2. Washington D. C.

CORRÊA, 1933. Les nouvelles fouilles à Muge (Portugal). XVe Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistorique, Paris, 1931 : 1-16. Paris: Librairie E. Nourry.

CORRÊA, 1936. A propósito do "Homo Taganus" Africanos em Portugal. Separata do Boletim da Junta Geral do Distrito de Santarém, N. º 43.

COSTA, M., MORLA, C., SAINZ, H. (eds.) 1997. Los bosques Ibéricos. Una interpretación geobotánica. Planeta Ed.

COUVERT, M., 1968. Étude des charbons préhistoriques. Méthodes de préparation et d'identification. *Libyca* 16: 249-256.

CUNHA, E., CARDOSO, J., UMBELINO, C., 2003. Inferences about mesolithic life style on the basis of Anthropological data. The case of the Portuguese shell middens. In L.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

LARSON; H. KINDGREN; K. KNUTSSON; D. LEOFFLER, A. AKERLUND (eds.) *Mesolithic on the move: papers presented at the 6th International Conference on the Mesolithic in Europe*, Stockholm, 2000, 184-188. Oxford: Oxbow Books

DANIELSEN, R., CASTILHO, A.M., DINIS, P.A., ALMEIDA, A.C., CALLAPEZ, P.M., 2011. Holocene interplay between a dune field and coastal lakes in the Quiaiosetochoa region, central littoral Portugal. *The Holocene*.

DETRY, C., 2007. Paleoecologia e paleoeconomia do Baixo Vale do Tejo no Mesolítico Final: o contributo dos mamíferos dos concheiros de Muge. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Salamanca

DETRY, C., CARDOSO, J. L. 2010 On some remains of dog (*Canis familiaris*) from the Mesolithic shell-middens of Muge, Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 37. 2762-2774.

DIAS, R., DETRY, C., 2014. So many rabbits! Small animal's dietary role in the Mesolithic shellmidden of Cabeço da Amoreira (Muge, Central Portugal). In: Detry, C., Dias, R. (eds) *Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal*. Oxford: BAR International Series 2662, pp. 11–18

DIAS, R., DETRY, C., PEREIRA, A., 2015. What's new? The remains of vertebrates from Cabeço da Amoreira – 2008-2012 campaigns: preliminar data. Bicho, N., Detry, C., Price, D., Cunha, E. (eds.). *Muge 150th anniversary of Mesolithic Shellmiddens*, vol. 1. Cambridge Scholars Publishing.

DINIZ, M., ARIAS, P. 2012. O Povoamento Humano Do Paleo-Estuário Do Sado (Portugal): Problemáticas Em Torno Da Ocupação Dos Concheiros Mesolíticos. In: CAMPAR ALMEIDA, A., BETTENCOURT, A. M. S., MOURA, D., MONTEIRO-RODRIGUES, S., ALVES, M. I. C. (eds.), *Environmental Changes And Human Interaction Along The Western Atlantic Edge*. Coimbra: Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário; Centro de Investigação Transdisciplinar "Cultura, Espaço e Memória"; Fundação para a Ciência e Tecnologia; Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território; Centro de Geologia da Universidade do Porto; Centro de Ciências da Terra da Universidade do Minho.

DUARTE, C., IRIARTE, E., DINIZ, M., ARIAS, P., 2017. The microstratigraphic record of human activities and formation processes at the Mesolithic shell midden of Poças de São Bento (Sado Valley, Portugal). *Archaeological and Anthropological Sciences*.

DUFRAISSE, A., 2006. Charcoal anatomy potential, wood diameter and radial growth. In: DUFRAISSE, A. (Org.). *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology*. Basel 2004, Archaeopress, Oxford p. 47-60, BAR International Series S1483.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

DURAND, A., 2004. Du paysage à la pratique des gestes à l'environnement. Essai d'approches croisées sur les systèmes agraires en France méridionale et en Catalogne (IXe-XVe siècle). Académie d'Aix-Marseille. Aix Marseille I, Université de Provence.

EMERY-BARBIER, A., THIÉBAULT, S., 2005. Preliminary conclusions on the Late Glacial vegetation in south-west Anatolia (Turkey): the complementary nature of palynological and anthracological approaches. *Journal of Archaeological Science* 32, 1232–1251

EUBA, I. R., 2009. La vegetación leñosa y el uso de la madera en tres valles de los Pirineos orientales desde el Neolítico hasta época moderna: análisis antracológico, dendrológico y tafonómico. PYRENAE, núm. 40, vol. 2 (2009) ISSN: 0079-8215 (p. 7-35) *Revista de Prehistòria i Antiguitat de la mediterrània occidental*.

FABRE, 1996. Le charbonnage historique de la chânaie à Quercus ilex L. (Languedoc, France): conséquences écologiques. Thèse de Doctorat, USTL, Montpellier.

FERNANDES, M., BENTO, J., DEVY-VARETA, N., 2015. Aspetos biogeográficos e paleoambientais de uma população finícola de Pinus sylvestris L. na serra do Gerês (NW Portugal). GOT, n.º 7 – *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*.

FIGUEIRAL, 1992. Méthodes en anthracologie: étude des sites du Bronze Final et l'Âge du Fer du nor-ouest du Portugal. *Bulletin de la Société Botanique de France* 139, 191-204.

FIGUEIRAL, I., 1993a. Charcoal analysis and the vegetational evolution of north-west Portugal. *Oxford Journal of Archaeology* 12

FIGUEIRAL, I., 1993b. Cabeço de Porto Marinho: une approche paléoécologique. Premiers résultats. *Estudios sobre Cuaternario*, p. 167-172.

FIGUEIRAL, I., 1995. Charcoal analysis and the history of Pinus pinaster (cluster pine) in Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89. 441-454.

FIGUEIRAL, I., 1996. Wood resources in north-west Portugal: their availability and use from the late Bronze Age to the Roman period. *Vegetation, History and Archaeobotany* 5, 121–129.

FIGUEIRAL, I., 1998. O Abrigo da Pena d'Água (Torres Novas): contribuição antracológica. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, volume 1, número 2.

FIGUEIRAL, I., BETTENCOURT, A., 2004. Middle/Late Bronze Age plant communities and their exploitation in the Cávado Basin (NW Portugal) as shown by charcoal analyses: the significance and co-occurrence of Quercus (deciduous). Fabaceae. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13, 219-232.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

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

FIGUEIRAL, I., TERRAL, J. F., 2002. Late Quaternary refugia of Mediterranean taxa in the Portuguese Estremadura: charcoal based palaeovegetation and climatic reconstruction. *Quaternary Science Reviews*, 21. 549-558

FIGUEIRAL, I., CARCAILLET, C., 2005. A review of Late Pleistocene and Holocene biogeography of highland Mediterranean pines (*Pinus* type *sylvestris*) in Portugal, based on wood charcoal. *Quaternary Science Reviews* 24, 2466–2476

FIGUEIRAL, I., SANCHES, M. J., 1998/1999. A contribuição da antracologia no estudo dos recursos florestais de Trás-os-Montes e Alto Douro durante a Pré-História recente. *Portugalia*, Nova Série XIX-XX.

FIGUEIRAL, I., SANCHES, M.J., 2003. Eastern Trás-os-Montes (NE Portugal) from the Late Prehistory to the Iron Age: the land and the people. In: Fouache, E. (Ed.), *The Mediterranean World Environment and History*, Coll. 'Environment'. Elsevier, Amsterdam, pp. 315–329.

FIGUEIREDO, O., 2012. Burial practices in the Muge shell middens (Portugal): state of the art. IV Jornadas do Quaternário – 1st International Conference: Environmental change and human interaction in the western atlantic facade. Universidade de Coimbra.

FIGUEIREDO, O., 2014. As Práticas Funerárias nos Concheiros Mesolíticos de Muge. Unpublished Masters Dissertation. University of Algarve, Faro.

FISCHESSER, B. (2000). *El libro de el árbol*. Ed. Drac, Madrid.

FLETCHER, W. 2005: Holocene landscape history of southern Portugal. Unpublished Ph.D. thesis, University of Cambridge.

FLETCHER, W., BOSKI, T., MOURA, D., 2007. Palynological evidence for environmental and climatic change in the lower Guadiana valley, Portugal, during the last 13 000 years. *The Holocene* 17, 4, 481-494.

FORD, 1979. Paleoethnobotany in American archaeology. Schiffer, M. B. (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory* 2. London and New York: Academic Press.

FRENCH, D. H. 1971 An experiment in water sieving. *Anatolian Studies* 21:59-64  
Gale, R., Cutler, D., 2000. *Plants in Archaeology* Otley. London, Westbury Publishing/Royal Botanic Gardens, Kew

GARCIA ESTEBAN, L., 2002. *Anatomía e identificación de maderas coníferas a nivel de especie*. Ed Mundiprensa Libros.

GARCÍA-AMORENA, I., GÓMEZ MANZANEQUE, F., RUBIALES, J.M., GRANJA, H.M., SOARES DE CARVALHO, G., MORLA, C., 2007. The Late Quaternary coastal forests of western Iberia: a study of their macroremains. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 254 (3–4), 448–461.

PICORNELL GELABERT, L., ASOUTI, E., ALLUÉ, E. 2011. The Ethnoarchaeology of Firewood Management in the Fang Village of Equatorial Guinea, Central Africa: Implications for the Interpretation of Wood Fuel Remains from Archaeological Sites. *Journal of Anthropological Archaeology* 30:375–384.

GODWIN, H., TANSLEY, A. G., 1941. Prehistoric charcoals as evidence of former vegetation, soil and climate. *Journal of Ecology*, 19, 117-26.

GOLDBERG, P., BAR-YOSEF, O., 1998. Site formation processes in Kebara and Hayonim Caves and their significance in Levantine prehistoric caves. In *Neandertals and modern humans in western Asia*. AKAZAWA, T., AOKI, K., BAR-YOSEF, O. (Eds.) 107–125. New York: Plenum

GÓMEZ-ORELLANA, L., RAMIL REGO, P., MUÑOZ SOBRINO, C. (2012). Refúgios para árvores temperadas caducifólias an área litoral do noroeste ibérico durante o último período glaciár. Environmental Changes and Human Interaction Along the Western Atlantic Edge. CAMPAR, A., ALMEIDA, BETTENCOURT, A. M. S., MONTEIRO-RODRIGUES, D. M. S., ALVES, M. I. C. (Eds.). Coimbra, APEQ, CITCEM, CEGOT, CGUP, CCT: 95-106

GONZALEZ MORALES, M. R., ARNAUD, J. M. 1990. Recent research on the Mesolithic in Iberian Peninsula: problems and perspectives. Contributions to the Mesolithic Europe, *The Mesolithic Europe*, Leuven.

GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., VALERO-GARCÉS, B. L., MORENO, A., MORELLÓN, M., NAVAS, A., MACHÍN, J., DELGADO-HUERTAS, A., 2008. Vegetation changes and hydrological fluctuations in the Central Ebro Basin (NE Spain) since the Late Glacial period: Saline lake records. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 259, 157–181.

GRAU-ALMERO, E., 1990. El uso de la madera en yacimientos valencianos de la Edad del Bronce a la época visigoda. Datos etnobotánicos y reconstrucción ecológica según la Antracología. 282p. Tese de doutoramento em Arqueologia. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Valencia, Valencia

GUIRY, E. J., HILLIER, M., RICHARDS, M. P., 2015. Mesolithic dietary heterogeneity on the European Atlantic coastline: stable isotope insights into hunter-gatherer diet and subsistence in the Sado Valley, Portugal. *Current Anthropology*. 56:3, 460-470

GUTIÉRREZ-ZUGASTI, I., ANDERSEN, S. H., ARAÚJO, A. C., DUPONT, C., MILNER, N., MONGE-SOARES, A. M. 2011. Shell midden research in Atlantic Europe: State of the

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

art, research problems and perspectives for the future. *Quaternary International* 239(1–2): 70-85.

HASTORF, C. A., 1999. Recent Research in Paleoethnobotany. *Journal of Archaeological Research* 7 (1): 55-103.

HEIZER, 1963. Domestic fuel in primitive society. *Journal of the Royal Anthropology Institute of Great Britain and Ireland*, 93, 186-94.

HENRY, A., 2011. Paléoenvironnements et gestion des combustibles au Mésolithique dans le sud de la France: anthracologie, ethnoarchéologie et expérimentation. PhD Thesis. Université de Nice-Sophia Antipolis.

HENRY, A., THÉRY-PARISOT, I., 2014. From Evenk campfires to prehistoric hearths: charcoal analysis as a tool for identifying the use of rotted wood as fuel. *Journal of Archeological Science*, v. 52, p.321–336.

HEWITT, G. M., 1999. Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of Linnean Society*, 68: 87-112

HILL, M. O. 1987. Opportunities for vegetation management in plantation forests. In: GOOD, J. E. G., (ed.) *Environmental Aspects of Plantation Forestry in Wales*. Grange-over-Sands, NERC/ITE, 64-69

HOCKET B., HAWS, J., 2002. Taphonomic and Methodological Perspectives of Leporid Hunting during the Upper Paleolithic of the Western Mediterranean Basin. *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 9, No. 3

HOOGHIEMSTRA, H., STALLING, H., AGWU, C.O.C., AND DUPONT, L.M., 1992. Vegetational and climatic changes at the northern fringe of the Sahara 250,000–5,000 years BP: evidence from 4 marine pollen records located between Portugal and the Canary Islands. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 74:1– 53.

JACKES, M., ALVIM, P., 2006. Reconstructing Moita do Sebastião, the first step. in BICHO, N. e VERÍSSIMO, N.H. (eds.): *Do Epipapelolítico ao Calcolítico na Península Ibérica*. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular (Faro, 2004). Faro: Universidade do Algarve. 13-25

JACKES, M.K. AND MEIKLEJOHN, C., 2008. The palaeodemography of central Portugal and the Mesolithic-Neolithic transition. In J.-P. BOUQUET-APPEL (ed.), *Recent Advances in Paleodemography: Data, Techniques, Patterns*, 209-258. Springer Verlag, New York

JACKES, M., LUBELL, D., ALVIM, P., CUNHA, M. J., 2015. Sources for reconstruction of Cabeço da Arruda. BICHO, N., DETRY, C., PRICE, D., CUNHA, E. (eds.). 150th anniversary Muge shellmiddens discovery. Cambridge Scholars Publishing.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

JANSSEN, C. R., WOLDRING, R. E., 1981. A preliminary radiocarbon dated pollen sequence from the Serra da Estrela, Portugal. *Finisterra*, XVI (32): 299-309.

JOAQUINHO, A., 2009. Tecnologia e tipologia da indústria lítica em sílex nos concheiros do Vale do Tejo. In BOSKI, T., MOURA, D., GOMES, A. (Eds.), Livro de resumos – VII reunião do Quaternário Ibérico, 193-195. Faro: Universidade do Algarve

JOCHIM, M. 2012. The Mesolithic. In: *European Prehistory*. MILISAUKAS, S. (eds) University of California Berkeley, Berkeley, CA, USA.

KARKANAS, P., SHAHACK-GROSS, R., AYALON, A., BAR-MATTHEWS, M., BARKAI, R., FRUMKIN, A., GOPHER, A., AND STINER, M. C., 2007. Evidence for habitual use of fire at the end of the Lower Paleolithic: Site formation processes at Qesem Cave, Israel: *Journal of Human Evolution*, 53, 197-212

KOZŁOWSKI, S. K. 2003. The Mesolithic: What do we know and what do we believe?. *Mesolithic on the Move*. LARSSON, L., KINDGREN, H., KNUTSSON, K., LOEFFLER, D., AKERLUND, A. (eds.). Oxbow books.

LABRÈCHE, Y., 2003. Habitations, camps et territoires des Inuit de la région de Kangiqsujaq-Salluit, Nunavik. *Études Inuit Studies* 27:155–190.

LENNSTROM, H. A., HASTORF, C. A. 1995. Interpretation in Context: Sampling and Analysis in Paleoethnobotany. *American Antiquity* 60(4): 701–721.

LITTLE, A., ELLIOTT, B., CONNELLER, C., POMSTRA, D., EVANS, A., FITTON, L., HOLLAND, A., DAVIS, R., KERSHAW, R., O'CONNOR, S., O'CONNOR, T., SPARROW, T., WILSON, A., JORDAN, P., COLLINS, M., COLONESE, A., CRAIG, O., KNIGHT, R., LUCQUIN, A., TAYLOR, B., MILNER, N., 2016. Technological Analysis of the World's Earliest Shamanic Costume: A Multi-Scalar, Experimental Study of a Red Deer Headdress from the Early Holocene Site of Star Carr, North Yorkshire, UK. *PLoS ONE* 11 (4)

LÓPEZ-DORIGA, I., DINIZ, M., ARIAS, P., 2015. New preliminar data on the exploitation of plants in the Mesolithic shellmidden:

LÓPEZ-DÓRIGA, I., 2013. Hazelnuts, component of Mesolithic diets? Preliminary results of an experimental approach to hazelnut deposits. In: *Meso 2010. Proceedings of The Eight International Conference on the Mesolithic in Europe (Santander 13–17 September, 2010)* (in press)

LÓPEZ-SÁEZ, J., CORONA, C., STOFFEL, M., 2013. Climate changes increases the frequency of snowmelt-induced landslides in the French Alps. *Geology* 41, 619-622.

MARCHAND, G., 2001. Les traditions techniques du Mésolithique final dans le sud de Portugal: les industries lithiques des amas coquilliers de Várzea da Mó et de Cabeço do Rebolador (fouilles M. Heleno). *Revista Portuguesa de Arqueologia*. 4, 47-110.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

MARGUERIE, D., HUNOT, J.-Y., 2007. Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in northwestern France. *Journal of Archaeological Science*, v. 34, n.9, p. 1417-1433.

MARLOWE, F. W. 2010. *The Hadza: hunter-gatherers of Tanzania*. University of California Press, Berkeley, California, USA.

MARREIROS, J., GIBAJA, J., PAIXÃO, E., PEREIRA, T., CASCALHEIRA, J., BICHO, N., 2015. New functional evidence for human settlement organization from the Mesolithic site of Cabeço da Amoreira (Muge): preliminar lithic use-wear analyses. In: BICHO, N., CUNHA, E., DETRY, C., PRICE, T.D. (eds.) *Muge 150th: The 150th anniversary of the discovery of the Mesolithic shellmiddens*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.

PIQUÉ, R., 1999. *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia, 3. Universidad Autónoma de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1999.

MARREIROS, J., PAIXÃO E., GIBAJA, J., PEREIRA, T., CASCALHEIRA, J., BICHO, N., 2015. Living and hunting during the Mesolithic in the Cabeço da Amoreira shell midden (Muge, Portugal): Preliminary lithic use-wear analysis. Poster - Meso2015 9th International Conference on the Mesolithic in Europe, Belgrado, Sérvia.

MARTÍN-SEIJO, M., TERESO, J.P., BETTENCOURT, A.M.S., SAMPAIO, H.A., ABAD VIDAL, E., VIDAL CAEIRO, L., 2015. Socio-ecology of Early and Middle Bronze Age communities in the northwest Atlantic region of Iberia: wood resources procurement and forest management. *Quaternary International*.

MARTÍN SEIJO, M., 2013. A xestión do bosque e do monte dende a Idade do Ferro á época romana no noroeste da península Ibérica: consumo de combustibles e produción de manufacturas en madeira. PhD Thesis. Departamento de Historia I, Universidade de Santiago de Compostela. Facultade de Xeografía e Historia

MASON, S., HATHER, J. 2002. Introduction: some issues in the archaeobotany of hunter-gatherers. In: MASON, S., HATHER, J. (eds.), *Hunter-gatherer archaeobotany: perspectives from the northern temperate zone*, 1-14. London: University College London, Institute of Archaeology.

MATEUS, J., 1989. Lagoa Travessa. A Holocene pollen diagram from the south-west coast of Portugal. *Revista de Biologia* 14,17–94

MATEUS, J.E., QUEIROZ, P.F., 1993. Os estudos de vegetação quaternária em Portugal: Contextos, Balanço de resultados, Perspectivas. *O Quaternário em Portugal, Balanço e Perspectivas*. Colibri: 105-131

MATEUS, J. E., QUEIROZ, P. F., VAN LEEUWAARDEN, W. 2003. O laboratório de paleoecologia e arqueobotânica-uma visita guiada aos seus programas, linhas de

trabalho e perspectivas. In: *Paleoecologia humana e arqueociências: um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da cultura*, 104–188. 29 Instituto Português de Arqueologia–programa CIPA.

MATEUS, J., QUEIROZ, P., VAN LEEUWAARDEN, W., 2003. O Laboratório de Paleoecologia e Arqueobotânica – uma visita guiada aos seus programas , linhas de trabalho e perspetivas. In MATEUS, J.; MORENO-GARCÍA, M., eds. *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da Cultura (Trabalhos de Arqueologia 29)*. Lisboa: IPA, p.106-188.

MATIAS, R., 2016. Não há fumo sem fogo: análise antracológico do contexto Animal.1, Cabeço da Amoreira (Muge). Trabalho final de licenciatura em Arqueologia. Universidade do Algarve.

MCPARLAND, L.C., COLLINSON, M.E., SCOTT, A.C., STEART, D.C., GRASSINEAU, N.V., GIBBONS, S.J., 2007. Ferns and Fires: experimental charring of ferns compared to wood and implications for palaeobiology, palaeoecology, coal petrology, and isotope geochemistry. *PALAIOS* 22, 528-538.

MCPARLAND, L., COLLINSON, M., SCOTT, A., CAMPBELL, G., VEAL, R., 2010. Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood? *Journal of Archaeological Science* 37, 2679-2687.

MEDINA-ALCAIDE, M. A., SANCHIDRIÁN TORTI, J. L., ZAPATA, L., 2015. Lighting the dark: Wood charcoal analyses from Cueva de Nerja (Málaga, Spain) as a tool to explore the context of Palaeolithic rock art. *Comptes Rendus Palevol* 14(5).

MENTZER, S., 2014. Microarchaeological approaches to the identification and interpretation of combustion features in prehistoric archaeological sites. *Journal of Archaeological Method and Theory* 21:616–668

MONTEIRO, P. D. 2012. Woodland exploitation during the Mesolithic: anthracological study of new samples from Cabeço da Amoreira (Muge, Portugal). *CKQ Estudos de Cuaternario* 2: 33-47.

MONTEIRO, P. D. 2013. Wood Charcoal Analysis Of Mesolithic Archaeological Contexts From Portugal: State Of The Art. *Arkeogazte* 3: 51-62.

MONTEIRO, P. D., BICHO, N., ZAPATA, L. 2015. The Midden is on fire! Charcoal analyses from Cabeço da Amoreira (Muge, Portugal). In: BICHO, N., CUNHA, E., DETRY, C., PRICE, T.D. (eds.) *Muge 150th: The 150th anniversary of the discovery of the Mesolithic shellmiddens*, 161-176. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.

MONTEIRO, P. D., ZAPATA, L., BICHO, N., 2016. Fuel uses in Cabeço da Amoreira shellmidden: An insight from charcoal analyses. *Quaternary International*.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

MONTEIRO, P. D., CARUSO FERMÉ, L., BICHO, N., 2017. Charcoal analyses from Muge shellmidden (Portugal): Comparative analyses from Cabeço da Arruda and Cabeço da Amoreira. *Quaternary International*.

MOSKAL DEL HOYO, M., WACHOWIAK, M., BLANCHETTE, R. 2010. Preservation of fungi in archaeological charcoal. *Journal of Archaeological Science* 37(9): 2106–2116.

MUÑOZ SOBRINO, C., RAMIL-REGO, P., GOMEZ-ORELLANA, L., 2007. Late Wurm and early Holocene in the mountains of northwest Iberia: biostratigraphy, chronology and tree colonization. *Vegetation History and Archaeobotany* 16 (4), 223–240.

NICHOLSON, P.H., 1981. Fire and the Australian Aborigine: an enigma. In A.M. GILL ET I.R. NOBLE (Dir.), *Fire and the Australian biota*, Australian Academy of Science, Canberra, p. 55-76.

OLIVE, M., TABORIN, Y., 1989. Nature et fonction des foyers préhistoriques, Actes du Colloque International de Nemours 1987. *Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France*, 2: 77-80.

OUT, W.A., 2009. Firewood collection strategies at Dutch wetlandsites in the process of Neolithisation. *The Holocene*, 1-14.

PAULA E OLIVEIRA, F., 1881. As raças dos kjoekkenmoeddings de Muge. *Anthropologia Prehistorica*. Lisboa.

PAULA E OLIVEIRA, F., 1889. Nouvelles Fouilles Faites dans les Kjoekkenmoeddings de la Vallée du Tage. *Comunicações da Comissão dos Trabalhos Geológicos*, Tomo II, Fasc. I.

PEARSALL, D. M. 1998. Interpreting the meaning of macroremain abundance: the impact of source and context. In: HASTORF, C. A., POPPER, V. S. (Eds.), *Current paleoethnobotany: analytical methods and cultural interpretations of archaeological plant remains*, 97–118. Chicago: University Press.

PEARSALL, D. M., 1983. Evaluating the stability of subsistence strategies by use of paleoethnobotanical data. *Journal of Ethnobiology* 3, 121-27.

PEÑA-CHOCARRO, L., ZAPATA, L., GONZÁLEZ URQUIJO, J. & IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J., 2000.-Agricultura, alimentación y uso del combustible: Aplicación de modelos etnográficos en arqueobotánica. *Saguntum*, extra-3, p. 403-420

PÉREZ-OBÍOL, R., JULIÀ, R., 1994. Climatic change on the Iberian Peninsula recorded in a 30,000-yr pollen record from Lake Banyoles. *Quaternary Research* 41(1), 91-98.

PEYROTEO STJERNA, R., 2016. On the death in the Mesolithic: or the mortuary practices of the last hunter-gatherers of the South Western Iberia Peninsula, 7th-6th Millennium BCE

PIQUÉ I HUERTA, R., 1999. *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia, 3. Universidad Autónoma de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1999.

PIQUÉ, R., BARCELÓ, J.A. 2002. Firewood management and vegetation changes. A statistical analysis of charcoal remains from North-East Iberian Peninsula Holocenic Sites. In THIEBAULT, S. (Ed.) *Charcoal analysis methodological approaches, paleoecological results and wood uses*. BAR-IS, 1063. Oxford: British Archaeological Reports. Pp: 1-8.

PRICE, D., 1987. The European Mesolithic. *American Antiquity*, Vol. 48, No. 4., 761-778.

PRIOR, J., ALVIN, K.L., 1983. Structural changes on charring woods of *Dichrostachis* and *Salix* from Southern Africa: the effect of moisture content. *IAWA Journal*, v.7, n.3, p.243-249.

PRIOR, J., GASSON, P., 1993. Anatomical Changes on Charring Six African Hardwoods. *IAWA Journal* 14(1):77-86.

PY, V., ANCEL B, 2006. Archaeological experiments in fire-setting: protocol, fuel and anthracological approach. *BAR International Series S*, pp 71–82

QUEIROZ, P.F., 1985. Dados para a História da vegetação Holocénica da Região da Lagoa de Albufeira. Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico, Lisboa. 2, p. 251-259

QUEIROZ, P., VAN LEEUWAARDEN, W., 2003. Estudos de Arqueobotânica no Concheiros de São Julião (Mafra). São Julião – Núcleo C do Concheiro Pré-Histórico. *Cadernos de Arqueologia de Mafra* N.º 2. Câmara Municipal de Mafra.

RAMIL-REGO, P., AIRA-RODRÍGUEZ, M. J. 1993. A palaeocarpological study of Neolithic and Bronze Age levels of the Buraco da Pala rock-shelter (Bragança, Portugal). *Vegetation History and Archaeobotany* 2(3), 163-172.

RAMIL-REGO, P., DOPAZO MARTÍNEZ, A., FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. 1996. Cambios en las estrategias de explotación de los recursos vegetales en el norte de la Península Ibérica. *Férvedes: Revista de investigación* 3: 169

RAMIL REGO, P., AIRA RODRÍGUEZ, M. J., ALONSO MATTIAS, F., 1995. Caracterización climática y vegetal de la serra de Gerês (Portugal) durante el Tardiglaciario y el Holoceno: análisis polínico de la Lagoa do Marinho. Actas da 3.ª Reunião do Quaternário Ibérico. Coimbra, 27 de Setembro a 1 de Outubro de 1993. M. Mateus (Ed.). Coimbra, Universidade de Coimbra: 85-92.

RAMIL-REGO, P., MUÑOZ-SOBRINO, C., RODRÍGUEZ-GUITIÁN, M., GÓMEZ-ORELLANA, L., 1998. Differences in the vegetation of the north Iberian Peninsula during the last 16,000 years. *Plant Ecology* 138, 41–62.

RAPOSO, L., SILVA, C. T., 1993. Mesolítico. In *Pré-História de Portugal*. SILVA. A. (coord.) 115-148. Universidade Aberta.

RIBEIRO, C., 1884. Les kioekkenmoedings de la Vallée du Tage. *Compte Rendu de la IXème Session du Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*, Lisbonne 1880. pp. 279-290.

ROBERTS, R. G., BIRD, M. I., 2012. Homo 'incendius'. *Nature*, vol. 485, p. 586.

ROCHE, J., 1965. Seconde note sur la stratigraphie de l'amas coquillier mésolithique de Cabeço da Amoreira (Muge).

ROCHE, J., FERREIRA, O. V., 1967. Fouilles récentes dans les amas coquilliers mésolithiques de Muge. *Arq. Port.*, 1:19-41.

ROKSANDIC, M., 2006. Analysis of burials from the new excavations of the sites Cabeço da Amoreira and Cabeço da Arruda (Muge, Portugal). In: Bicho, N.F., Veríssimo, H. (Eds.), *Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica: Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, Faro, Universidade do Algarve, pp. 43–54.

ROEBROEKS, W., VILLA, P., 2011. On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe. *Proceedings on the National Academy of Sciences of the USA* 108(13), 5209-5214.

ROLÃO, J., 1999. Del würm final al hologénico en el bajo valle del Tajo: complejo arqueológico mesolítico de Muge. Salamanca : [s.n], 1999. vols.. - Tese de doutoramento . História. Universidade Autónoma de Lisboa, 1999.

ROS, T. M., 1985. Contribucio antracoanalitica a l'estudi de l'entorn vegetal de l'home del Paleolithic superior a l'edat del ferro a Catalunya. *Tesi de Llicenciatura*, Barcelona

ROUCOUX, K. H., SCHACKLETON, N., ABREU, L., SCHONFELD, J., TZEDAKIS, P., 2001. Combined Marine Proxy and Pollen Analyses Reveal Rapid Iberian Vegetation Response to North Atlantic Millennial-Scale Climate Oscillations. *Quaternary Research*, 56(1), 128-132

ROUCOUX, K.H., DE ABREU, L., SHACKLETON, N.J., TZEDAKIS, P.C., 2005. The response of NW Iberian vegetation to North Atlantic climate oscillations during the last 65kyr. *Quaternary Science Reviews*, 24(14–15), 1637-1653.

SALYSBURY, J., 1940. Charcoals from Maiden Castle and their significance in relation to the vegetation and climatic conditions in Prehistoric times. *Journal of Ecology* 28, 310-25.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

SÁNCHEZ-GOÑI, M. F., EYNAUD, F., TURON, J. L., SHACKLETON, N. J., 1999. High-resolution palynological record off the Iberian margin: direct land–sea correlation for the Last Interglacial complex. *Earth Planet Sci Lett* 171:123–137

SANDGATHE, D., DIBBLE, H., GOLBERG, P., MCPHERRON, S., TURQ, A., NIVEN, L., HODGKINS, 2011. Timing of the appearance of habitual fire use. *PNAS* vol 108, 29.

SANTA, S., 1961. Essai de reconstitution de paysages végétaux Quaternaire d’Afrique de Nord, *Libyca* 6-7, 37-77.

SANTOS, L., SÁNCHEZ GOÑI, M.F. 2003: Lateglacial and Holocene environmental changes in Portuguese coastal lagoons 3: vegetation history of the Santo André coastal area. *The Holocene* 13, 459–64.

SHACKLETON, C.M., PRINS, F., 1992. Charcoal analysis and the “Principle of Least Effort” e a conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19, 631-637.

SCHEEL-YBERT, 1998. Stabilité de l’écosystème sur le littoral sud-est du Brésil à l’Holocene Supérieur (5500-1400 ans BP). PhD Thesis, Université de Montpellier II.

SCHWEINGRUBER, F. 1990. Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer. Haupt, Stuttgart

SCOTT, A.C., CRIPPS, J.C., COLLINSON, M.E., NICHOLS, G.J., 2000. The taphonomy of charcoal following a recent heathland fire and some implications for the interpretation of fossil charcoal deposits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 164, 1-31

SILVA, C. T., 2005. Intervenção arqueológica no sítio da Gaspeia Sul (Alvalade do Sado – 2005). Relatório técnico.

SMART, HOFFMAN, 1988. Environmental interpretation of archaeological charcoal. pp. 165-205, HASTORF, C. A., POPPER, V. S. (Eds), *Current Paleoethnobotany*. Chicago and London: University of Chicago Press.

SMITH, B.D., 2011. General patterns of niche construction and the management of ‘wild’ plant and animal resources by small-scale pre-industrial societies. *Philos. Trans. R. Soc. B*, 366 (2011), pp. 836-848

SOARES, J., SILVA, C. T., 2003. A transição para o Neolítico na costa sudoeste portuguesa. In *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo*. GONÇALVES, V. (Ed.) 45-56. Lisboa, IPA.

SOUSA, A. C., 2004. São Julião – Núcleo C do Concheiro Pré-Histórico. *Cadernos de Arqueologia de Mafra*, N.º 2. Câmara Municipal de Mafra.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

SOUSA, A. C., MIRANDA, M., SOARES, A. M., 2016. O Concheiro de São Julião (Carvoeira, Mafra): as intervenções de 2007 e 2014, novos dados e novas leituras. *Revista Portuguesa de Arqueologia* 19, 11-16.

SPIKINS, P., 2009. Mesolithic Europe: Glimpses of Another World. In *Mesolithic Europe*. BAILEY, G., SPIKINS, P. (Eds). Cambridge University Press.

STRAUS, L. G., 2009. The Mesolithic of Atlantic Iberia. In *Mesolithic Europe*. BAILEY, G., SPIKINS, P. (Eds). Cambridge University Press.

STRUEVER, S., 1968. Flotation Techniques for the Recovery of Small Scale Archaeological Remains. *American Antiquity*, 33:353-362.

TABERLET, P., FUMAGALLI, L., WUST-SAUCY, A. G., COSSONS, F., 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Molecular Ecology*, 7, 453-464.

TALON, B., 1997. Évolution des zones supra-forestières des Alpes sud-occidentales françaises au cours de l'Holocène. Analyse pédoanthracologique. Thèse de Doctorat, Université d'Aix-Marseille III, Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme, Marseille, 213 pp.

TARDY, C., 1998. Paléoincendies naturels, feux anthropiques et environnements forestiers de Guyane Française du tardiglaciaire à l'holocène récent: approches chronologique et anthracologique. PhD thesis, Université Montpellier II, pp. 321

TARDY, C., 1999. Anthracologie. En Vacher, S; Jérémy, S; Briand, J. (Dir.), Amérindiens du Sinnamary (Guyane). Archéologie en forêt équatoriale. *Documents d'Archéologie Française*, n° 70: 94102.

TENGBERG, M., 1998. Paleoenvironnements et economie vegetal en Milieu Aride. Recherches archéobotaniques dans la région du Golfe arabo-persique et dans le markran pakistanais. These. Universite de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc

TERESO, J., 2007. Paleoetnobotânica do povoado romano da Terronha de Pinhovel (NE transmontano). Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

TERESO, J., QUEIROZ, P., 2006. Estudos antracológicos no povoado mesolítico e neolítico de Gaspeia. *Trabalhos do CIPA*, 102, Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

TERESO, J., RAMIL REGO, P., ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Y., LÓPEZ GONZÁLEZ, L., ALMEIDA DA SILVA, R., 2013. Massive storage in As Laidas/O Castelo (Ourense, NW Spain) from the Late Bronze Age/Iron Age transition to the Roman period: a palaeobotanical approach. *Journal of Archaeological Science*, 40(11): 3865-3877.

TERESO, J., COSTA, C., ALMEIDA, N., CABAÇO, N., CARDOSO, J., DANIELSEN, R., DAVIS, S., DETRY, C., FERREIRA, C., FONTE, L.D, GABRIEL, S., JESUS, A., LEITE, J., LÓPEZ DORIGA, I., MENDES, P., PEREIRA, V., SEABRA, L., VALENTE, M., VAZ, F., 2015. Grupo de Trabalho de Arqueobotânica e Zooarqueologia: Resultados da primeira reunião. *Al-Madan*, 19: 45-48

TERRAL, J.-F., MENGÜAL, X. 1999. Reconstruction of Holocene climate in southern France and eastern Spain using quantitative anatomy of olive wood and archaeological charcoal. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 153: 71–92

TESTART, A., 1979. Pourquoi les sociétés de chasseurs-cueilleurs sont-elles des sociétés sans classes?. *Anthropologie et Sociétés* vol. 3 Nº1:181-189

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*, v. 39, n. 2, p. 381-388.

THÉRY-PARISOT, I., CHABAL, L., 2010a. Anthracology and taphonomy: from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages in archaeological contexts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291. 142-153.

THÉRY-PARISOT, I., CHABAL, L., NTINOU, M., BOUBY, L., CARRÉ, A. 2010b. Du bois aux charbons de bois: approche expérimentale de la combustion. *Paleoethnologie* 2: 81-93

THÉRY-PARISOT, I., COSTAMAGNO, S., HENRY, A., 2009. Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique: nouveaux outils, nouvelles interprétations. Proceedings of Workshop 21. UISPP, XV congress Oxford Archaeopress: BAR International Series 1914, Lisbon, 4-9 September 2006.

THÉRY-PARISOT, I., 2002. The gathering of firewood during Palaeolithic time. In: THIÉBAULT, S. Charcoal analysis. Methodological approaches, Palaeoecological results and wood uses. Proceedings of the second international meeting of anthracology, Paris, September 2000. B.A.R. International Series, v.1063, p. 243-250.

THÉRY-PARISOT, I., 2001. Economie des combustibles au Paléolithique, Anthracologie, Expérimentation, Taphonomie. Paris: CNRS-éditions, *Dossier de Documentation Archéologique*, v. 20, 195 p

THÉRY-PARISOT, I., 1998. Économie du combustible et paléoécologie en contexte glaciaire et périglaciaire.

THIÉBAULT, S., 1980. Étude critique des aires de combustion en France, Memoire de Maitrise, Université de Paris I, Paris, p. 246

Economia de recoleção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

THINON, 1992. L'analyse pédoanthracologique, aspects méthodologiques et applications. Thesis, Université Aix-Marseille III, p. 317

TZEDAKIS, P. C., LAWSON, I. T., FROGLEY, M. R., HEWITT, G. M., PREECE, R. C., 2002 Buffered Tree Population Changes in a Quaternary Refugium: Evolutionary Implications. *Science*: Vol. 297, Issue 5589, pp. 2044-2047 DOI: 10.1126/science.1073083

UMBELINO, C., PÉREZ-PÉREZ, A., CUNHA, E., HIPÓLITO, C., FREITAS, M., CABRAL, J. 2007. Outros sabores do passado: um novo olhar sobre as comunidades humanas mesolíticas de Muge e do Sado através de análises químicas dos ossos. *Promontoria* 5: 45-90.

UMBELINO, C., PÉREZ-PÉREZ, A., CUNHA, E., HIPÓLITO, C., FREITAS, M. C., CABRAL, J. P., 2007. Outros sabores do passado: um novo olhar sobre as comunidades humanas mesolíticas de Muge e do Sado através de análises químicas dos ossos. *Promontoria*.

UMBELINO, C., CUNHA, E., 2012. The Sado shell middens: anthropological and palaeodietary depiction. *Funerary Practices in the Iberian Peninsula from the Mesolithic to the Chalcolithic*. Archaeopress, Oxford

UZQUIANO, P., 1997. Antracología y métodos: implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología. *Trabajos de Prehistoria*, 54, nº 1, p.145-154.

UZQUIANO, P., 2005. El registro antracológico durante la transición Musteriense-Paleolítico Superior Inicial en la Región Cantábrica: vegetación, paleoambiente y modos de vida alrededor del fuego. Museo de Altamira. MONOGRAFÍAS nº 20 :255-274. Santander.

UZQUIANO, P., 2008. Domestic fires and vegetation cover among Neanderthals and anatomically modern human groups (>53 e 30 Kyr. BP) in the Cantabrian Region (Cantabria, Northern Spain). B.A.R. International Series 1807, Oxford, UK. In FIORENTINO, G., MAGRI, D. (Eds.), *Charcoal from the Past: Cultural and Palaeoenvironmental Implications*, pp. 273 e 285

UZQUIANO, P., ARBIZU, M., ARSUAGA, J. L., ANDAN, G., ARANBURU, A., IRIARTE, E., 2008. Paleofloristic data in the Nalon middle basin between 40-32 Kyr. BP. The "Cueva del Conde" anthracological analysis (Santo Adriano, Asturias). *Rev. C. & G.*, 22 (3-4), 121-133

VALAMOTI, S., 2015. Harvesting the 'wild'? Exploring the context of fruit and nut exploitation at Neolithic Dikili Tash, with special reference to wine. *Vegetation History and Archaeobotany* 24(1).

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

VAN DEN BRINK, L.M., JANSSEN, C.R. 1985: The effect of human activities during cultural phases on the development of montane vegetation in the Serra da Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology* 44, 193—215

VAN DER KNAAP, W.O., VAN LEEUWEN, J.F.N. 1995. Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra da Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology* 89, 153—211

VAN DER SCHRIEK, T., PASSMORE, D., STEVENSON, A., ROLÃO, J. 2007 The palaeogeography of Mesolithic settlement-subsistence and shell midden formation in the Muge valley, Lower Tagus Basin, Portugal. *The Holocene* 17, 3, 369-385.

Van der SCHRIEK, T., PASSMORE, D., FRANCO MUGICA, F., STEVENSON, A., BOOMER, I., ROLÃO, J. 2008. Holocene palaeoecology and floodplain evolution of Muge tributary, Lower Tagus Basin, Portugal. *Quaternary International* 189, 135–151.

VAN LEEUWAARDEN, W., QUEIROZ, P., 2003. Estudos de Arqueobotânica no sítio da Ponta da Vigia (Torres Vedras). *REVISTA PORTUGUESA DE Arqueologia*. volume 6. número 1, p.79-81

VAZ, F., TERESO, J. P., DE CARVALHO, T. P., 2015. Selection of firewood in Monte Mozinho (NW Iberia) in the Late Antiquity: A question of function and availability. *Quaternary International*. (doi: 10.1016/j.quaint.2015.10.041)

VERNET, J. L. 1973. Etude sur l'histoire de la vegetation de Sud-Est de la France au Quaternaire, d'après les charbons de bois principalement. *Paléobiologie Continentale*, IV (1).

VERNET, J. L. 1976. La vegetation pendant le Postglaciaire: Apport des charbons de bois. In GUILAINE, J. (Ed.) *La Préhistoire Française*, Tome II:95-103 Editions du CNRS, Paris.

VERNET, J.-L., 1986. Analyses anthracologiques des stations pré-historiques de Vinha da Soutilha (Mairós), Pastoria (Chaves) et Castelo de Aguiar (Vila Pouca de Aguiar). In: JORGE, S.O. (Ed.), *Povoados da Pré-história recente da região de Chaves-V. P. de Aguiar*.

VERNET (J.-L.), OGEREAU (P.), FIGUEIRAL (I.), MACHADO YANES (C.) & UZQUIANO, P., 2001. - Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. - CNRS Editions, Paris, France, 395 p.

WARREN, G., DAVIS, S., MCCLATCHIE, M., SANDS, R., 2014. The potential role of humans in structuring the wooded landscapes of Mesolithic Ireland: a review of data and discussion of approaches. *Vegetation History and Archaeobotany*, 23, pp. 629-646

Economia de recoleção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recolectores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

WESTERN, A.C., BROTHWELL, D., HIGGS, E., CLARK, G., 1963. Wood and charcoal in archaeology. *Science in archaeology: a comprehensive survey of Progress and Research*. Thames & Hudson, pp. 150–158

WILLIS, K.J., WHITTAKER, R.J., 2000. The refugial debate. *Science*, 287: 1406-1407.

WOLLSTONECROFT, M., SNOWDON, V., LEE, G., AUSTIN, P., 2006. Archaeobotanical sampling at Cabeço da Amoreira: preliminary results of the 2003 Field Season. Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica – Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. 55-62. Faro: Universidade do Algarve.

WRANGHAM, R.W., JONES, J.H., GLADEN, J., PILBEAM, D. AND CONKLIN-BRITTAIN, N. 1999. Theraw and the stolen: cooking and the ecology of human origins. *Current Anthropology* 40: 567-594

WRIGHT, P. J. 2005. Flotation samples and some paleoethnobotanical implications. *Journal of Archaeological Science* 32(1): 19–26. doi=10.1016/j.jas.2004.06.003

ZAMBUJO, G., LOURENÇO, S., 2002. Duas novas datações absolutas para a Ponta da Vigia (Torres Vedras). *Revista Portuguesa de Arqueologia*. Lisboa. 6:1, p. 69-78.

ZAPATA, L. 2000. La recolección de plantas silvestris en la subsistencia mesolítica y neolítica – el caso del País Vasco. *Complutum*, 11. 157-169.

ZAPATA, L., CAVA, A., IRIARTE, M. J., BARAYBAR, J. P., DE LA RÚA, C. 2002. Mesolithic plant use in the western Pyrenees: implications for vegetation change, use of wood and human diet. In: MASON, S. L. R., HATHER, J. G. (Eds.), *Hunter-gatherer archaeobotany: perspectives from the northern temperate zone*, 96. London: University College London, Institute of Archaeology.

ZAPATA, L., PEÑA-CHOCARRO, L., IBAÑEZ ESTÉVEZ, J., 2003. Ethnoarchaeology in the Moroccan Jebala (Western Rif): wood and dung as fuel. In: NEUMANN, K., BUTLER, A., KAHLHEBER, S. (Eds). *Africa Praehistorica*. Heinrich-Barth-Institut, Köln, pp. 163-175.

ZAPATA, L., FIGUEIRAL, I., 2003. Carbones y semillas en los yacimientos dolménicos: posibilidades y límites del análisis arqueobotánico, In BUXO, R., PIQUE, R. (Dir) La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona, pp. 55-65.

ZAPATA, L., 2007. Cazadores-recolectores y recursos vegetales. In: CACHO, C., MAICAS, R., MARTOS, J.A., MARTÍNEZ-NAVARRETE, M.I. (Coords) *Acercándonos al pasado*. Museo Arqueológico Nacional. CSIC. Madrid

ZICHERMAN, J.B., WILLIAMSON, 1981. Microstructure of wood char. *Wood Science and Technology* 15: 237

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

ANEXOS

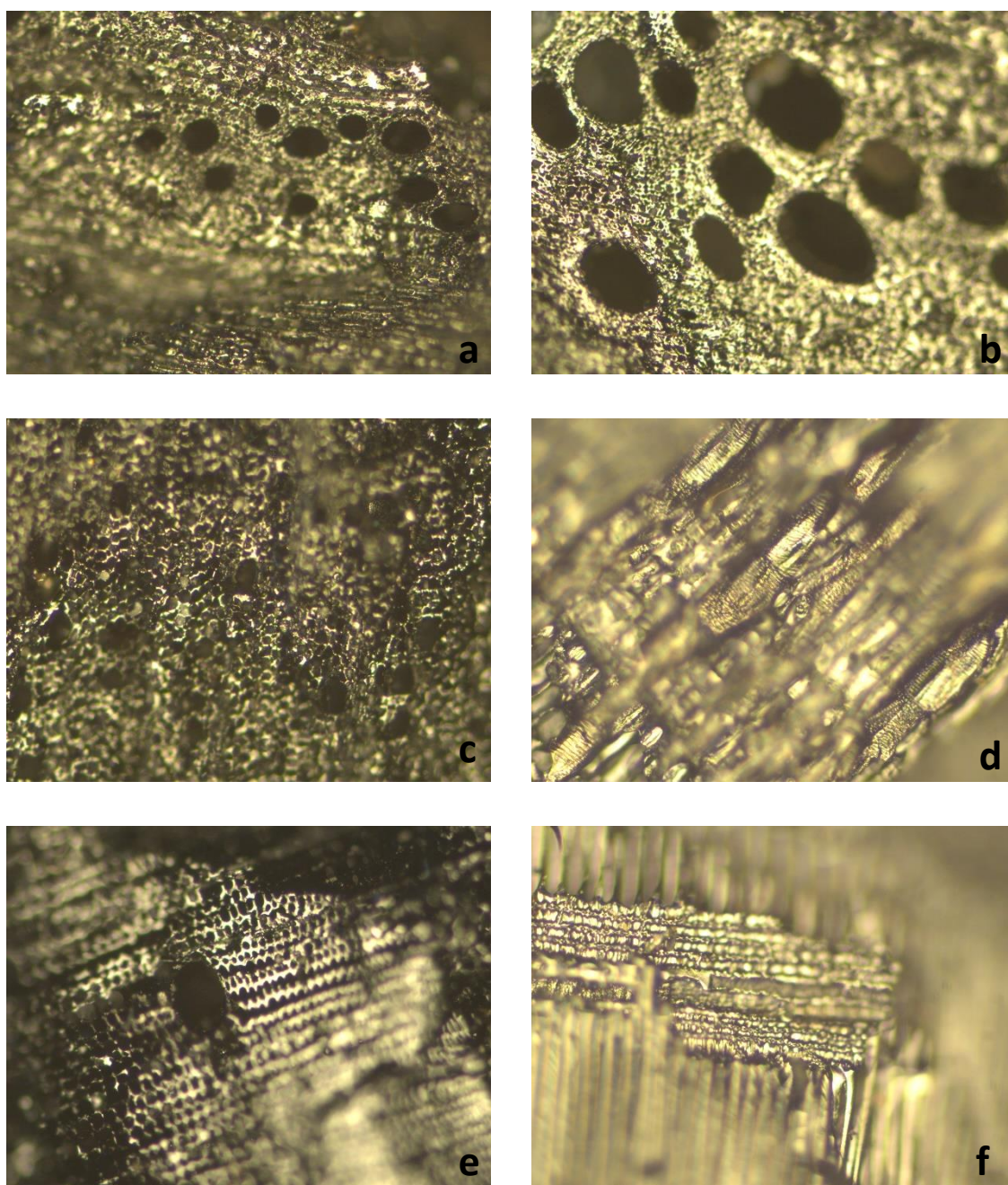


Figura 25 – Imagens de carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Quercus ilex*/*Q. coccifera*, b) secção transversal de *Quercus* subg. *Quercus*, c) secção transversal de *Arbutus unedo*, d) secção longitudinal radial de *Arbutus unedo*, e) secção transversal de *Pinus*, f) secção longitudinal radial de *Pinus* cf. *pinaster*.

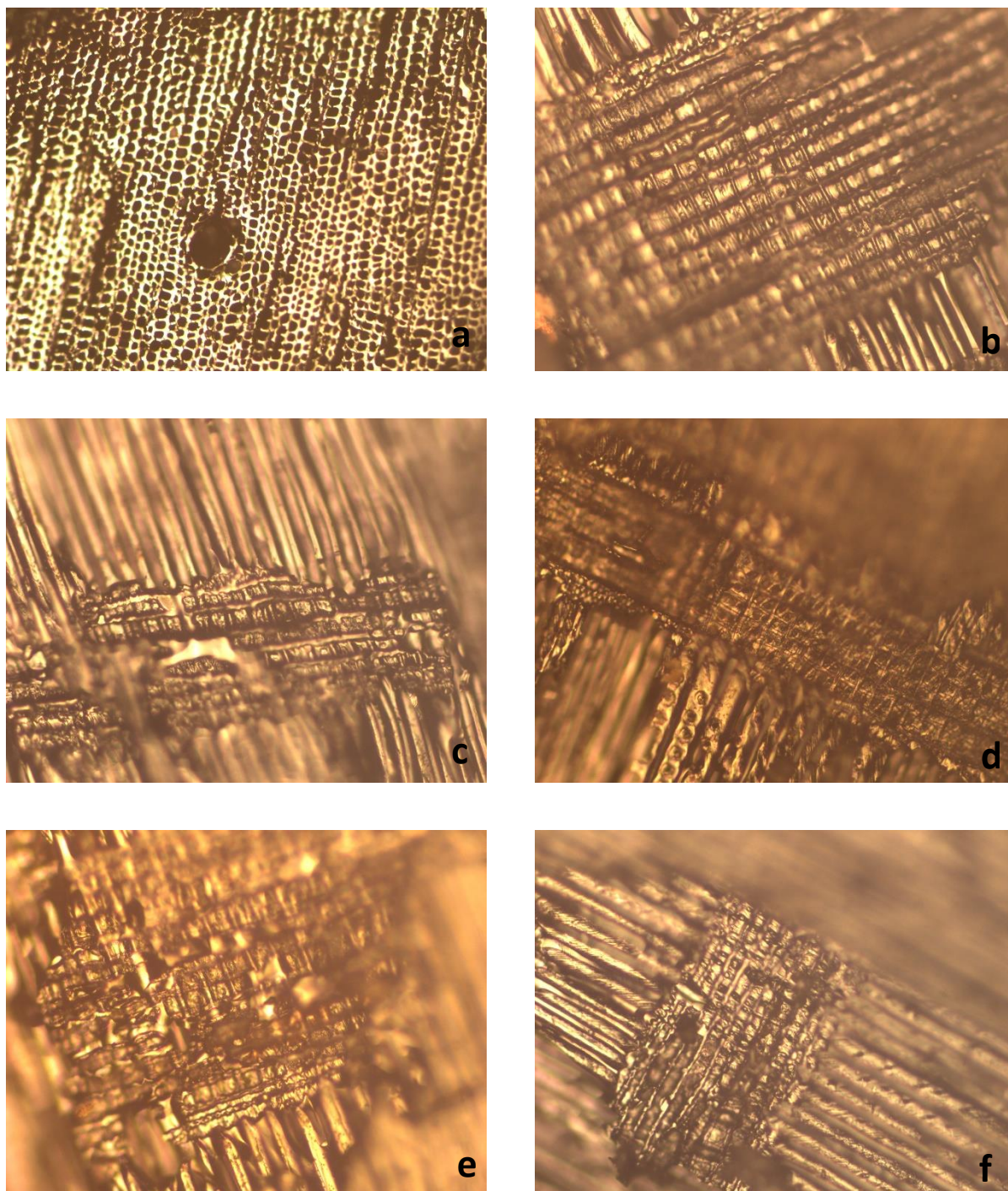


Figura 26 – Imagens dos carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Pinus*, b) secção longitudinal radial de *Pinus pinea/pinaster*, c), d), e), f) secções longitudinais radiais de *Pinus pinaster/Pinus cf. pinaster*.

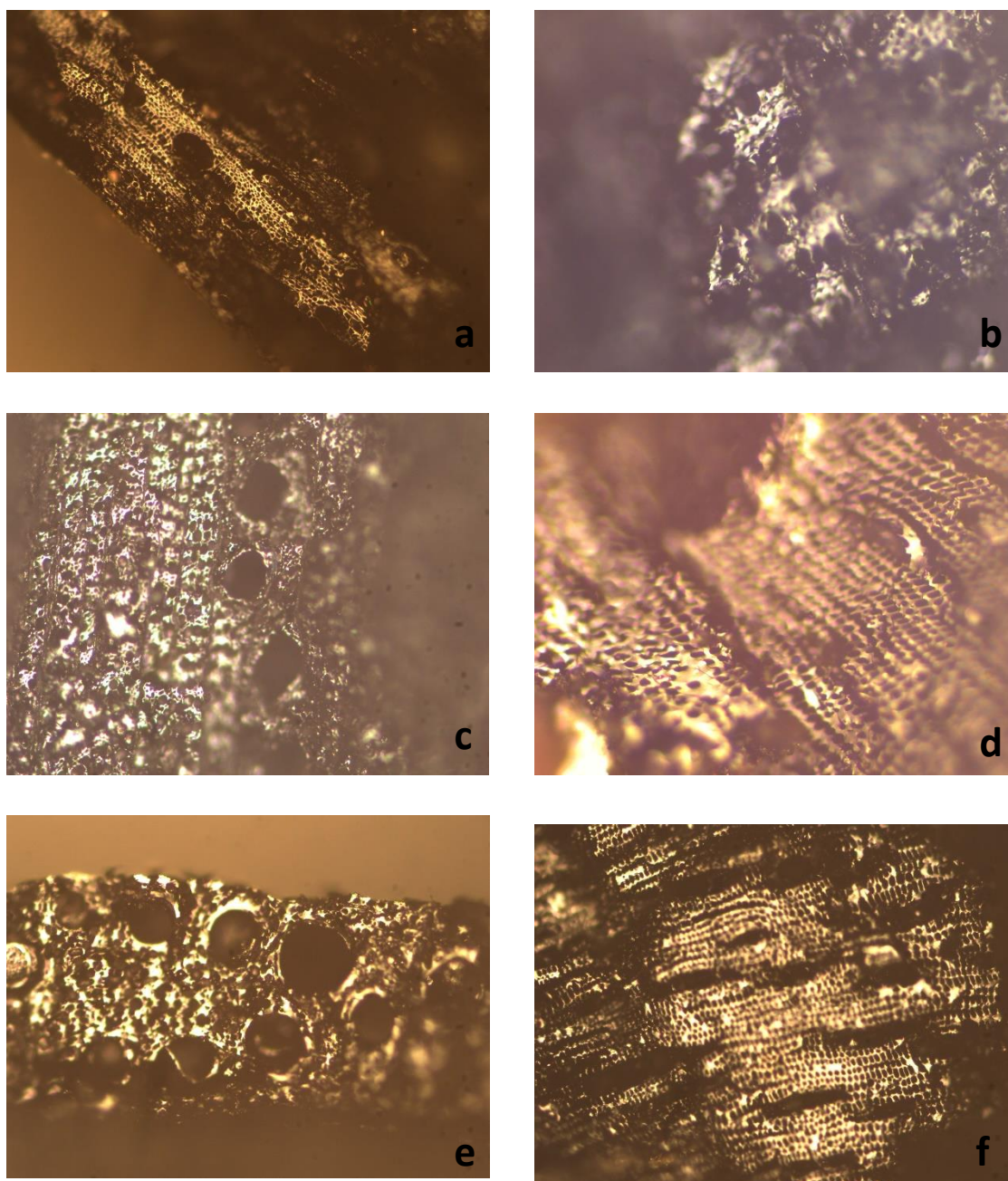


Figura 27 – Imagens de carvões do Cabeço da Amoreira, a microscópio óptico (Leica DP2500), a) secção transversal de *Pistacia lentiscus*; b) secção transversal de *Arbutus unedo*; c) secção transversal de *Quercus ilex*/*Q. coccifera*; d) secção transversal de *Pinus*, com evidências de vitrificação e fendas; e) secção transversal de *Quercus* subg. *Quercus*, com presença de vitrificação; f) secção transversal de *Pinus*, com presença de fendas.

Economia de recolção da madeira para combustível dos últimos caçadores-recoletores de Muge: estudo antracológico dos concheiros mesolíticos do Cabeço da Amoreira e Cabeço da Arruda (Santarém, Portugal)

Nível	Área 1 – Concheiro							Área Mendes Corrêa						Área Jean Roche								Total	
	Camada 1	Camada 2		Camada 3			Camada 4	Camada 5	Corte Oeste				Corte Norte										
Contexto	Material disperso	Material disperso	Enterramento 2	Enterramento 3	Material disperso	Comb. 1	Pit. 1	Material disperso	Material disperso	Camada concheiro	Estrutura 1	Lareira 1	Nível inferior	Nível 2	Nível 4	Nível 6	Nível 8/9/10	Nível 13	Nível 15	Nível 17	Nível 19	Nível 22	
Taxón	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %	N %
<i>Pinus pinaster</i>	1 0,14		66 9,09	39 8,63	42 5,43	27 14,14	80 12,46	79 11,22	63 16,03			1 12,50	1 3,03	1 4,17	13 13	40 20,20	8 16,33	23 23,96	25 15,15	17 15,04	3 6,67	1 20	530 8,84
<i>Pinus pinea/pinaster</i>		27 5,70		9 1,99	21 2,71	0,00	19 2,96	26 3,69	6 1,53		1 14,29			1 4,17	4 4	14 7,07	4 8,16	2 2,08	7 4,24	6 5,31	4 8,89		151 2,52
<i>Pinus tp. sylvestris</i>	1 0,14	39 8,23	103 14,19	33 7,30	16 2,07	20 10,47	31 4,83	2 0,28	15 3,82	11 13,58			6 18,18	2 2	1 0,51				9 5,45	1 0,88			290 4,84
<i>Pinus sp.</i>	16 2,24	86 18,14	236 32,51	102 22,57	283 36,56	41 21,47	260 40,50	238 33,81	104 26,46	16 19,75			7 21,21	4 16,67	36 36	68 34,34	20 40,82	36 37,50	48 29,09	36 31,86	8 17,78		1645 27,44
<i>Quercus subg. Quercus</i>	125 17,51	13 2,74	9 1,24	8 1,77	27 3,49	6 3,14	7 1,09	9 1,28	24 6,11	3 3,70						1 0,51				1 0,88			233 3,89
<i>Quercus ilex/Q. coccifera</i>	72 10,08	15 3,16	18 2,48	3 0,66	6 0,78	1 0,52	1 0,16	5 0,71	3 0,76	1 1,23	1 14,29			1 4,17	2 2	1 0,51		1 1,04	3 1,82	1 0,88	1 2,22		136 2,27
<i>Quercus sp.</i>	60 8,40	13 2,74		9 1,99	28 3,62	1 0,52	11 1,71	41 5,82	10 2,54	1 1,23						1 0,51				1 0,88	1 2,22		177 2,95
<i>Pistacia lentiscus</i>	67 9,38	1 0,21		1 0,22			1 0,16																70 1,17
<i>Arbutus unedo</i>	5 0,70		1 0,14	3 0,66		2 1,05			1 0,25														12 0,20
<i>Calluna vulgaris</i>	4 0,56				3 0,39																		7 0,12
<i>Erica arborea</i>	1 0,14																						1 0,02
<i>Ericaceae</i>	50 7,00							1 0,14															51 0,85
<i>cf. Salix</i>							1 0,16		1 0,25														2 0,03
<i>Rhamnus alaternus</i>	6 0,84																						6 0,10
Monocotiledóneas	19 2,66				11 1,42		3 0,47	9 1,28	8 2,04														50 0,83
Gimnospérmicas indeterminadas	11 1,54	122 25,74	207 28,51	131 28,98	230 29,72	71 37,17	148 23,05	208 29,55	80 20,36	33 40,74	1 14,29	3 37,50	13 39,39	12 50	28 28	50 25,25	11 22,45	27 28,13	45 27,27	39 34,51	20 44,44	2 40	1492 24,89
Angiospérmicas indeterminadas	239 33,47	66 13,92	25 3,44	64 14,16	69 8,91	5 2,62	43 6,70	67 9,52	63 16,03	11 13,58	2 28,57		1 3,03			1 0,51	1 2,04		11 6,67	4 3,54	1 2,22	1 20	674 11,24
Número de carvões identificados	677 94,82	382 80,59	665 91,60	402 88,94	736 95,09	174 91,10	605 94,24	686 97,44	378 96,18	76 93,83	5 71,43	4 50,00	28 84,85	19 79,17	85 85	177 89,39	44 89,80	89 92,71	148 89,70	106 93,81	38 84,44	4 80	5528 92,23
Número de taxa	15	9	8	11	11	9	12	11	12	7	4	2	5	5	6	9	5	5	7	9	7	3	
Número de fragmentos indeterminados	37 5,18	92 19,41	61 8,40	50 11,06	38 4,91	17 8,90	37 5,76	19 2,70	15 3,82	5 6,17	2 28,57	4 50,00	5 15,15	5 20,83	15 15	21 10,61	5 10,20	7 7,29	17 10,30	7 6,19	7 15,56	1 20	467 7,79
<b>Total</b>	<b>714</b>	<b>474</b>	<b>726</b>	<b>452</b>	<b>774</b>	<b>191</b>	<b>642</b>	<b>704</b>	<b>393</b>	<b>81</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>198</b>	<b>49</b>	<b>96</b>	<b>165</b>	<b>113</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>5994</b>

Tabela I – Totalidade dos resultados da identificação taxonómica dos carvões do Cabeço da Amoreira.