



FACULDADE DE LETRAS  
UNIVERSIDADE DO PORTO

**Filipe M. Costa Vaz**

2º Ciclo de Estudos em Arqueologia

**Gestão e Usos de Recursos Vegetais no  
Noroeste Peninsular: a Antracologia de  
Monte Mozinho**

2012

**Orientador:** Sérgio Monteiro Rodrigues

**Coorientador:** João Pedro Vicente Tereso

**Classificação:** 19 valores

**Dissertação de Mestrado**

Versão Definitiva



# **Gestão e Usos de Recursos Vegetais no Noroeste Peninsular: a Antracologia de Monte Mozinho**

**Filipe Manuel Costa Vaz**

**Dissertação de Mestrado** referente ao **2º ciclo** de estudos em **Arqueologia**, apresentada ao **Departamento de Ciências e Técnicas do Património** da **Faculdade de Letras da Universidade do Porto**

**Orientador:** Sérgio Emanuel Monteiro Rodrigues, Professor Auxiliar do Departamento de Ciências e Técnicas do Património da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

**Coorientador:** João Pedro Vicente Tereso, Licenciado em Arqueologia, Mestre em Ecologia e Conservação da Natureza, Doutor em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Investigador efetivo do Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Julho de 2012



*“Nem em todo o mato se faz lenha”*

Provérbios populares *in* Ramos, 2002



## Resumo

O Castro de Monte Mozinho é um povoado da época romana situado numa elevação granítica sobranceiro ao vale da Ribeira da Camba, localizado nas freguesias de Oldrões, Galegos e Valpedre, concelho de Penafiel, distrito do Porto. Fundado no virar da era, tem sido paulatinamente alvo de intervenções arqueológicas há já quase um século. Desde 2008 tem-se procedido a recolhas de sedimentos com o objetivo de se realizarem estudos arqueobotânicos (carpológicos e antracológicos) no setor A-2008.

O estudo antracológico que aqui se apresenta incidiu não só sobre amostras recolhidas durante as campanhas de escavação de 2008 e 2009, mas incluiu também a escavação de um compartimento e a realização de novas recolhas na temporada de 2011.

Os objetivos propostos tiveram três diferentes campos de ação: o arqueológico – perceber a funcionalidade de duas estruturas encontradas nos compartimentos A e C do sector A-2008 do Castro; o paleoetnobotânico – apreender potenciais hábitos de recolha e uso de combustível vegetal; e o paleoecológico – identificar o leque de espécies recoletadas e compreender o âmbito ecológico em que se enquadrariam na época.

Os resultados obtidos possibilitaram verificar tendências de utilização de recursos lenhosos diferenciadas nos compartimentos estudados. No compartimento A, o castanheiro (*Castanea sativa*) constitui-se como a principal espécie identificada, tendo também destaque o carvalho (*Quercus*) caducifólio, dois tipos de leguminosas e o choupo (*Populus*). Em pequeno número foram também identificadas outras espécies: *Erica* (urze), *Frangula alnus* (amieiro-negro), *Fraxinus* sp (freixo), *Prunus* sp (género ao qual pertencem diversas árvores e arbustos, tais como a ameixeira, o pessegueiro, o abrunheiro-bravo, entre outros), *Salix* sp (salgueiro), *Ulmus minor* (ulmeiro) e o *Quercus* perenifólia, grupo no qual se incluem a azinheira (*Q. ilex*), o sobreiro (*Q. suber*) e o carrasco (*Q. coccifera*). Prevalecem fragmentos com curvaturas de anéis débeis, indicando a utilização de ramos e troncos de dimensão média a grande. No canto norte deste compartimento é de realçar a identificação de um momento singular de combustão com uma grande prevalência de madeira proveniente de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), espécie só identificada neste contexto em toda esta área. Os resultados

do compartimento C relacionam-se essencialmente com a estrutura que sobressai neste espaço. Não obstante o leque de espécies identificado permanecer praticamente o mesmo quando comparado com o compartimento A, atrás descrito, a proporção e as características anatómicas dos carvões são marcadamente diferentes. Desta vez são as leguminosas que constituem a grande maioria dos fragmentos analisados, seguindo-se o castanheiro e o carvalho caducifólio. As restantes espécies identificadas apresentam uma relevância quantitativa pouco expressiva, à semelhança do compartimento A. A generalidade dos carvões apresenta pequenas dimensões, indicando tamanhos reduzidos da lenha usada. Estes dados antracológicos, juntamente com paralelismos etnográficos e com a escavação, permitiram avançar a hipótese da estrutura se tratar de um forno alimentar.

O número e variedade de espécies analisadas possibilitaram a identificação de três diferentes formações ecológicas alvo de recolção de madeiras: bosques climácicos de carvalhal autóctone, matos subseriais arbustivos resultantes da degradação ecológica da primeira formação e galerias ripícolas. O destaque do *Castanea sativa* nas amostras permitiu a discussão da sua função neste contexto.

## Abstract

Monte Mozinho is a roman settlement positioned in a granitic hilltop, overlooking river Cavalum's valley, in the municipality of Penafiel, in the Northwest of Portugal. Founded in the turn of the era by the emergent roman administration, the site was discovered for science in the late 19<sup>th</sup> century and it has been excavated since then. In 2008, with the opening of a new sector (A-2008), soil sampling has been made having in mind the realization of archaeobotanical studies.

This antracological study relied not only on samples collected in the excavation campaigns of 2008 and 2009, counting two compartments of the referred sector, but also included the excavation of a structure in the compartment C and the recovery of new soil samples, in 2011.

The proposed objectives had three distinct goals: the archeological – understanding the functionality of two structures found in the compartments; the paleoetnobotanical – apprehending potential habits of recollection and use of wooden resources; and the paleoecological – allowing a glimpse into the ecological formations and vegetation that might have surrounded the settlement.

The results obtained made possible to verify different trends of usage of these wooden resources depending on the structures and compartments where they have been found.

In compartment A, the species, quantity and the anatomical characteristics of the charcoal fragments were consentaneous to the use of the structure as a fireplace. Sweet chestnut (*Castanea sativa*) was the most preminent species identified, as well as deciduous oak (*Quercus deciduous*), two types of leguminosae and poplar (*Populus*). In small numbers, several other species were identified, e.g. heath (*Erica*), alder buckthorn (*Frangula alnus*), ash (*Fraxinus* sp), *Prunus* sp (genus with a wide range of species – plum tree, cherry plum, peach, etc), willow (*Salix* sp), smooth-leaved elm (*Ulmus minor*) and the evergreen oak (*Quercus evergreen*), group with a large spectre of species – cork oak (*Q. suber*), holly oak (*Q. ilex*), kermes oak (*Quercus coccifera*) among others. The majority of the fragments analyzed in this compartment had weak ring curvature, indicating the preference of large and medium size wood pieces. In the north

corner, was identified a singular moment of combustion. Most of the charcoal collected were cluster pine (*Pinus pinaster*), a specie only identified in this particular context throughout the whole compartment.

The results from compartment C relate essentially to the structure that defines its space. In comparison with the other room, despite the range of species remains roughly the same, its proportion, quantity and the anatomical characteristics of the charcoals are very different. This time, leguminosae fragments constitute the majority of the analysed samples, followed by the deciduous oak and Chestnut. The remaining species show very limited numbers. Concerning the ring curvature, most of the charcoal show a strong curvature, indicative of the usage of small branches in this structure. The range of species and its characteristics, the architecture and the ethnographic examples suggest this structure was a bread oven.

The variety of species analysed throughout the study permitted the reconstruction of three possible ecological formations targeted by these communities for recollection of wooden recourses: climacic forests of deciduous oak, the subserial formations originated by its degradation and riparian vegetation. On the other hand, the relevance of *Castanea sativa* in these samples allowed the discussion of its role and significance in the landscape.

## **Agradecimentos**

Tratando-se de um trabalho assumidamente interdisciplinar, a dissertação que aqui se apresenta não é, evidentemente, resultado de um esforço isolado de uma pessoa, mas antes um somatório de experiências, ensinamentos e vivências acumulados ao longo dos últimos dois anos de uma ainda verde e inexperiente vida.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a quem em mim apostou muito do seu tempo ao longo dos últimos dois anos e meio. Não só a minha formação nesta área não teria sem ele sido possível, como o resultado deste trabalho muito a ele deve. Mais que um professor e um coorientador, foi principalmente um amigo com o qual foi um prazer trabalhar e aprender. Pela amizade, pela dedicação, pela paciência, pela constante disponibilidade numa altura de complicado e intenso trabalho, por tudo enfim, o meu mais sincero e profundo obrigado, nesta dissertação que, com todo o direito, é também sua. Muito mais que arqueobotânica, foram nestes dois anos que aprendi muito do que hoje sei sobre a prática e teoria da investigação científica e dos princípios éticos e de integridade que a devem reger e mais ainda sobre arqueologia. Foi um privilégio e uma honra ter-te como coorientador, João Tereso. Espero ter correspondido a todo o teu empenho e entusiasmo com que me recebeste e me ensinaste.

Ao Professor Doutor Sérgio Rodrigues, orientador desta dissertação, agradeço todo o acompanhamento, interesse e disponibilidade (algo que infelizmente escasseia em cada vez mais orientações) mas acima de tudo a amizade e proximidade que desenvolvemos no decorrer deste e de outros trabalhos que realizámos ao longo dos últimos dois anos. Os seus pertinentes conselhos foram fundamentais nas alturas mais críticas da elaboração deste empreendimento. Os almoços de Sexta-feira que mantivemos religiosamente foram sempre momentos de boa disposição e de elevada discussão científica.

À Dr.<sup>a</sup> Teresa Pires de Carvalho, pelo entusiasmo, interesse e pelo incansável apoio prestado nas escavações realizadas no Castro de Monte Mozinho, integradas no presente estudo. Tivessem todos os arqueólogos titulares de sítios arqueológicos a sua postura e visão científica e a arqueologia em Portugal seria bem mais abrangente e completa. Agradeço também a célere revisão que efetuou aos capítulos respeitantes ao

Mozinho, a disponibilização da informação relativa ao sítio arqueológico e o acesso aos registos fotográficos das escavações.

À Professora Doutora Teresa Soeiro, pela disponibilidade que sempre demonstrou para me receber e esclarecer muitas dúvidas relacionadas não só com o Mozinho mas também sobre a parte burocrática do mestrado. Agradeço igualmente a detalhada revisão que realizou e os conselhos prestados.

Às várias investigadoras do CIBIO que me permitiram com elas partilhar o espaço de trabalho nestes últimos meses: agradeço às Doutoras Cristiana Vieira, Joana Marques, Astrid Garzón e Helena Hespanhol as interessantes e enriquecedoras discussões científicas, os pertinentes conselhos, as incentivadoras palavras de apoio e o ambiente divertido e descontraído, mas sempre profissional, que tanto me ajudou nos derradeiros meses de elaboração desta dissertação.

Agradeço também ao Professor Doutor Fernando de Noronha, docente no Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, pela utilização do laboratório de metalografia e dos seus equipamentos, sem os quais não teria sido possível a realização desta investigação. Devo também um sincero obrigado às funcionárias da secretária do mesmo departamento pela constante simpatia, dia após dia, ao longo de mais de sete meses de trabalho laboratorial.

Representando o Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, gostaria de agradecer ao Professor Doutor Rubim Almeida da Silva e ao Professor Doutor Barreto Caldas pelo apoio institucional e pela utilização dos espaços laboratoriais da Faculdade de Ciências, nomeadamente o laboratório de lavagens.

Aos meus pais, Manuel e Ivone, agradeço as constantes palavras de incentivo mas acima de tudo a possibilidade financeira que me permitiu prosseguir os meus estudos, para lá do que seria razoável exigir.

Por fim, gostaria de prestar a minha homenagem e reconhecimento à companheira que já há quatro anos adoça a minha vida. Obrigado por tudo Daniela.

# Índice

<b>Introdução</b>	15
<b>Cap. I – Enquadramentos</b>	
- 1 – A Arqueobotânica e a Antracologia	
- 1.1. Conceitos e Terminologia	19
- 1.2. A Antracologia	20
- 2 – O Monte Mozinho	
- 2.1. Biogeografia e Ecologia	23
- 2.2. Noventa Anos de Arqueologia	
- 2.3.1. Da descoberta a 1970	27
- 2.3.2. De Carlos Alberto Ferreira de Almeida ao ano 2000	28
- 2.3.3. De 2000 à atualidade	30
- 2.3 Caracterização arqueológica	
- 2.2.1. Descrição do Sítio	33
- 2.2.2. O sector A-2008	33
- 2.2.3. As várias fases de ocupação	36
<b>Cap. II - Materiais e Métodos</b>	
- 3 - O Compartimento A	41
- 4 - O Compartimento C: Escavação e Amostras	43
- 5 - Processamento de Amostras e Trabalho Laboratorial	47
<b>Cap. III – Resultados</b>	
- 6 - O Compartimento A	57
- 7 - O Compartimento C	62
<b>Cap. IV – Discussão</b>	
- 8 - O Compartimento A	69
- 9 - O Compartimento C	71
- 10 - Análise Paleoecológica	73
<b>Conclusões</b>	79
<b>Bibliografia</b>	81
<b>Anexos</b>	
1. O Compartimento A	87
2. O Compartimento C	95
3. Os Quadrantes do Forno	109
4. Anexo Fotográfico	111



## **Introdução**

A presente dissertação de Mestrado, integrada no 2º ciclo de estudos em Arqueologia na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, corresponde ao estudo antracológico realizado durante os anos 2011 e 2012 no Setor A-2008 do Castro de Monte Mozinho, Penafiel.

A investigação dividiu-se em duas fases fundamentais. Na primeira, ocorrida em Junho de 2011, escavou-se uma estrutura no compartimento C do referido setor – interpretada como um forno alimentar –, procedendo-se à amostragem integral dos sedimentos dele procedentes. Na segunda, foi realizado o processamento laboratorial destas amostras, assim como das anteriormente recolhidas num segundo compartimento (A) durante as campanhas de 2008 e 2009, e produzidas as devidas interpretações de cariz paleoecológico e paleoetnobotânico.

Os objetivos inicialmente propostos centraram-se precisamente no esclarecimento de problemáticas dos âmbitos atrás referidos – o paleoambiental e o paleoetnobotânico – ao qual se juntou o arqueológico. Relativamente aos primeiros, foi testada uma metodologia de amostragem e identificação antracológica pioneira em estudos deste âmbito em Portugal, no sentido de reconhecer práticas relacionadas com o uso de recursos lenhosos por populações desta época e avançar com uma possível cobertura paleoambiental da região. Por outro lado, era também objetivo desta investigação compreender a funcionalidade de duas estruturas presentes nos compartimentos abordados, problemática de âmbito eminentemente arqueológico.



**Capítulo I**  
**- Enquadramentos -**



# 1 – A Arqueobotânica e a Antracologia

## 1.1. Conceitos e Terminologia

Desde meados da segunda metade do século XX que a arqueologia tem assistido a uma progressiva introdução de conceitos e métodos de investigação provenientes de outros campos de conhecimento. Não sendo exceção, a Biologia tem contribuído de forma assinalável para a transdisciplinaridade dos estudos atualmente realizados em arqueologia.

É neste contexto interdisciplinar que se integra a Arqueobotânica, com as suas origens mais remotas nos estudos botânicos realizados em 1850 pelo germânico Oswald Heer, sobre as ocupações pré-históricas, agora submersas, dos lagos Suíços (Hastorf, 1999). Etimologicamente, e de forma lata, este conceito remete para o estudo dos vestígios vegetais recolhidos em escavações arqueológicas (Tereso, 2007) e abarca uma multiplicidade de outros termos a ele ligados<sup>1</sup>.

Vários autores detêm diferentes pontos de vista quanto ao conteúdo teórico deste conceito, dependendo da sua posição epistemológica face às potencialidades e debilidades da disciplina. No continente americano, com uma presença e influência muito forte por parte da etnologia e da lógica processualista, a arqueobotânica confunde-se conceptualmente com a *paleoetnobotânica*, sendo definida como "*the analysis and interpretation of archaeobotanical remains to provide information on the interactions of human populations and plants*" (Popper and Hastorf, 1988 *apud* Hastorf, 1999), conceito em tudo semelhante ao descrito por Jane Renfrew em 1973 – "*Archaeobotany is the study of the remains of plants cultivated or utilized by man in ancient times, which have survived in archaeological contexts*" (Renfrew, 1973). A ocorrência de restos vegetais no contexto arqueológico é assim explicada por "*aspectos socioculturales que determinan lo uso de los diferentes restos vegetales por parte de cualquier comunidad*" (Espino, 2004). Este ponto de vista tem tendência para se circunscrever exclusivamente às relações entre o Homem e o mundo vegetal,

---

<sup>1</sup> Paleobotânica, paleoetnobotânica, paleoecologia, paleoambientes, antracologia, carpologia, entre outras.

descurando a perspectiva paleoecológica que está também inequivocamente associada aos estudos arqueobotânicos<sup>2</sup>.

Paralelamente, as correntes europeias da Arqueobotânica<sup>3</sup> optam por uma postura mais conservadora quanto às inferências paleoetnobotânicas retiráveis dos estudos nesta área, assumindo as dificuldades de amostragem e de definição do tipo de contexto, assim como as próprias limitações da disciplina. A abordagem que preconizam é conseqüentemente muito mais centrada na evolução e reconstituição da paleopaisagem envolvente ao sítio arqueológico, uma posição, de resto, muito mais aproximada à paleoecologia.

No estudo que aqui se apresenta assume-se claramente uma perspectiva mais lata e geral do conceito *Arqueobotânica*, tendo em consideração as limitações e potencialidades que a designação implica e não descurando as possibilidades interpretativas da abordagem *paleoetnobotânica* e *paleoecológica* que os dados encerram.

## 1.2. A Antracologia

Genericamente, designa-se como *antracologia* o estudo de madeiras carbonizadas, quer sejam provenientes de jazidas arqueológicas, quer sejam originárias de outros contextos. O processo de investigação que lhe está subjacente implica uma análise macro e microscópica das características anatómicas da madeira, identificando-se as espécies através da comparação com atlas de anatomia (Schweingruber, 1990, 1990b; Vernet *et al.*, 2001) e coleções de referência.

Em termos teóricos, duas abordagens marcam e definem os estudos de antracologia feitos na atualidade, diferenciando-se uma da outra pelo tipo de conclusões que procuram obter. Segundo a perspectiva *paleoetnobotânica*, os restos lenhosos são suscetíveis de interpretações de cariz cultural<sup>4</sup>, enquanto a vertente *paleoecológica* foca-se na caracterização da flora local e regional (Figueiral, 1994). Como se verá a seguir, a

---

<sup>2</sup> Qualquer existência botânica verificada no registo arqueológico e interpretada à luz da paleoetnobotânica é, em primeiro lugar, uma indicação ecológica da sua existência no ambiente circundante.

<sup>3</sup> Com grande destaque para as escolas espanhola e francesa, a última a ter como principal referência os trabalhos realizados por Jean-Louis Vernet desde os anos 80.

<sup>4</sup> Nomeadamente no respeitante às estratégias de obtenção e uso de combustível lenhoso doméstico.

definição do contexto da recolha é fundamental para o posicionamento teórico de ambas as posturas.

A antracologia define assim a existência de dois tipos de contextos de amostragem: concentrados e dispersos. Será a determinação destes dois contextos e o gerir dos potenciais e limitações da disciplina que farão a rotura entre os dois posicionamentos teóricos acima descritos.

Os contextos concentrados devem ser interpretados como “ [...] *traduzindo um único momento de seleção*” e de utilização de recursos lenhosos (Figueiral, 1994; Tereso, 2007), uma vez que serão o resultado de uma escolha premeditada e não aleatória da vegetação presente nas imediações do sítio arqueológico. Já que a interpretação paleoecológica está limitada à constatação da presença das espécies identificadas, recaem sobre as amostras provenientes deste tipo de contexto uma interpretação eminentemente *paleoetnobotânica* (Figueiral, 1990; Tereso, 2007).

Por sua vez, aos contextos dispersos é atribuído um pendor essencialmente paleoecológico, pelo que se interpretam como sendo o reflexo de “*acumulações de vários momentos singulares*” devendo por isso “*supostamente fornecer espectros mais completos da paleovegetação envolvente da jazida arqueológica*” (Tereso, 2007). Esta assunção, defendida por vários investigadores, é sustentada pelo pressuposto de que a recolha contínua de recursos lenhosos atenua o fator de seleção antrópica, aumentando as probabilidades de, por entre os carvões amostrados, estarem representadas todas as espécies lenhosas da envolvente ecológica local nas proporções diretas<sup>5</sup> (Chabal *et al.*, 1999; Figueiral, 1996; Tereso, 2007). No entanto, este raciocínio levanta várias questões relacionadas com a sua veracidade, sendo rebatida por outros investigadores que alegam que “*uma amostra composta por uma sucessão de gestos seletivos não passa a ser uma amostra aleatória, por maior que seja a acumulação de gestos incluídos*” (Tereso, 2007). Consequentemente, o argumento de que as amostras provenientes de contextos dispersos possuem – através do acumular de gestos de sucessiva recolha antrópica –

---

<sup>5</sup> Como exemplo, uma amostra proveniente de um contexto disperso com uma prevalência da espécie *Quercus caducifolia* de 60% corresponderia a uma percentagem semelhante no ecossistema florístico local, segundo esta corrente interpretativa.

todo o leque de espécies lenhosas da flora regional não tem qualquer sustentabilidade estatística.

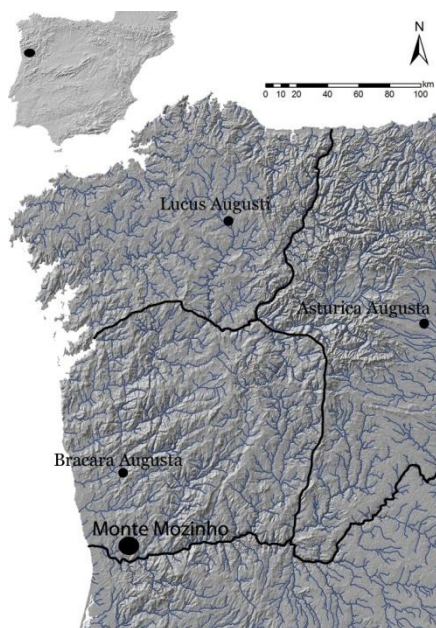
Saliente-se *a priori* que as amostras analisadas no âmbito deste estudo antracológico provieram de contextos concentrados bem definidos, garantindo interpretações seguras. Consequentemente, não se julgou pertinente explorar as várias problemáticas teóricas que surgem associadas às investigações realizadas em contextos dispersos, nomeadamente os princípios subjacentes à seleção lenhosa (entre os quais o do “*mínimo-esforço*”) e a análise da influência dos processos pós-depositivos que interferem na distribuição dos carvões pelo registo arqueológico amostrado, entre outras. Não obstante, e para além das obras já acima referenciadas, indicam-se outras publicações em que tais assuntos são explorados: Chabal *et al.*, 1999; Mateus *et al.*, 2003; Piqué, 1999, 2006; Uzquiano, 1997; Vernet, 1999.

## 2 – O Monte Mozinho

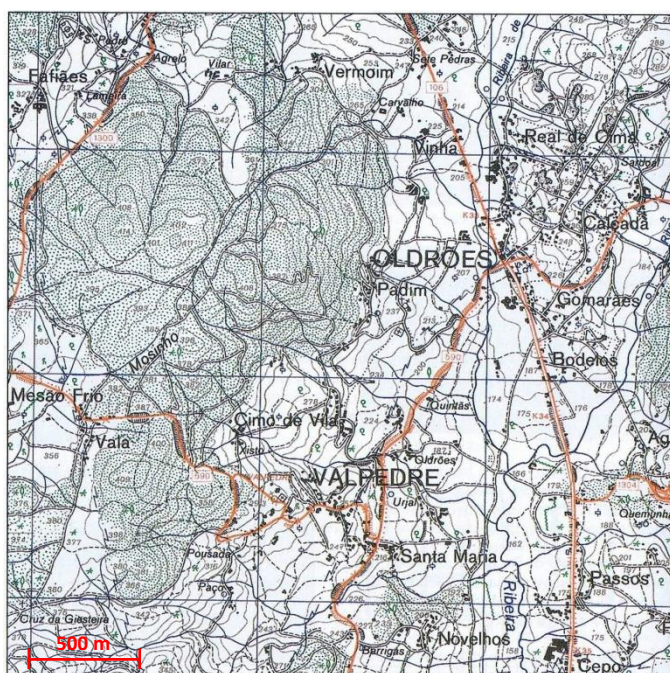
### 2.1. Biogeografia e Ecologia

O território no qual se localiza o Castro de Monte Mozinho está maioritariamente integrado na freguesia de Oldrões mas também inclui espaços sob jurisdição administrativa das freguesias de Galegos e Valpedre, as três pertencentes ao concelho de Penafiel, distrito do Porto, no Norte litoral de Portugal.

Dominando o vale da Ribeira de Reguengos e Camba, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Sousa, o Monte Mozinho ocupa zona de transição entre as regiões de Entre-Douro-e-Minho e Douro Litoral. No seu ponto mais elevado<sup>6</sup> tem-se acesso a uma visibilidade muito abrangente: para norte a vista estende-se até às serras de Santa Catarina e Vandoma; nas direções este e sul, a paisagem é interrompida, respetivamente, pelas serras do Marão e Montemuro (Soeiro, 2005).



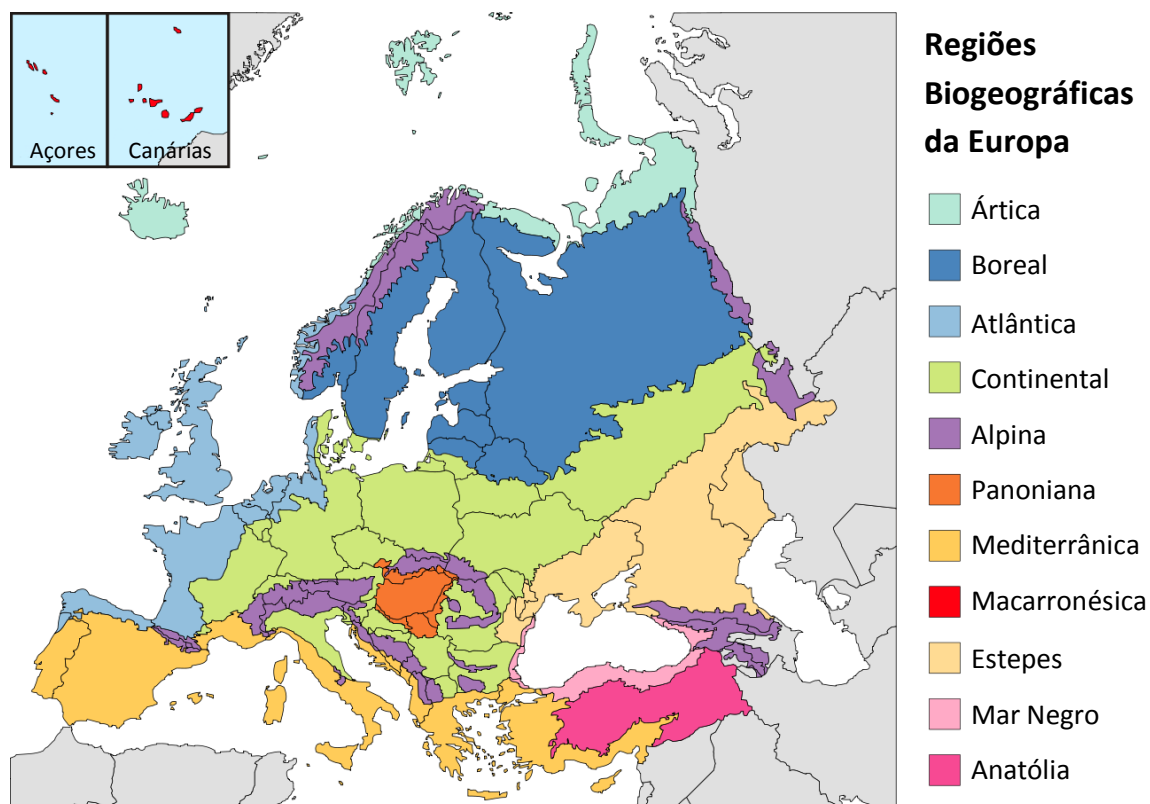
**Figura 1.** Localização do Castro de Monte Mozinho no Noroeste Peninsular face aos grandes centros administrativos romanos. Adaptado de Tereso *et al.*, 2010.



**Figura 2.** Seção da Carta militar nº 124 de Marco de Canavezes, correspondente à área de Monte Mozinho. Adaptado de Soeiro, 2005.

<sup>6</sup> Atingindo os 408m e com as coordenadas geográficas 8° 18' 40'' W de Greenwich e 41° 08' 49'' N.

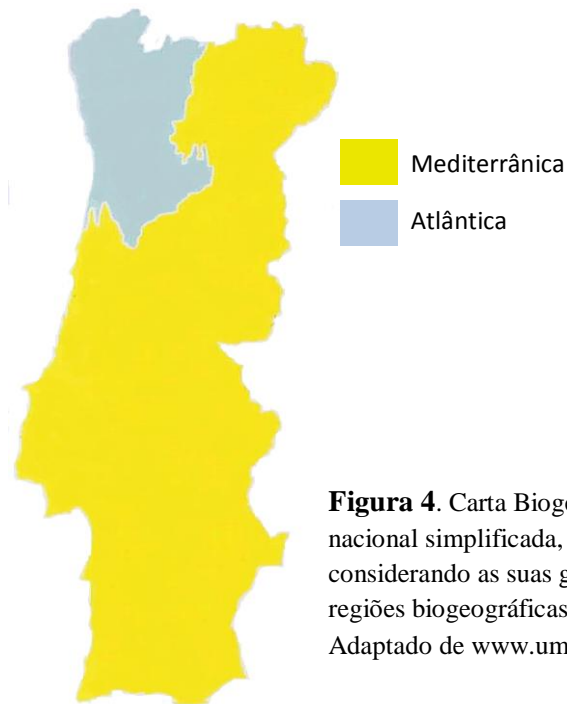
A bacia hidrográfica do rio Sousa e a área onde se enquadra o Monte Mozinho encontram-se biogeograficamente na região Eurosiberiana, nomeadamente no Sector Galaico-Português, Subsector Miniense, Superdistrito Miniense Litoral numa das zonas mais meridionais da região Eurosiberiana na Europa e onde a influência mediterrânica mais se faz sentir (Costa *et al.*, 1998) (*vide* Figura 3, em baixo, e 4, pág. 25).



**Figura 3.** Regiões biogeográficas da Europa. Adaptado de [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int).

A vegetação climácica da região é constituída pelos carvalhais de *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* (carvalhais de carvalho alvarinho com presença de sobreiro). Os giestais, tojais e urzais caracterizam as etapas subseriais. No que respeita à vegetação higrófila, dominam os amiais da *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* e da *Senecio bayonensis-Alnetum glutinosae* (amiais com freixo, loureiro e salgueiro) (Costa *et al.*, 1998).

Estudos mais locais descrevem os vários ecossistemas presentes nas zonas baixas e férteis do Sousa e dos seus vários afluentes. No entanto, atualmente, estas formações possuem uma forte influência antrópica que não se deve menosprezar.



**Figura 4.** Carta Biogeográfica nacional simplificada, considerando as suas grandes regiões biogeográficas dominantes. Adaptado de [www.uma.pt/alfa](http://www.uma.pt/alfa).

Ao longo deste território, as formações climatófilas de referência caracterizam-se pelos bosques de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), pontuados por carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) nas áreas mais altas, onde muitas vezes surge como espécie dominante (Barbosa, 2009). Nas zonas de menor altitude está também presente o sobreiro (*Q. suber*), em substancial quantidade.

Por entre os carvalhais subsiste uma grande diversidade de espécies de porte arbóreo, e.g. bordo (*Acer pseudoplatanus*), freixo (*Fraxinus angustifolia*), castanheiro (*Castanea sativa*). Como espécies de ecótono<sup>7</sup> destas formações verificam-se a avelleira (*Corylus avellana*) e o loureiro (*Laurus nobilis*) já na parte terminal do rio Sousa e em contextos topográficos de declive e humidade (Lourenço *et al.*, 2008, 2008b).



**Figura 5.** Exemplo de um carvalho na área do vale do Sousa. Adaptado de Lourenço *et al.*, 2008.

<sup>7</sup> Espécies situadas nas orlas de formações ecológicas, fazendo a transição entre diferentes ecossistemas.

O facto de ser uma paisagem marcada por inúmeras linhas de água faz com que sejam várias as formações ripícolas relativamente bem estruturadas nesta região. Estas são compostas maioritariamente pelo amieiro (*Alnus glutinosa*), salgueiro (*Salix* spp.) e freixo (*Fraxinus angustifolia*).

Já os matos arbustivos subseriais das formações acima mencionadas têm uma importante presença de leguminosas, nomeadamente as giestas (*Genista* spp. e *Cytisus* spp.) o tojo (*Ulex* spp.) e o codesso (*Adenocarpus* spp.). Acrescenta-se ainda as urzes (*Erica* spp.) e o medronheiro (*Arbutus unedo*).

## 2.2 Noventa anos de Arqueologia<sup>8</sup>

### 2.2.1. Da descoberta a 1970

É seguro dizer que antes de ser conhecido para a Arqueologia no início do século XX, o Castro de Monte Mozinho há muito ocupava um espaço de interessante análise para as populações que habitavam as suas proximidades.

Fruto da atividade agrícola que nas suas imediações tinha lugar, estas populações foram pouco a pouco revelando “*pedras com face bem talhada, fragmentos cerâmicos [...] e cristas de alguns muros soterrados*” (Soeiro, 2005) e incorporando estes achados pontuais na sua cultura tradicional. Talvez o melhor exemplo para esta prática seja o dito “*Quem ao Mozinho vai ao rapão, alguma coisa topa no chão*”, mostrando de forma inequívoca o conhecimento de que algo de antigo e desconhecido estaria no topo do monte que conheciam.

Como descoberta arqueológica, o Castro do Monte Mozinho começa a sua já longa história na segunda década do séc. XX com a recolha de materiais por José Monteiro de Aguiar, um letrado da região. Depois de serem analisados por Lacerda Machado, vogal da Academia das Ciências de Coimbra, o estudo destes primeiros artefactos resulta no primeiro estudo sobre o local, apresentado e publicado em 1920. Com o sugestivo nome de “*Uma cidade Morta no Monte Mózinho ou Castro de Santo Estêvão de Oldrões*”, o artigo apresenta para além de um primeiro esboço da planta do castro, o estudo sobre os vários materiais dispersos ali encontrados (Machado, 1920 *apud* Soeiro, 1998).

Até à década de 40, muitos foram os investigadores de renome que se interessaram pelo castro. Depois de José Monteiro de Aguiar ter doado, em 1926, os materiais até então descobertos ao Instituto de Antropologia da Universidade do Porto, os incontornáveis Mendes Correa e Rui de Serpa Pinto visitam o local e publicam vários apontamentos sobre o sítio (Pinto, 1928 *apud* Soeiro, 1998). Também Abílio Miranda, diretor da Biblioteca Municipal de Penafiel, recolhe ao longo dos anos materiais provenientes do Mozinho, espólio que irá ser publicado em 1931, por José de Pinho (Pinho, 1931 *apud* Soeiro, 1998).

---

<sup>8</sup> Este capítulo baseia-se em duas publicações de Teresa Soeiro (1998 e 2005) que incidem especificamente, e de forma mais aprofundada, neste tema.

As primeiras escavações propriamente ditas levadas a cabo em Monte Mozinho tiveram lugar em 1943, impulsionadas pela ação da Comissão de Etnografia e História da Junta de Província do Douro Litoral, que tinha como finalidade (segundo o programa política e ideológico da altura) constituir na sede de Província, neste caso o Porto, um museu representativo das relíquias arqueológicas, históricas e etnográficas da região. Esta primeira fase de escavações durou cerca de 11 anos (de 1943 a 54) e foi orientada pelo professor de Ciências Naturais Elísio Ferreira de Sousa. Incidindo na segunda plataforma do castro (sector B), pôs a descoberto uma significativa área do povoado, descobrindo estruturas e recolhendo materiais romanos em quantidade e qualidade. No entanto, os métodos (ou a falta deles) empregues pelo professor liceal encarregue da tarefa são postos em causa por Mendes Correa, levando à revogação da autorização de escavação em 1953 por parte da tutela (Soeiro, 2005).

Anos antes deste sucedido, e por ação do mesmo distinto investigador portuense, o Estado Português classifica o sítio como Imóvel de Interesse Público, com o decreto Nº 37:077 de 29 de Setembro de 1948.

Depois de vários projetos de intervenção por parte de eminentes investigadores, como o já referido Mendes Correa, Afonso do Paço ou Fernando de Almeida, terem sido inviabilizados devido a problemas com os proprietários dos terrenos do castro e a questões de jurisdição entre tutelas, o sítio de Monte Mozinho ficou sujeito à pilhagem e ao saque entre 1954, data da proibição de escavações, e o início da década de 70, quando Carlos Alberto Ferreira de Almeida, na altura assistente na Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP), se propõe levar a cabo uma verdadeira escavação arqueológica de cariz científico que o sítio exigia desde a sua descoberta.

### 2.2.2. De Carlos Alberto Ferreira de Almeida ao ano 2000

O interesse do multifacetado e dinâmico arqueólogo da FLUP em escavar o castro surge por convite da Câmara de Penafiel logo em 1970 mas complicações derivadas da falta de verbas e disponibilidade do investigador levam ao adiamento por três anos da primeira intervenção (Soeiro, 1998).

Assim, em 1974, com o apoio não só da autarquia<sup>9</sup> e da FLUP mas sobretudo do Centro Cultural Penafidelis, foram retomadas as escavações no Castro, que se

---

<sup>9</sup> Através do Museu Municipal de Penafiel.

estenderam sob a orientação de Carlos Alberto Ferreira de Almeida de forma consecutiva até 79, incidindo desde a zona anteriormente intervencionada por Elísio Ferreira de Sousa até à parte alta do povoado, e também brevemente numa das necrópoles do castro.

Mas nem só de pôr a descoberto as estruturas do castro viveram as escavações desta altura. Valiosíssimas para a defesa do sítio terão também sido as campanhas de sensibilização que o investigador levou a cabo nas zonas rurais adjacentes, juntamente com as várias dezenas de voluntários presentes nas escavações e com alunos da FLUP (Soeiro, 1998).

Nos seis anos em que dirigiu escavações em Mozinho, Carlos Alberto Ferreira de Almeida teve o condão de sensibilizar tutelas e comunidade científica para a importância do sítio, preparando e motivando de forma decisiva o rumo da investigação no castro durante as décadas que lhe sucederam. Consequentemente, toda esta dinâmica gerada nos primeiros anos de escavação verdadeiramente arqueológica teve um inegável impacto na criação de uma relação profunda com o sítio, não só para os investigadores nela integrados mas também para os milhares de pessoas que afluíam a visitá-lo, contribuindo para uma nova etapa de investimento científico sobre o sítio (Almeida, 1974, 1977, 1980; Centeno, 1977; Soeiro, 1981).

Depois de um hiato de dois anos da actividade arqueológica no terreno, a história das intervenções no Castro de Monte Mozinho prosseguiu, como foi sugerido por Carlos Alberto Ferreira de Almeida, sob a batuta de Teresa Soeiro, na altura assistente estagiária na FLUP. Logo é estruturado um plano anual de escavações, iniciado no sector g, contemplando também o tratamento e estudo de material proveniente do sítio e a realização de práticas de preservação das ruínas descobertas nas décadas anteriores.

Os dezasseis anos (de 1982 a 98) em que as investigações em Mozinho estiveram sob orientação de Teresa Soeiro revelaram-se como os cientificamente mais profícuos para o castro. Começando pela prova académica inicial da própria<sup>10</sup>, são inúmeras as dissertações, artigos e publicações de vários investigadores (Carvalho, 1998) realizados neste período.

---

<sup>10</sup> Intitulada *Monte Mozinho, Apontamentos sobre a ocupação entre Sousa e Tâmega em época romana*, apresentada em 1985 na FLUP – (Soeiro, 1984).

### 2.2.3. De 2000 à actualidade

Desde o ano de 2000 que as escavações passaram a estar sob a alçada de Teresa Pires de Carvalho, arqueóloga contratada pela Câmara Municipal de Penafiel. Desde então tem-se procedido à realização de um programa de escavações (Carvalho, 2005b), apesar das já habituais restrições orçamentais que atormentam o sector da cultura, especialmente ao nível autárquico. Estas intervenções acabaram por alterar alguma da percepção que se tinha da ocupação espacial do território intramuros do castro do Mozinho.

Numa primeira fase (campanha de 2001) foram empreendidos esforços de escavação em áreas anexas às escavadas na década de 40 por Elísio Ferreira de Sousa, junto do exterior do segundo pano de muralha (sector B), tendo sido descoberta uma construção tipo casa pátio de cronologia baixo-imperial. Ainda nesse ano foi também aberta uma vala de sondagem de 1,50m de largura por 32m de comprimento no sentido de perscrutar a ocupação espacial do espaço onde iriam ser erigidas infra-estruturas de apoio à visita e às escavações no castro. Foi descoberto uma secção de muro que cruzava esta sondagem, apesar de não se permitir o avançar de uma cronologia dada a escassez de espólio material exumado.

Só com a campanha de escavação do ano seguinte (2002) é que foi possível perceber que esse muro *“encontrava obliquamente noutro muito mais largo, com um diferente tipo de aparelho”* (Carvalho, 2005b), interpretado como sendo a muralha, tendo sido aprofundados conhecimentos acerca da sua composição e cronologias de construção.

A campanha de 2003 foi mais reduzida no tempo e teve como principais objectivos o prosseguir da escavação da muralha no sentido de a preparar para a visita turística, tendo sido posto a descoberto um substancial troço da mesma.

Já em 2004 foi realizada uma sondagem com 150m de comprimento por 1m de largura, com orientação radial de orientação Norte-sul, partindo das imediações do centro do castro em direcção à muralha exterior. Esta intervenção permitiu dissipar qualquer dúvida de que a ocupação do castro se estendeu efectivamente para lá dos sectores da acrópole, dada a multiplicidade de estruturas que intersectou. Entre as mais interessantes contam-se um poço de 90cm de diâmetro à superfície, construído em pedra aparelhada e de face dupla, com pelo menos 8m de profundidade, dado que não foi

possível finalizar a sua escavação por dificuldades técnicas e de segurança decorrentes do tipo de estrutura em causa.

Desde então, os esforços de escavação centraram-se numa área à esquerda (sentido sul-norte) da sondagem de 2004, pondo a descoberto uma problemática área entre a zona mais urbanizada e a muralha exterior do povoado, designada como sector A-2008 (*vide infra*), que com diferenças evidentes de construção e de materiais, se destaca dos restantes. É precisamente sobre esta área que recaem agora as intervenções arqueológicas e sobre a qual irá versar o estudo antracológico que aqui se apresenta.

Paralelamente, e em sequência dos trabalhos acima descritos, foram criadas junto do Castro não só infra-estruturas apropriadas ao apoio das escavações mas também um pequeno centro interpretativo capaz de fornecer ao visitante uma breve contextualização do local, abrindo o apetite a uma posterior visita ao renovado e premiado Museu Municipal de Penafiel, do qual depende tutelarmente em primeira instância.

A divulgação científica das investigações realizadas no âmbito do Castro nos últimos anos continua também através da publicação em revistas nacionais e internacionais de diversos artigos (e.g. Carvalho, 2008; Tereso *et al.*, 2010, submetido; Tereso, no prelo) e pela participação em congressos e seminários<sup>11</sup>.

A história das intervenções no Castro de Monte Mozinho revela, desta forma, um percurso típico de um sítio arqueológico com esta importância no nosso país: depois de descoberto para a ciência no início do século XX e de intervenções pautadas pelo amadorismo, ou antes mais pela procura de “tesouros” do que do conhecimento das populações que ali viveram, passando por períodos de investimento científico e outros tantos de estagnação, surge, por fim, nas últimas décadas, como um dos mais relevantes exemplos de povoado de época romana no Noroeste Peninsular, quer em extensão quer em singularidade.

Actualmente, é também alvo de estudo de várias arqueociências, paradigma de uma nova forma de ver e fazer arqueologia, como de resto comprovam os estudos carpológicos realizados por João Tereso (2010, no prelo), coorientador da presente dissertação.

---

<sup>11</sup> Como o realizado em Maio de 2010 pela APEQ – Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, em Braga.

## 2.2 Caracterização arqueológica

### 2.3.1. Descrição do Sítio

Circundado por três diferentes panos de muralhas, o Monte Mozinho apresenta-se hoje como um dos mais extensos e importantes castros do NW português com uma área intramuros de cerca de 20 ha (Soeiro, 1984).

A sua parte alta é coroada por uma estrutura sobrelevada de formato elíptico, rodeada no seu lado Este por núcleos habitacionais de tradição castreja, encontrando-se também vários fornos circulares em falsa cúpula e uma base de prensa para vinho ou azeite escavada no afloramento granítico (Soeiro, 2005). No lado oposto (a Norte e a Oeste) surgem vários complexos de construções tipicamente romanas das últimas décadas do século I AD. Estruturando toda esta área, existe uma avenida que atravessa o castro na direção Norte-Sul, com início fora deste primeiro centro habitacional, fazendo a entrada no povoado através de uma porta circundada por dois torreões.

No exterior desta primeira linha de muralhas<sup>12</sup> surge um sector com habitações tardo-romanas no meio das quais se destaca o que foi interpretado como uma base de monumento de modelo romano (Soeiro, 2005).

A meio caminho entre a zona alta do povoado e a muralha exterior (com mais de 2 km de extensão) surge um sector recentemente escavado, que será, posteriormente, alvo de uma análise mais cuidada (*vide infra*), em que as evidências (Tereso *et al.*, 2010) apontam para que seja interpretada como uma área funcional ligada à armazenagem e ao processamento de cereais.

Fora do último pano de muralha, que separa a zona intramuros do território dominado visualmente pelo Castro, surgem vários núcleos de sepulturas que constituem as necrópoles do povoado, com cronologias balizadas entre o século I e o século IV AD.

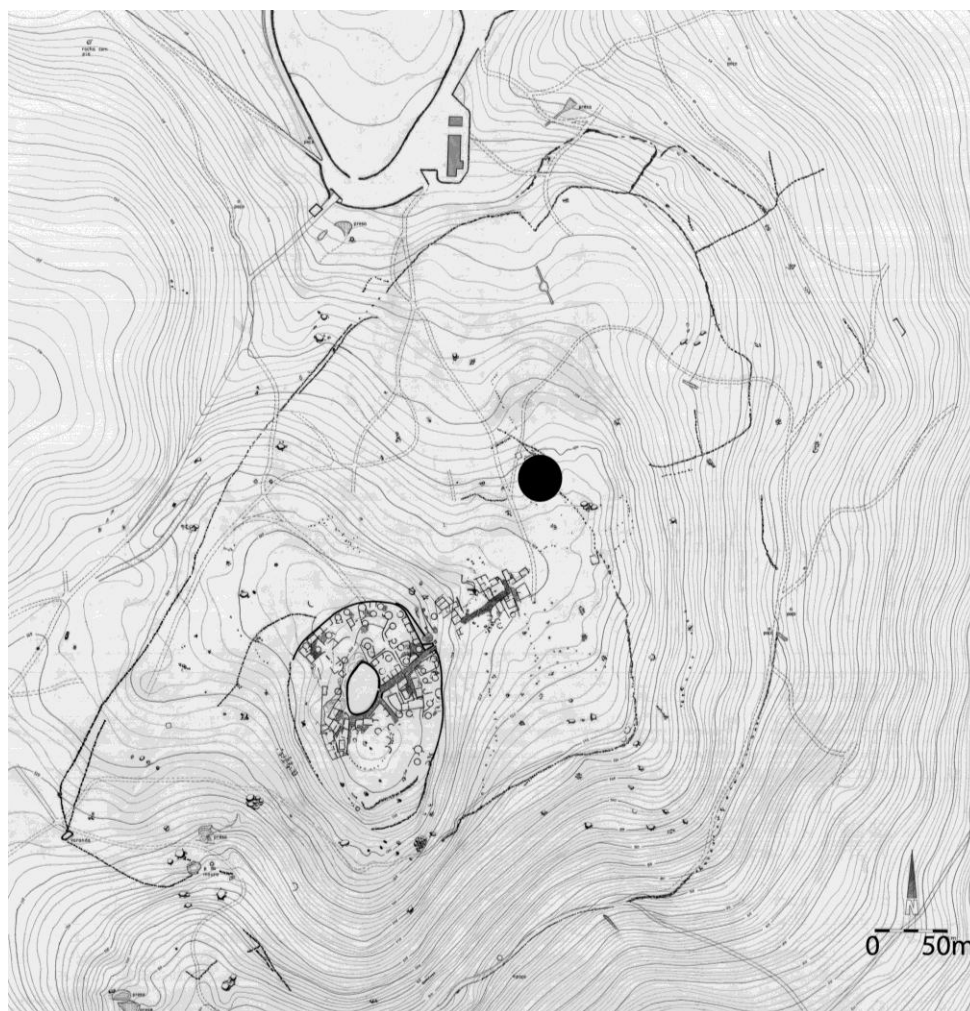
### 2.3.2. O sector A-2008

A esta área será dado um particular destaque no que respeita à descrição e caracterização dos respetivos vestígios arqueológicos, principalmente no que toca aos dois compartimentos alvo do estudo antracológico cerne desta dissertação.

---

<sup>12</sup> Muralha essa que não deveria ter funções eminentemente defensivas já que apresenta diversos escoadouros ao longo do seu perímetro para evitar a acumulação de águas pluviais em pleno espaço habitacional (Soeiro, 2005).

Como já ficou subjacente na descrição feita acima, a primeira particularidade deste setor é o seu posicionamento no território intramuros do castro (*vide* Figura 6, em baixo) estando situado sensivelmente a 60 m da área da acrópole e a cerca de 100 m da muralha exterior. Este facto poderá ser determinante na explicação de potenciais diferenças de cariz funcional por parte das estruturas aí encontradas relativamente ao que é conhecido no resto do castro, como veremos adiante.



**Figura 6.** O círculo negro marca o posicionamento espacial do sector A-2008 no plano geral do castro de Monte Mozinho. Adaptado de Tereso, 2010.

Sob direção de Teresa Pires de Carvalho, as escavações realizadas neste setor nos últimos anos deram conta de um grande espaço onde se verificou a existência de um conjunto de estruturas e compartimentos articulados em redor de uma área tipo *atrium*.

Durante a campanha de escavações de 2008<sup>13</sup> foi posto a descoberto parte de um compartimento de grandes dimensões com uma planta de formato retangular, dividido em

---

<sup>13</sup> Sob direção da mesma arqueóloga, este sector foi também alvo de escavações em 2009, 2010 e 2011.

dois<sup>14</sup> por uma parede meã. A sudeste deste compartimento surgiram vários outros espaços fechados, sempre com acesso exclusivo através do *atrium*, entre os quais se destaca uma pequena divisão (compartimento C) que se revelará chave para a dissertação que aqui se apresenta.

Os compartimentos A e B deste sector revelaram pequenas estruturas de forma quadrangular, abertas num dos ângulos (*vide* Figura 7, pág. 43), localizadas respetivamente nos cantos sul e norte, sendo interpretados como estruturas de armazenagem (Tereso *et al.*, 2010). Já no compartimento C verificou-se a existência de duas estruturas, de combustão sendo uma delas um forno. No compartimento A detetou-se também uma laje de forma ovalada com dimensões assinaláveis, entre 100 e 150 cm<sup>2</sup> de superfície, altamente roborizada pela ação de calor<sup>15</sup> e perto de um *dolium in situ* com a boca ao nível do piso do edifício. Localizadas em duas diferentes áreas do compartimento, surgem também vestígios de combustão associados à laje, assim como fragmentos de mós manuais.

Facto comum não só a estes compartimentos mas a todo o sector A<sup>16</sup> é a grande escassez de materiais arqueológicos, o que dificulta sobremaneira o avançar de uma cronologia segura para o sector. Recentes datações de material carpológico exumado<sup>17</sup> remetem para o século III/inícios do IV (Tereso, no prelo; Tereso *et al.* submetido).

Comparando as evidências resultantes da escavação deste sector com outras áreas do povoado podemos chegar a várias conclusões justificativas da sua natureza eminentemente *funcional*, i.e. não habitacional:

- o tipo de construção, mais grosseiro, rude e não tão apurado tecnicamente, assim como a própria conceção deste espaço (o compartimento A tem de área 21 m<sup>2</sup>) diferem em muito do utilizado em plena área residencial do povoado, havendo, segundo o que se pode aferir, semelhanças com outros contextos anteriormente escavados nos espaços vizinhos datados dos séculos IV e V;

---

<sup>14</sup> “Compartimento A” a Este e “Compartimento B” a Oeste (*vide* Figura 7, pág. 40)

<sup>15</sup> Terá sido uma eventual superfície para combustões de origem vária, segundo Teresa Pires de Carvalho (informação pessoal). Estabelecendo paralelismos com uma outra estrutura semelhante existente num dos sectores superiores de Mozinho, Teresa Soeiro propõe a hipótese de ser a ruína do embasamento pétreo de um forno (informação pessoal).

<sup>16</sup> Com a exceção um compartimento com alguma presença de cerâmicas romanas de tipologia comum.

<sup>17</sup> Grãos de centeio provenientes de uma amostra recolhida numa estrutura de armazenagem do compartimento B.

- como foi demonstrado pela escavação, a natureza das escassas materialidades encontradas em nada coincide com um padrão residencial, mas antes com atividades de produção e armazenamento. Refiram-se, a título de exemplo, os fragmentos de mó, *dolia*, entre outros;

- não se conhecem outros paralelos no castro<sup>18</sup> para as diferentes estruturas de combustão e para as evidências de fogo nestes dois compartimentos em conjugação com o enorme forno, que se supõe de pão;

- os recentes estudos carpológicos assentes em amostras provenientes de contextos do interior dos compartimentos A e B mostraram, de forma inequívoca, inúmeras espécies de cereais<sup>19</sup> já processados e restos do seu processamento, indicando não só uma prática agrícola reiterada mas também uma distribuição espacial diferencial dos tipos de restos identificados<sup>20</sup>. A recolha e o estudo de amostras das várias cavidades presentes no nível geológico dos compartimentos indicam igualmente uma possível utilização como silos cerealíferos;

- num outro compartimento foram igualmente encontrados, numa zona recôndita das estruturas, vários níveis de escória ainda por analisar.

Dadas estas evidências arqueológicas, poucas dúvidas restam sobre a excecionalidade deste sector entre os demais do castro de Monte Mozinho, pelo que os investigadores são levados a concluir do seu carácter eminentemente *funcional*.

### 2.3.3. As várias fases de ocupações

Cronologicamente, o Castro apresenta distintas fases de ocupação depois da sua fundação por volta da mudança da Era (Soeiro, 1984; Carvalho, 2005). Este faseamento cronológico não apresenta grandes diferenças entre as duas principais investigadoras que nos últimos 25 anos estudaram o povoado: Teresa Soeiro e Teresa Pires de Carvalho.

No castro de Monte Mozinho terão existido cerca de quatro fases de ocupação em período romano, com um interregno entre a terceira e a quarta, e uma quinta fase já em período medieval, segundo Teresa Soeiro (Soeiro, 2005).

---

<sup>18</sup> Excetuando os pequenos fornos de cerâmica no topo do povoado (Soeiro, 2005).

<sup>19</sup> Entre os quais *Panicum miliaceum* (milho miúdo), *Avena* (aveia), *Triticum aestivum* (trigo nu) e *Secale cereale* (centeio) (Tereso *et al.*, 2010).

<sup>20</sup> Se nas estruturas interpretadas como silos verificou-se exclusivamente a existência de cereais, no seu exterior foram também identificados restos do seu processamento (Tereso *et al.*, 2010).

A primeira fase terá sido relativamente curta no tempo, estendendo-se desde a fundação, em plena governação de Augusto, ao governo de Tibério e Calígula. Durante estas primeiras décadas do século I, o Castro terá mantido um modo de vida ainda pouco romanizado (*idem*), existindo já, no entanto, um evidente planeamento do espaço habitacional da coroa do povoado marcado por ruas lajeadas que se cruzam. O levantamento das muralhas ter-se-á também verificado nesta fase (Carvalho, 2005).

As décadas seguintes (de quarenta a sessenta), já incluídas na segunda fase, são definidas através da “[...] maior integração na esfera cultural e material do mundo romano [...]” (Soeiro, 2005). Começam a surgir exemplos de edificações com ângulos retos a ombrear com construções circulares assim como uma grande quantidade de utensílios e materialidades romanas<sup>21</sup>, a par de mudanças na própria forma de vida das populações, nomeadamente ao nível da adoção de antropónimos e formas de escritas romanas.

A terceira fase de ocupação abarca as várias décadas da dinastia Flaviana e primeiros imperadores Antoninos, e é marcada por uma afirmação definitiva da romanização face às décadas anteriores. O povoado monumentaliza-se, surgindo no seu centro “[...] uma construção elíptica, sem edificações no interior, [...] como espaço público e lúdico da comunidade” (Soeiro, 2005). Foi também possível verificar arqueologicamente a destruição de várias habitações de tipologia *castreja* na parte alta do povoado para darem lugar à construção de estruturas habitacionais efetivamente romanas “com divisões quadrangulares e de área superior às anteriores” (Carvalho, 2005). Teresa Pires de Carvalho enquadra estas alterações no movimento reformista que teve lugar nesta época em vários pontos do império (*idem*). Estas mudanças estruturais no Castro foram acompanhadas de uma transformação nos hábitos das populações que ali viviam, sendo perceptível uma dispersão populacional pelo *ager*, com a consequente retração do número de pessoas a ocupar o local. É neste pressuposto que Teresa Soeiro considera esta terceira fase como sendo de “[...] simultânea riqueza e decadência” (Soeiro, 2005).

Segundo a mesma investigadora (*idem*), a quarta fase, abrangendo as últimas décadas do século II, contrasta pela falta de vestígios.

A partir de meados do século III volta a verificar-se um investimento construtivo nas zonas mais baixas do Castro, tendo-se já procedido ao abandono da acrópole. Este

---

<sup>21</sup> Cerâmicas finas, baixelas de *Terra sigillata*, vidros, para além de novos objetos de adorno e instrumentos de escrita, caso dos tinteiros em *Terra sigillata* (Carvalho, 2005, p.109).

período foi considerado a quinta fase de ocupação do povoado que durará até ao século V, a partir do qual o castro é abandonado (Carvalho, 2005). É precisamente nesta derradeira fase que se enquadram os vestígios arqueológicos detetados nos compartimentos do sector A-2008, alvo de estudo nesta dissertação.

Com um interregno de vários séculos, só se volta a registar ocupação no Monte Mozinho no século XV, em plena baixa idade média, testemunhada pela exumação na parte alta do povoado de estruturas, várias moedas e fragmentos cerâmicos (Soeiro, 2005).



# **Capítulo II**

## **- Materiais e Métodos -**



### 3 - O Compartimento A

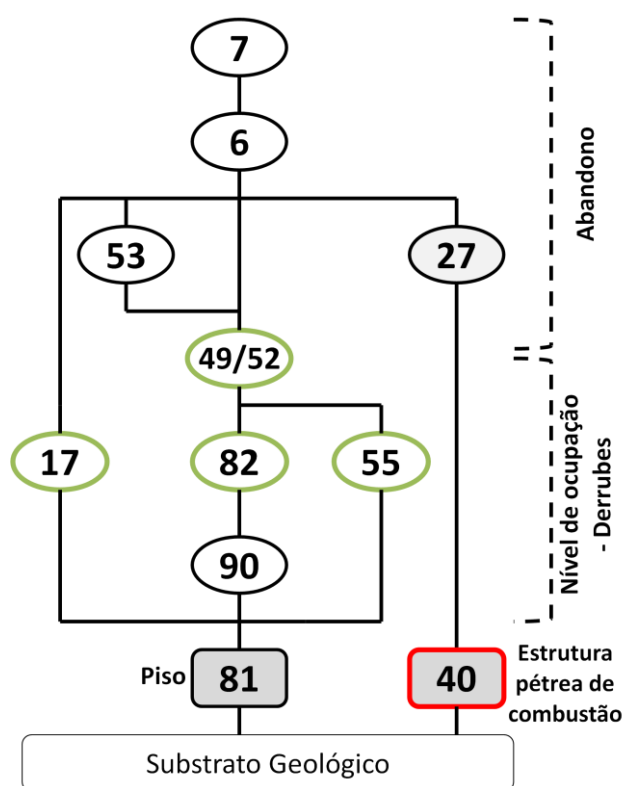
No decorrer das campanhas de escavação de 2008 e 2009 no sector A-2008 do Monte Mozinho foram realizadas recolhas de sedimentos para análise arqueobotânica, no âmbito do doutoramento de João Tereso (Tereso *et al.*, 2010, submetido; Tereso, no prelo), tendo sido estudado exclusivamente o seu conteúdo carpológico. Dada a disponibilidade destas amostras e o potencial antracológico do compartimento A e C (face ao contexto arqueológico da recolha) foram selecionadas oito destas amostras para integrar o estudo aqui apresentado.

A recolha foi levada a cabo pela equipa de arqueologia coordenada pela Dr.<sup>a</sup> Teresa Pires de Carvalho. A impossibilidade de processar as amostras no local onde decorreram as campanhas de escavação obrigou ao acondicionamento dos sedimentos para posterior processamento no laboratório do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. A incontornável necessidade deste procedimento constituiu uma relevante limitação ao volume e quantidade das amostras recolhidas. Como tal, optou-se pela recolha de amostras ocasionais, i.e., amostragem localizada (Buxó, 1990; 1997; Badal *et al.*, 2003; Carrion, 2003; Espino, 2004; Tereso, 2007) cobrindo, ainda assim, grande parte da área escavada e os níveis estratigráficos mais relevantes, ou seja, os níveis de derrube e de utilização das estruturas essenciais para uma fidedigna compreensão da realidade paleoetnobotânica dos referidos compartimentos.

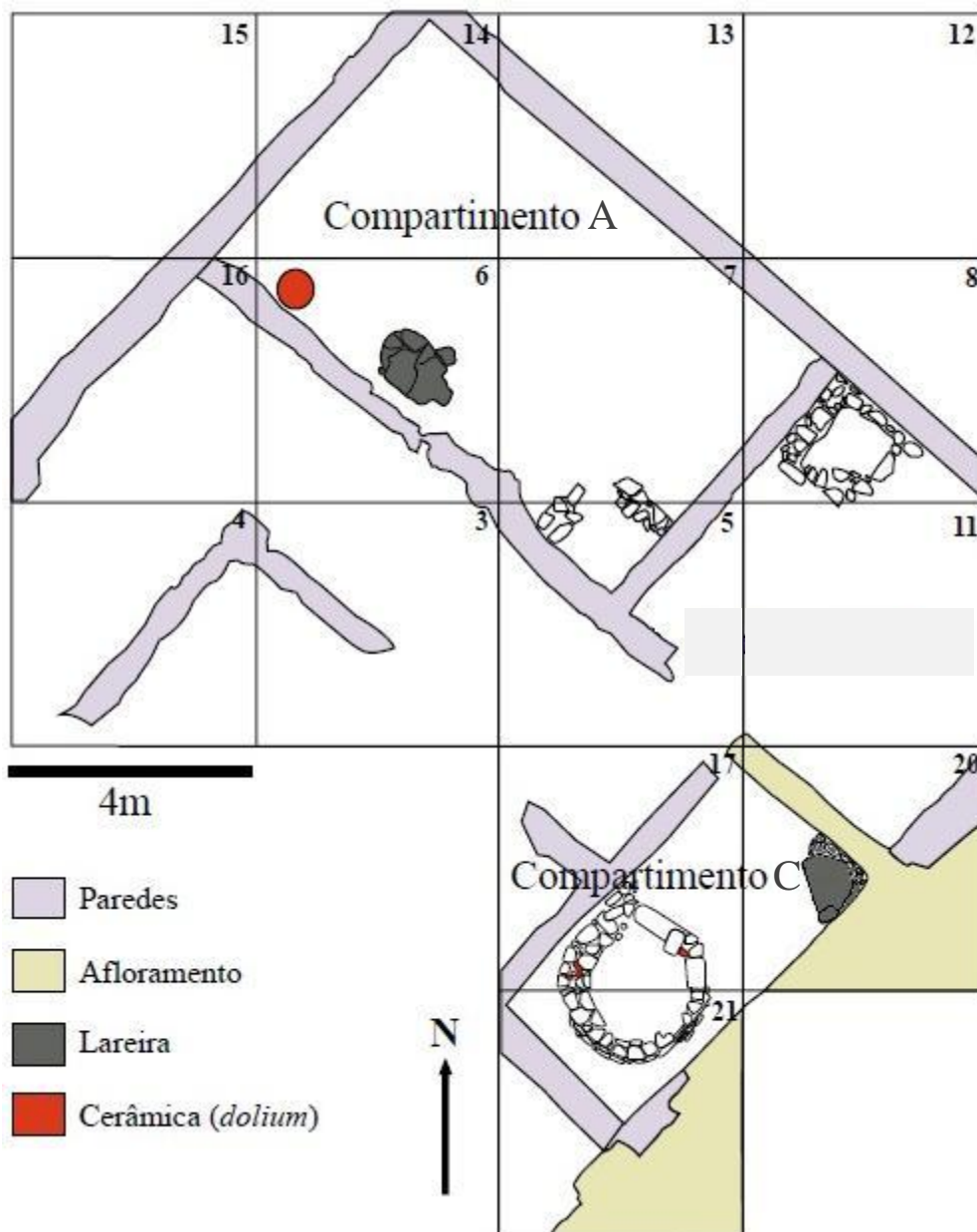
O contexto arqueológico amostrado no compartimento A foi interpretado como sendo o nível de ocupação prévio ao abandono/destruição da área, existindo extensos vestígios de derrubes confinando zonas de cinzas e carvões. Assim, não obstante serem várias as UE amostradas (Tabela 1), estas traduzem momentos sequenciais de uma única fase de ocupação à qual se seguiu um lento declínio das estruturas construídas, suscitando deste modo diferenças de cariz estratigráfico com expressão vertical e horizontal. Torna-se assim crível que as amostras estudadas se relacionam com a estrutura de combustão (UE 40) identificada no compartimento ou com outros elementos nas suas imediações.

	Amostra	UE	Quadrado	Volume*	Recolha	Descrição
Compartmento A	08.4	55	6	6,1	Localizada	Tonalidade cinzenta amarelada, envolvendo o <i>dolium</i> .
	08.6	17		6,7		Nível de incineração.
	08.17			6,5		
	08.21	49	7	10		Nível em <i>tegulae</i> , de grão fino, pouco compactado e de cor negra, adjacente à estrutura de combustão pétrea (UE 40).
	08.23	52		7		Derrube de <i>tegulae</i> semelhante à UE 49. Tonalidade negra de grão fino a médio, com inclusões de pequenas raízes e cascalho miúdo.
	08.35			8		
	08.41	82		7		Nível de cor negra, com vestígios de incineração. Coberto pela UE 52.
	09.66		14	3		

**Tabela 1.** Contextos arqueológicos e especificidades das amostras do compartimento A.  
\*O volume encontra-se expresso em litros.



**Figura 6.** Matriz de Harris correspondente às UE amostradas (a verde) no compartimento A. Adaptado de Tereso *et al.*, no prelo.



**Figura 7.** Zona do sector A-2008 que compreende os dois compartimentos alvo de recolhas e estudo (A e C). Adaptado de Tereso, et al, no prelo.

#### 4 - O Compartimento C: escavação e amostras

Pela singularidade e importância de que as estruturas do compartimento C se revestem no âmbito do sector A-2008, e pelo facto de ainda não ter sido escavado na sua totalidade à data do planeamento da presente dissertação. Achou-se conveniente, e uma mais-valia para toda a investigação, que a escavação do interior do forno contasse com a participação da equipa responsável pelo estudo de Arqueobotânica do castro de Monte Mozinho (da qual o autor deste trabalho faz parte juntamente com João Tereso).

Tal participação foi possível na campanha de escavação de 2011, dirigida pela Dr.<sup>a</sup> Teresa Pires de Carvalho<sup>22</sup>.

De formato circular e medindo cerca de 1,20 de altura e 1,80m de diâmetro, a estrutura alvo de intervenção foi construída com blocos de granito de grão fino. A sua edificação parece remeter para uma fase de reorganização espacial do compartimento através do erigir de uma parede que divide o que antes era uma grande zona do complexo, criando esta pequena divisão a que foi dada a designação de compartimento C (*vide supra*).



**Figura 8.** Vista de Sul do forno, já em escavação. Em primeiro plano, destaca-se o aluimento parcial da sua fachada norte, junto ao muro do compartimento.



**Figura 9.** Vista de Norte do forno.

Relativamente ao seu estado de conservação, apenas resistiram ao passar do tempo o embasamento do forno, laje de peitoril, pedra ombreira esquerda e algumas fiadas superiores a esta cota. Toda a cobertura superior, em provável falsa cúpula, foi destruída. No interior do forno, veio-se a constatar, através da escavação, a existência de várias fiadas de *tegulae* a delimitar a câmara. A exposição aos agentes erosivos debilitou a sua fachada noroeste, tendo ocorrido desprendimentos de materiais da construção (*vide infra*). Não obstante, a maior parte da base do forno encontra-se intacta.

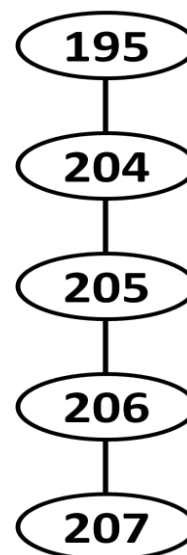
---

<sup>22</sup> Trabalhos realizados com o apoio da Câmara Municipal de Penafiel, através do respetivo Museu Municipal.

Durante a intervenção procedeu-se à recolha integral dos sedimentos. Para tal, e no sentido de obter uma distribuição espacial o mais fina possível da amostragem, o forno foi dividido em quadrantes. Esta divisão seguiu a orientação Norte-Sul e Este-Oeste da quadriculagem usada no sector.

Como se pode verificar através da leitura da matriz de Harris da estrutura (Figura 10), a estratigrafia remanescente do forno consiste numa sobreposição direta de camadas. Todas as UE mencionadas cobrem o enchimento do forno [UE 207], consequência da referida derrocada parcial da sua fachada Noroeste.

Durante a escavação foi primeiramente removida uma camada sedimentar, não recolhida por ter estado exposta desde a primeira intervenção no forno. Depois da supramencionada divisão em quadrantes, começou-se por recolher uma primeira UE, designada 195, de coloração escura, espalhada uniformemente pela superfície do forno, com exceção da zona noroeste da estrutura. Com uma distribuição semelhante, a UE seguinte [204] será o provável resto da superfície interna de base do forno ou o resultado da destruição da cúpula, dado o seu posicionamento estratigráfico na estrutura e características argilosas muito diferentes de outras UE verificadas no compartimento.



**Figura 10.** Matriz de Harris da estrutura do forno.



**Figura 11.** Vista de Sul do interior do forno e a sua topografia interna. Destaca-se a UE 204, interpretada como o nível de destruição da cúpula e revestimento interno do forno.

Sensivelmente no centro do forno, coberto pela UE 204, encontrava-se um sedimento com carvões e cinzas [205]. Este depósito estava localizado imediatamente acima das últimas partes conservadas da base [206] e do



**Figura 12.** Vista de Este do interior do forno. Em primeiro plano, destaca-se o embasamento [207] e no centro do forno a UE 205 e 206.

[207], já a uma cota inferior à laje do peitoril que delimitaria a base da câmara, podendo ter sido o resultado de uma última combustão do forno.

	Amostra	UE	Quadrado	Volume*	Recolha	Descrição UE
Compartimento C	11.74	195	21	28	Integral	Cobre a UE 204. Tonalidade castanha acinzentada. No interior do forno e parcialmente sobre a fiada de <i>tegulae</i> que o define.
	11.75			12		
	11.76	204	17	5		Tonalidade castanha alaranjada/rosada, localizada na metade este do forno. Nível de destruição da estrutura com restos argilosos do piso ou da cobertura.
	11.77			25,5		
	11.78		21	31		
	11.79			7,5		
	11.80		24			
	11.81	205	17/21	4		

**Tabela 2.** Contextos arqueológicos e amostras do compartimento C recolhidas no forno.

\*O volume encontra-se expresso em litros (l).

A área do piso do mesmo compartimento foi também alvo de atenções devido ao potencial paleoetnobotânico dos seus carvões, relacionados quer com o forno, quer com a outra estrutura de combustão existente no local (não estudada).

Durante a campanha de 2009, várias amostras foram recolhidas no nível de ocupação do compartimento, em contextos arqueológicos relacionados diretamente com o forno.

	Amostra	UE	Quadrado	Volume*	Recolha	Descrição
Compartmento C	09.47	173	17	1,5	Localizada	Camada negra com muitos vestígios vegetais carbonizados. Interpretada como limpeza do forno.
	09.52	156	20	6,8		Camada castanha com frequentes manchas negras de cinza e carvões entre o forno (UE 123) e o muro sudeste do compartimento (UE 136).
	09.54	144	21	1,5		Derrube envolvido numa camada de coloração amarela clara, cobre parcialmente a 123 (forno).
	09.60	173	17	2		<i>Vide supra</i> (amostra 09.47)

**Tabela 3.** Contextos arqueológicos e amostras do compartimento C, eventualmente associadas ao forno.

\*O volume encontra-se expresso em litros (l).

## 5 - Processamento de amostras e trabalho laboratorial

O tratamento laboratorial das amostras recolhidas em campo, quer no compartimento A quer no C, foi sensivelmente o mesmo e será abordado indiferenciadamente.

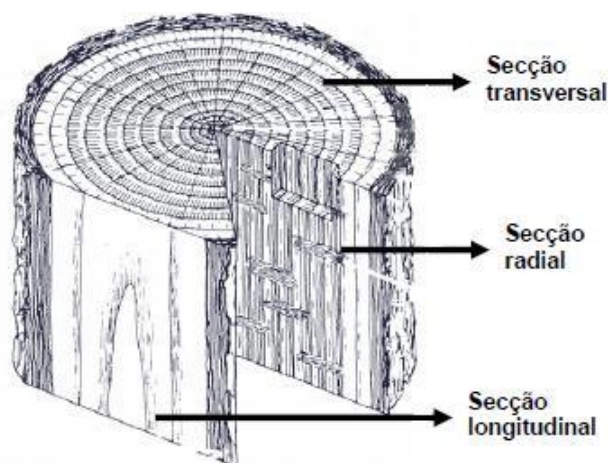
Depois de acondicionadas em sacos plásticos e de devidamente etiquetadas com a necessária informação contextual, as amostras seguiram para o laboratório do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

A primeira fase do processo de que foram alvo prende-se com a separação entre as frações orgânicas e minerais do sedimento recolhido. Não obstante existirem vários tipos de metodologias descritos (Buxó, 1990; 1996; Badal 2003; Espino, 2004; Tereso, 2007), o utilizado neste caso foi o método da flutuação manual simples. Este processo consiste simplesmente na deposição de uma amostra num recipiente que será parcialmente cheio com água. Procede-se seguidamente à agitação manual da mesma de forma a dissolver as agregações de terra uniformemente e desprender os vestígios orgânicos permitindo que estes flutuem. Esta água será depois decantada através de uma coluna de crivos de malha variável, sendo que a sua dimensão deve ter em consideração o tipo de amostra, salvaguardando o tipo de vestígios em causa (Badal, 2003; Tereso, 2007). Foram utilizadas malhas de crivo de 2mm, 1mm e 0,5mm.

No decorrer da campanha de escavação do forno, foi ensaiada a realização desta primeira etapa de processamento das amostras no campo na tentativa de atenuar problemas de natureza logística (transporte de um grande volume de sedimentos e o seu consequente acondicionamento). Para o efeito, usaram-se, em vez de crivos, redes com malhas controladas. No entanto, limitações ao nível do abastecimento de água no local impediram a sua eficaz realização, tendo-se conseguido flutuar com sucesso apenas quatro amostras.

Já em laboratório, foi usada na secagem dos crivos uma estufa a uma temperatura de 30°, tendo o tempo de secagem variado de acordo com a quantidade de material existente nas malhas.

Os elementos carbonizados de maior dimensão (recolhidos na malha de 2 mm) foram seccionados manualmente de forma a obter as 3 secções de diagnóstico: transversal, longitudinal (ou tangencial) e radial (*vide* Figura 13, ao lado). Estes cortes



**Figura 13.** Representação das três diferentes secções realizadas nos carvões de forma a proceder à sua identificação. Adaptado de Tereso, 2007.

foram posteriormente observados com recurso a uma lupa binocular e um microscópio de luz refletida<sup>23</sup>. O que permite a identificação destes vestígios lenhosos é a comparação das características anatómicas presentes nestas secções com as existentes em atlas anatómicos de referência. Neste estudo foram usados diversos atlas gerais de anatomia de madeiras (Schweingruber, 1990, 1990b;

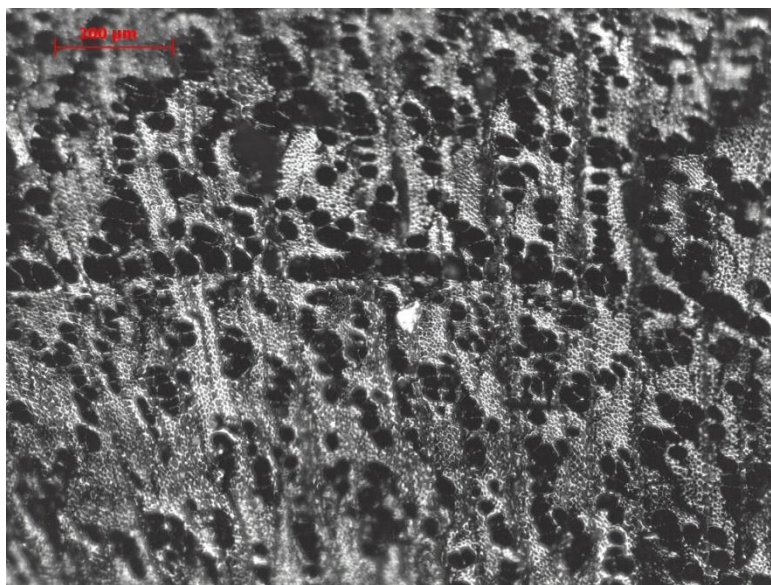
Vernet *et al.*, 2001). No caso específico das *Ericaceae* foram seguidos os tipos morfológicos definidos por João Tereso (Tereso, 2007) tendo como base uma obra específica sobre esta família (Queiroz e Van der Burgh, 1989).

<sup>23</sup> Tarefa realizada no Laboratório de Metalografia no Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Renovam-se os agradecimentos ao Prof. Doutor Fernando de Noronha pela disponibilidade prestada e pela autorização da utilização do espaço e equipamentos.

As designações botânicas presentes em toda a dissertação devem ser encaradas como tipos morfológicos (morfotipos) com os quais se estabelece uma relação de proximidade entre as características anatómicas observadas nos fragmentos de carvões analisados e aquelas que caracterizam determinada espécie ou conjunto de espécies. Cada tipo morfológico é designado pela(s) espécie(s), género(s) ou família a que se assemelha mais. Assim, os tipos morfológicos têm efetivamente um valor taxonómico, ainda que a sua interpretação deva ser efetuada com cautela.

Para além dos elementos anatómicos necessários para a identificação dos carvões, optou-se também por registar várias características dendrológicas que não são usadas de forma sistemática em estudos desta natureza em Portugal:

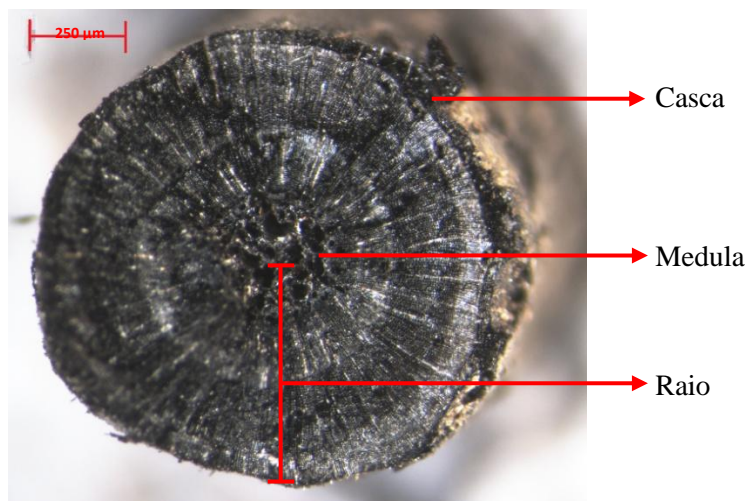
- curvatura dos anéis: a medida da amplitude da curvatura dos anéis de crescimento da madeira carbonizada foi calculada através de três níveis: acentuada (*vide* Figura 15, pág. 50), moderada (*vide* Figura 14, em baixo) e débil (*vide* Figura 16, pág. 51). Esta característica permite perceber qual o *porte mínimo* do ramo ou tronco de onde proveio o carvão (Carrion, 2003; 2005; 2007; Badal *et al.*, 2009; Marguerie *et al.*, 2007), dando informações quanto a possíveis tendências na recolção destes recursos lenhosos;



**Figura 14.** Exemplo de um fragmento de carvão na sua secção transversal de curvatura moderada.

- raio, medula e casca (*vide* Figura 15, pág. seguinte): a existência no mesmo carvão de medula e casca permite a medição do raio e a identificação da envergadura

daquele fragmento. Estas características anatómicas, em conjunto com a verificação do tipo de lenho do último anel, possibilitam também identificar a época do ano do corte do elemento lenhoso em questão (Carrion, 2007; Badal *et al.*, 2009) (*vide infra*);



**Figura 15.** Fragmento de curvatura acentuada de *Pinus pinaster* com os três elementos registados: casca, medula e raio.

- lenho: como já referido, a identificação do último tipo de lenho presente no carvão aquando do corte do ramo ou tronco de onde resultou está dependente dos caracteres anteriormente descritos, pois caso não haja uma presença inequívoca de casca não será possível identificá-lo. Não obstante, é preciso ter em consideração que a separação do tronco/ramo em causa pode ter ocorrido por ação natural e ser alvo de uma recolha antrópica posterior. Mesmo com todos os elementos necessários para a averiguação deste elemento, apenas espécies com porosidade em anel permitem a sua identificação inequívoca, pois exibem uma distinção clara entre o lenho inicial (primaveril) e final (outonal) (Carrion, 2003). É assim necessária cautela nas interpretações deste caracter;

- tilos: a presença de tilos nos poros de espécies de folha caduca pode também ajudar a diferenciar o tipo de lenho (Carrion, 2005; Marguerie *et al.*, 2007). No entanto, subsistem dúvidas quanto à real utilidade da identificação desta característica. Optou-se pelo seu registo dado à facilidade da sua identificação nos tecidos vegetais e na perspectiva de no futuro se aprofundar o conhecimento e potenciais para a antracologia;

- fissuras radiais (*vide* Figura 16, pág. seguinte): relativamente comuns em carvões, as fissuras radiais ocorrem mais frequentemente em madeiras densas e de anéis largos (Marguerie *et al.*, 2007) e acontecem durante o processo de combustão com a

evaporação rápida, fruto de um aquecimento brusco, da humidade presente em lenhas frescas, fazendo-as estalar (Carrón, 2005, Marguerie *et al.*, 2007). Vários investigadores tinham até aqui interpretado estas fissuras como passíveis de providenciar informação relativa ao estado inicial da madeira (i.e. se se encontrava seca ou verde aquando da sua utilização) e às próprias condições da combustão, nomeadamente no que concerne à temperatura atingida (Marguerie, 1992; Théry-Parisot, 2001 *apud* Carrón, 2005). Um novo estudo publicado recentemente (Théry-Parisot, 2011) afirma que a presença de fissuras radiais em carvões não está diretamente relacionada com a quantidade de humidade presente na madeira aquando da combustão. Não obstante, o número e tipo de fissuras radiais presentes nas secções transversais dos carvões permitem distinguir madeiras carbonizadas verdes das secas. Apesar disso, foi ressaltado o facto de não ter sido possível averiguar a interferência de outras variáveis (tais como a variação da espécie testada<sup>24</sup>, tamanho e estado da madeira) no aparecimento desta característica anatómica;

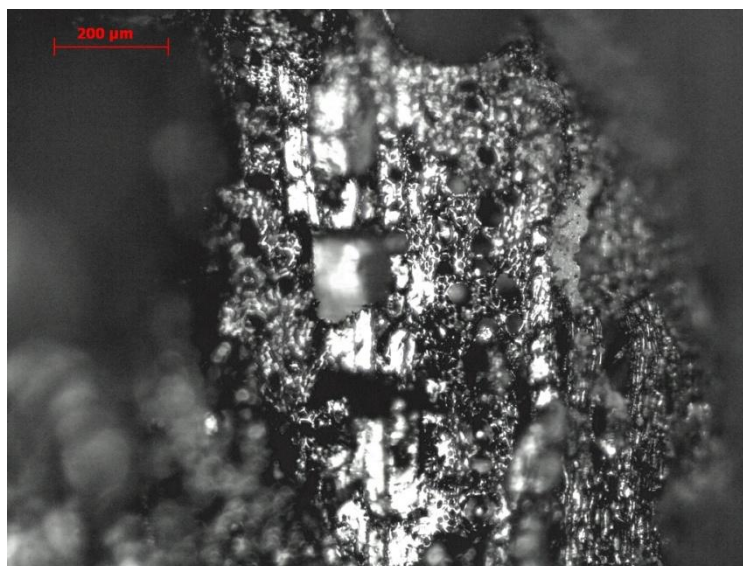


**Figura 16.** Vista da secção transversal de curvatura débil de um fragmento de *Castanea sativa* com a presença de uma ostensiva fissura radial.

- madeira de reação: é o resultado de uma inclinação do tronco/ramo relativamente ao solo e verifica-se na anatomia das madeiras através de um espessamento anormal nos tecidos de forma a contrabalançar o pendor da árvore. Está muitas vezes associado a curvaturas de anéis acentuadas e pode indicar o tipo de topografia de implantação do indivíduo de onde proveio o carvão em análise (Carrón, 2005; 2007; Marguerie *et al.*, 2007);

<sup>24</sup> Apenas foi analisado material lenhoso proveniente de *Pinus sylvestris*.

- vitrificação (*vide* Figura 17, em baixo): corresponde à fusão de constituintes da anatomia lenhosa. Até à publicação de um recente artigo exclusivamente dedicado ao tema (MacParland *et al.*, 2010), conjecturava-se que esta fusão de tecidos estava relacionada com a sujeição do carvão a combustões de alta temperatura (Carrión, 2005; 2007; Marguerie *et al.*, 2007), facto que é descartado com o referido estudo. No entanto, os próprios autores referem que o fenómeno da vitrificação dever-se-á a uma conjuntura de fatores e não exclusivamente devido às altas temperaturas da combustão. Tipo e idade da madeira, assim como processos pré e pós deposicionais muito dificilmente percecionados, podem contribuir para o seu aparecimento (McParland *et al.*, 2010). Posto este cenário contraditório, e à semelhança do registo da presença de tilos, a opção pela identificação desta característica anatómica deveu-se à possibilidade de no futuro próximo serem efetuados mais estudos, definitivamente esclarecendo as causas da ocorrência deste processo. A vitrificação parece também ocorrer, preferencialmente, em madeiras de reduzido tamanho (Marguerie *et al.*, 2007);



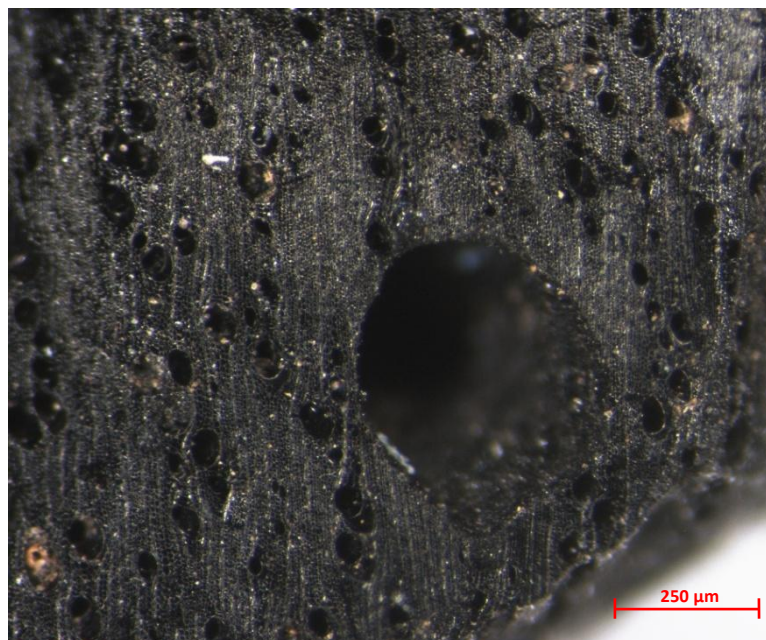
**Figura 17.** Secção transversal de um fragmento de *Castanea sativa* com zonas vitrificadas (a branco).

- xilófagos (*vide* Figura 18): as interpretações resultantes da presença de galerias de xilófagos<sup>25</sup> nos carvões encontrados em registo arqueológico estão eminentemente relacionadas com o ambiente da madeira prévio à combustão (Carrión, 2003), pois a contaminação da lenha acontece preferencialmente depois do corte/queda do ramo ou tronco quando já não está protegida por casca (Marguerie *et al.*, 2007). Paralelamente,

---

<sup>25</sup> Insetos que se alimentam de madeira seca ou em processo de apodrecimento.

poderia ser possível, através da sua identificação perceber uma eventual preferência por madeira já caída em detrimento da cortada diretamente da árvore ou arbusto, apesar de vários estudos provarem que esta contaminação pode também ocorrer em madeira armazenada (Carrión, 2005; Théry-Parisot, 2001). Além disso e em potência, pode-se até identificar a espécie de inseto através das características da galeria escavada na madeira (Marguerie *et al.*, 2007), não obstante ser extremamente difícil de o fazer;



**Figura 18.** Galeria de xilófago presente numa secção transversal de um fragmento de *Castanea sativa*.

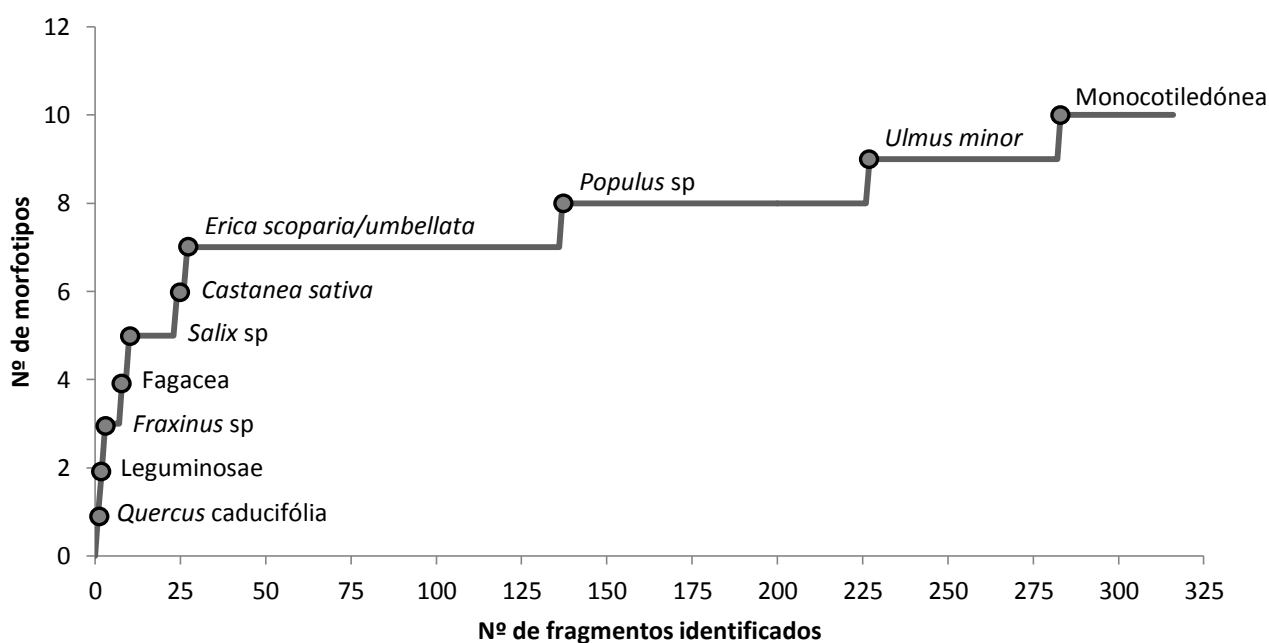
- fungos: a presença destes organismos na madeira e o seu potencial paleoetnobotânico está intimamente relacionado com a problemática relativa aos xilófagos (*vide supra*), dada a similitude com que infetam os tecidos lenhosos. No entanto, nem todas as espécies e nem todas as partes da madeira reagem da mesma forma à sua presença: as espécies do género *Pinus* parecem ser altamente suscetíveis à sua contaminação (Carrión, 2003). Um estudo publicado recentemente sobre o assunto (Moskal-del Hoyo, 2010) conclui que esta contaminação pode acontecer de forma prévia à combustão, indicando assim a existência de madeira em processo de apodrecimento, com base na identificação de fungos nos carvões dela resultantes.

Como já foi referido (*vide supra*), a unidade nos estudos de antracologia é o carvão singular. Para que qualquer estudo antracológico seja eficaz, o número de carvões analisados terá de ser representativo e dependerá da riqueza e do tipo de contexto das amostras recolhidas (Carrión, 2003; Badal *et al.*, 2003).

Tendo em conta a especificidade dos contextos amostrados em Monte Mozinho - todas as amostras foram recolhidas em contextos concentrados, usualmente os menos biodiversos (Figueiral, 1994) – optou-se por uma estratégia que permitisse adequar o tempo dispensado à realização do estudo ao contexto de origem e ao volume das amostras.

Estabeleceu-se previamente que seria analisado um número mínimo de 150 carvões de cada amostra. Se no intervalo entre os 100 e os 150 carvões surgisse um novo morfotipo na amostra, seriam analisados mais 50, repetindo o procedimento sucessivamente. Ainda assim, algumas amostras não continham o número mínimo de fragmentos (150), tendo-se efetuado um estudo integral dos fragmentos de carvões de dimensão superior a 2mm.

Apesar deste número mínimo de carvões analisado por amostra poder parecer reduzido tendo em consideração outros estudos (e.g. Figueiral, 1990; Carrion, 2003; etc), a quantidade total de carvões analisados por UE é significativamente maior do que pode aparentar. São recorrentes os casos de várias amostras provirem de uma mesma UE (Tabela 2) e não só poderem como deverem ser interpretadas como pertencentes ao mesmo contexto arqueológico, colmatando uma potencial debilidade metodológica na elaboração deste estudo. Assim, como exemplificado na Figura 19 (com o leque taxonómico proveniente das amostras do forno), foi excedido em muitos casos o número mínimo de 150 carvões identificados por contexto.



**Figura 19.** Exemplo de uma curva taxonómica de rendimento-esforço relativa às amostras provenientes da estrutura do forno (UE 204) do compartimento C. Nota: Por ter sido estudada a integridade da amostra não se pôde proceder à análise de 50 carvões depois de um novo morfotipo identificado (Monocotiledónea ao 283º fragmento) como foi proposto na metodologia (*vide supra*).

**Capítulo III**  
**- Resultados -**



## 6 - O Compartimento A

Os resultados provenientes das oito amostras recolhidas em cinco diferentes UE deste compartimento mostram, antes de mais, pouca variedade de morfotipos, acentuando o carácter concentrado dos seus contextos de recolha.

Compartimento	A						Total	
	6			7		14		
Quadrado								
Morfotipos	UE	55	17	49	52	82		
<i>Castanea sativa</i>		104	95	131	170	65	5	570
<i>Erica</i> sp							3	3
Fagaceae						2		2
<i>Frangula alnus</i>						1		1
<i>Fraxinus</i> sp			1		1	1		3
Leguminosae		5	13		9	14	26	67
<i>Pinus pinaster</i>							83	83
<i>Populus</i> sp			8	2	4	33	11	58
<i>Prunus</i> sp			5					5
<i>Quercus caducifolia</i>		6	62	2	1	5	1	77
<i>Quercus perenifolia</i>		1	1					2
<i>Salix</i> sp		1	3	1				5
<i>Ulmus minor</i>			8					8
Dicotiledónea		16	19	14	16	29	21	115
Monocotiledónea			15					15
Indeterminado			2					2
<b>Total</b>		<b>133</b>	<b>232</b>	<b>150</b>	<b>201</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>1016</b>

**Tabela 3.** Morfotipos e número de fragmentos por UE do compartimento A. A verde, a amostra 09.66 alvo de análise individualizada.

À exceção de uma das amostras analisadas<sup>26</sup>, o morfotipo identificado que mais se destaca é a *Castanea sativa* (castanheiro), sendo o mais numeroso em todas as UE. Segue-se-lhe em número o *Quercus caducifolia* (carvalho de folha caduca), as Leguminosae e o *Populus* sp (choupo). As observações mostraram dois tipos distintos de leguminosas mas, a similitude verificada na anatomia de madeiras das diversas espécies e géneros desta família, assim como a variabilidade existente em cada espécie, não permitiu estabelecer uma correspondência entre os diferentes tipos morfológicos e espécies em particular. Com uma presença meramente ocasional, não ultrapassando os dez fragmentos, surge uma miríade de outros morfotipos. São exemplo disso as *Erica*

<sup>26</sup> Amostra 09.66, recolhida no quadrado 14, UE 82.

(urze), *Frangula alnus* (ameieiro-negro), *Fraxinus* sp (freixo), *Prunus* sp (género ao qual pertencem diversas árvores e arbustos, tais como a ameixeira, o pessegueiro, o abrunheiro-bravo, entre outros), *Salix* sp (salgueiro), *Ulmus minor* (ulmeiro) e o *Quercus* perenifólia (grupo no qual se incluem a azinheira, o sobreiro e o carrasco). Em todas as amostras surgiram também vários fragmentos cuja má preservação dos elementos de diagnóstico não possibilitaram uma identificação mais fina, sendo claro tratar-se de angiospérmicas. Assim, e dependendo das características que se conseguiram perceber nas várias secções realizadas, foram apontados como dicotiledóneas ou monocotiledóneas.

Como se pode constatar na tabela 3 (pág. anterior), a amostra recolhida na UE 82, quadrado 14, possui um leque e proporção de espécies que contrasta com o panorama geral deste compartimento, não obstante ser proveniente do mesmo contexto arqueológico. A espécie com maior destaque é o *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) que tem nesta amostra a sua única presença neste compartimento. Surpreendente e reafirmador da exceção desta amostra no conjunto é o número praticamente residual de fragmentos de *Castanea sativa* identificados, quando é de longe o morfotipo mais numeroso no compartimento. Registam-se ainda presenças assinaláveis de Leguminosae, para além de *Populus* sp (choupo) e das recorrentes dicotiledóneas.

Como referido na bibliografia consultada (Schweingruber, 1990), a diferenciação entre os géneros *Populus* e *Salix* através da anatomia das suas madeiras é complicada de discernir. A distinção entre estes dois elementos da família das Salicaceae faz-se através da identificação na secção radial do carácter heterocelular (no caso dos *Salix*) ou homocelular (no caso dos *Populus*) dos raios. Como nota F. H. Schweingruber (1990), em situações ocasionais a madeira de *Salix* não apresenta a fiada marginal de células eretas que confere heterogeneidade aos seus raios, impossibilitando a sua distinção face a *Populus*. Por outro lado, segundo o mesmo autor, quando os raios de *Populus* apresentam células quadradas torna-se difícil a sua distinção face a *Salix*. Vários foram os fragmentos em que se verificou a existência de células quadrangulares na secção radial, o que ocasionalmente invalidou a identificação ao nível do género. Acrescente-se que na observação de material carbonizado, a identificação dos elementos de diagnóstico pode ser ainda mais difícil e, por vezes, impossível.

No caso do género *Fraxinus*, a diferenciação ao nível das espécies, apesar de difícil, faz-se através da maior presença de parênquima paratraqueal vasicêntrico nos poros do lenho final do *Fraxinus angustifolia* relativamente a *F. excelsior* (Schweingruber, 1990). No entanto, esta é uma particularidade que não foi possível definir com segurança na população amostrada, tendo-se mantido a designação ao nível do género.

O mesmo tipo de problemáticas é comum à identificação das *Ericaceae*, tendo-se optado neste caso por seguir os grupos morfológicos definidos pela bibliografia consultada (Queiroz *et al.*, 1989), como foi já referido anteriormente (*vide* Capítulo II - Metodologias).

A distinção entre diferentes espécies de *Quercus* de folha caduca e diferentes espécies de *Quercus* de folha perene é usualmente tida como difícil ou até impossível (Schweingruber 1990). Embora alguns autores apontem alguns critérios (Figueiral, 1990; Vernet *et al.*, 2001; Queiroz e Leeuwarden 2003; Espino, 2004; Tereso, 2009), o seu valor taxonómico tem de ser averiguado através de estudos mais detalhados. Como tal, encontra-se generalizado na bibliografia da especialidade o uso de dois morfotipos que agrupam, por um lado, as espécies de folha persistente (*Quercus perenifolia*), e por outro, as de folha caduca (*Quercus caducifolia*).

De entre as várias espécies de *Quercus* de folha caduca existentes, por fatores relacionados com as características ecológicas e altimétricas da região na qual se enquadra o Castro de Monte Mozinho, é provável que os fragmentos identificados se tratem de *Q. robur* (*vide* Capítulo IV - Discussões, pág. 75).

Seguindo a metodologia descrita no capítulo anterior, foram registadas várias características anatómicas presentes nos carvões estudados passíveis de providenciar informações de cariz *paleoetnobotânico*. No entanto, vários dos parâmetros<sup>27</sup> que se pretendiam identificar não se verificaram nos fragmentos estudados. Apresentam-se assim na Tabela 4 (pág. seguinte) os resultados das características anatómicas identificadas e a sua relação com os morfotipos em causa.

---

<sup>27</sup> Entre os quais: identificação da época de corte através da observação do último anel de crescimento, presença de tilos, madeira de reação e fungos.

Compartimento A								
Morfotipo	Total	Curvatura				Alterações anatómicas		
		Débil	Moderada	Acentuada	Ind.	Vitrificação	Fissuras radiais	Xilófagos
<i>Castanea sativa</i>	570	436 / 76%	10 / 2%	20 / 3%	104 / 19%	14	35	2
<i>Erica</i> sp	3			3 / -			1	
Fagaceae	2			1 / -	1 / -			
<i>Frangula alnus</i>	1				1 / -			
<i>Fraxinus</i> sp	3	2 / -			1 / -			
Leguminosae	67	10 / 14%	6 / 8%	51 / 78%		4	10	
<i>Pinus pinaster</i>	83	5 / 6%		78 / 94%		6	24	
<i>Populus</i> sp	58	32 / 55%	11 / 18%	5 / 8%	10 / 22%	2	9	1
<i>Prunus</i> sp	5	4 / -			1 / -			
<i>Quercus caducifolia</i>	77	60 / 77%	9 / 11%	3 / 4%	5 / 8%		5	
<i>Quercus perenifolia</i>	2	2 / -						
<i>Salix</i> sp	5	3 / -	1 / -		1 / -			
<i>Ulmus minor</i>	8	4 / -	1 / -	1 / -	2 / -	1		
Dicotiledónea	115	44 / 38%	1 / 1%	1 / 1%	69 / 60%	4	15	
Monocotiledónea	15		1 / 6%	14 / 94%				
Indeterminado	2	1 / -	1 / -				2	

**Tabela 4.** Morfotipos e respetivas características e alterações anatómicas registadas no compartimento A. As percentagens das curvaturas em populações inferiores a 10 fragmentos não foram tidas em conta. Ind. - Indeterminada

Na elaboração da tabela optou-se deliberadamente pelo não registo das percentagens referentes às espécies com um número de fragmentos inferior a dez, tendo em consideração a sua escassa representatividade e fraco potencial interpretativo, sendo apenas apresentados os números absolutos das ocorrências. Realça-se também que devido ao mau estado de alguns carvões não foi possível identificar a curvatura de vários dos fragmentos analisados.

Uma análise rápida dos resultados referentes à curvatura dos anéis observada (*vide* Tabela 4, em cima) permite verificar que as espécies de porte arbóreo (*Castanea sativa*, *Quercus caducifolia*, *Populus* sp) apresentam valores elevados de predominância de curvaturas débeis, em claro contraste com as de porte arbustivo (Leguminosae, entre outras) em que a percentagem de fragmentos com curvaturas acentuadas chega aos 78%. Não obstante o pequeno número de carvões identificados como monocotiledónea (15), a sua curvatura apresenta também uma tendência evidente para curvaturas marcadas, como seria de esperar deste grupo vegetal de pequeno porte. A especificidade

da população de *Pinus pinaster* identificada volta a afirmar-se neste carácter, já que sendo uma espécie arbórea apresenta uma esmagadora maioria de curvaturas fortes.

No respeitante às alterações anatómicas verificadas nos carvões provenientes do compartimento A foram registadas as presenças de vitrificação, fissuras radiais e galerias de xilófagos. De entre os 1016 fragmentos carbonizados de madeira analisados, apenas 30 apresentaram vestígios de vitrificação. Por seu lado, as fissuras radiais acontecem com maior frequência: 182 ocorrências. Mesmo que *Castanea sativa* tenha registado o maior número de carvões padecendo desta característica (35), a população de *Pinus pinaster* obtém 24 indicações para um número total de carvões cerca de 6 vezes inferior ao do primeiro caso. Caso semelhante acontece com as leguminosas e os *Populus* sp. Os restantes morfotipos identificados apresentam esporadicamente esta marca anatómica: dicotiledónea – 15; *Quercus* caducifólia – 5; indeterminado – 2 e *Erica* sp – 1. As galerias de xilófagos ocorrem também em número muito reduzido, registadas apenas duas vezes em *Castanea sativa* e uma vez em *Populus* sp.

Compartimento A				
U.E.	Morfotipo	Medula	Raio	
			n	Média (min-max) *
17	<i>Castanea sativa</i>	4	2	3,2 (2,2 - 4,2)
	<i>Quercus caducifólia</i>	2	1	3,8
49				
52	Leguminosae	2	4	2 (1,9 - 2,4)
55				
82	<i>Castanea sativa</i>	1		
	Leguminosae	2	3	2 (1,1 - 3)
	Indeterminada	1	2	2,6 (1,8 - 3,4)
82* <sup>2</sup>	<i>Erica</i> sp	3	2	2,2 (2 - 2,4)
	Leguminosae	10	10	4,1 (1,7 - 11)
	<i>Pinus pinaster</i>	52	52	3 (1 - 8)
	<i>Populus</i> sp	8	7	1,9 (1,3 - 2,4)
	<i>Quercus caducifólia</i>	1	1	2,8
	Dicotiledónea	10	9	2,6 (1,4 - 5)

**Tabela 5.** U.E. e morfotipos em que se verificou no compartimento A a presença de medula e se procedeu à medição dos anéis. n – número de carvões alvo de medição, \* - valores em milímetros. \*<sup>2</sup> Esta UE trata-se da amostra 66 que face à sua especificidade mereceu uma análise separada.

Também a presença de medula e o comprimento do raio dos carvões foi registada (Tabela 5, pág. 59). Nestas medições tiveram-se em consideração os carvões com medula e casca (*vide* Capítulo III - Metodologias) e também os elementos com curvatura muito acentuada nos quais a medula tinha desaparecido. Como era expectável, foi só possível medir o raio de pequenos ramos ou arbustos pelo que os valores apresentados são todos bastante reduzidos.

## 7 - O Compartimento C

Onze amostras recolhidas em seis UE foram alvo de estudo neste compartimento, com resultados substancialmente diferentes dos verificados no compartimento anterior. As UE 195, 204 e 205 foram recolhidas no interior do forno e as UE 144, 156 e 173 no exterior desta estrutura mas na sua proximidade.

No que respeita ao seu conteúdo antracológico, estes dois conjuntos – o conjunto encontrado dentro do forno e o conjunto exterior – apresentam várias semelhanças. Os fragmentos de leguminosas são o vestígio antracológico mais abundante, seguido de *Castanea sativa* dentro do forno e de *Quercus caducifolia* fora desta estrutura (*vide* Tabela 6, pág. seguinte). Esta diferença não é muito relevante pois não tem uma expressão numérica significativa. Por outro lado, o único fragmento de *Ulmus minor* foi encontrado no interior do forno e o único de *Alnus glutinosa* no exterior. Os escassos fragmentos de rosáceas (um de Rosaceae/Maloideae e três de morfotipos associados ao género *Prunus*) foram recolhidos em amostras do exterior do forno. Contudo, dada a evidente escassez destes vestígios considerou-se pouco relevante esta diferença entre os dois conjuntos de UE. Como tal, parece justificar-se fazer uma leitura conjunta dos vestígios antracológicos identificados (*vide* Tabela 6, pág. seguinte).

Compartimento	C						Total	
	Exterior do Forno			Interior do Forno				
	17	20	21	21	17/21			
Quadrado	17	20	21	21	17/21			
Morfotipos	UE	144	156	173	195	204	205	
<i>Alnus glutinosa</i>			1					1
<i>Castanea sativa</i>	17	13	12	30	49	11		132
<i>Erica australis/arborea</i>			1					1
<i>Erica umbellata/scoparia</i>		4	1		15			8
<i>Erica sp</i>	2	1	3	2				20
Fagaceae			1	1	5			7
<i>Fraxinus sp</i>	22	5	2	2	12			43
Leguminosae	53	45	143	18	134	6		399
<i>Populus sp</i>			3		2			5
<i>Prunus lusitanica</i>	1							1
<i>Prunus sp</i>	2		1					3
<i>Quercus caducifolia</i>	26	24	21	5	45	9		130
Rosacea/Malodeia		1						1
<i>Salix sp</i>			2		2	2		6
<i>Ulmus minor</i>					1			1
Dicotiledónea	2	6	13	15	25	4		65
Monocotiledónea				3	1	1		5
Indeterminado					2			2
<b>Total</b>		125	100	203	76	293	33	<b>830</b>

**Tabela 6.** Morfotipos e número de fragmentos por UE do compartimento C.

De um modo geral, os morfotipos mais abundantes do compartimento C são os mesmos que dominam o conjunto antracológico do Compartimento A. No entanto, o número absoluto e relativo de fragmentos por espécie varia substancialmente.

As *leguminosae* são, desta vez, o morfotipo mais comum, atingindo cerca de metade dos carvões analisados em todo o compartimento. Sucede-lhes o *Quercus caducifolia* e a *Castanea sativa* com 130 e 132 carvões, respetivamente. De registar também o número de fragmentos de *Fraxinus sp*, a constituir o último morfotipo de relevância. As restantes espécies têm desenvolturas muito inferiores, não sendo de descurar a presença de dois tipos de *Ericaceae* – *Erica australis/arborea*, *Erica umbellata/scoparia* – assim como de fragmentos identificados ao nível do género (*Erica sp*). Ainda assim, o compartimento C surge como o mais biodiverso, pois foram aqui detetados tipos morfológicos não presentes no compartimento A, tais como o *Alnus glutinosa* e Rosacea/Maloideae. Acrescente-se ainda a presença de fragmentos de carvão identificados como *Erica australis/arborea* e *Erica umbellata/scoparia*. Embora

estes dois morfotipos não tenham sido identificados nas amostras provenientes do compartimento A, desconhece-se se este facto corresponde a uma efetiva novidade ao nível taxonómico, visto no primeiro compartimento terem sido identificados ao nível do género (*Erica* sp) alguns fragmentos carbonizados.

Uma situação semelhante verifica-se no caso de *Prunus lusitanica*, pois em ambos os compartimentos identificaram-se fragmentos ao nível do género (*Prunus* sp). Por outro lado, a identificação de um único fragmento como *Prunus lusitanica*, partindo das características morfológicas descritas por F. H. Schweingruber (1990) deve ser encarada com cautela tendo em conta o seu carácter singular e a grande sobreposição de características anatómicas das diversas espécies deste género.

Morfotipo	Total	Compartimento C							
		Curvatura				Alterações anatómicas			
		Débil	Moderada	Acentuada	Ind.	Vitrificação	Fissuras radiais	Madeira de reacção	
<i>Alnus glutinosa</i>	1		1 / -						
<i>Castanea sativa</i>	132	43 / 32%	27 / 20%	60 / 48%	2 / 1%	7	62	1	
<i>Erica australis/arborea</i>	1			1 / -			2		
<i>Erica umbellata/scoparia</i>	20	4 / 20%	2 / 10%	14 / 70%			11		
<i>Erica</i> sp	8		2 / -	6 / -					
Fagaceae	7	3 / -	2 / -	2 / -			3		
<i>Fraxinus</i> sp	43	22 / 52%	10 / 23%	10 / 23%	1 / 2%				
Leguminosae	399	41 / 10%	155 / 39%	187 / 47%	16 / 4%	9	157	1	
<i>Populus</i> sp	5		1 / -	2 / -	2 / -		1		
<i>Prunus lusitanica</i>	1	1 / -							
<i>Prunus</i> sp	3			3 / -					
<i>Quercus caducifolia</i>	130	37 / 28%	29 / 22%	62 / 48%	2 / 2%	10	16	1	
Rosacea/Maloideae	1		1 / -						
<i>Salix</i> sp	6	3 / -	1 / -	2 / -			1		
<i>Ulmus minor</i>	1			1 / -					
Dicotiledónea	65	10 / 15%	13 / 20%	28 / 43%	14 / 22%	9	35		
Monocotiledónea	5			5 / -					
Indeterminado	2			1 / -	1 / -				

**Tabela 7.** Morfotipos e respetivas características e alterações anatómicas registadas do compartimento C. As percentagens das curvaturas em populações inferiores a 10 fragmentos não foram tidas em conta.

À semelhança do compartimento A, as análises anatómicas realizadas nos carvões recolhidos neste segundo compartimento seguiram as mesmas metodologias de registo e de nomenclatura, havendo igualmente parâmetros cujo registo estava

previamente planeado, dos quais não se verificou qualquer ocorrência<sup>28</sup> na população estudada.

No referente à curvatura dos anéis e dimensão dos carvões, constituindo a maior diferença para o compartimento anteriormente descrito, destacam-se a curvatura moderada e a acentuada na generalidade das espécies, excetuando o *Fraxinus* sp (*vide* Tabela 7, pág. anterior). Esta tendência será determinante para a interpretação paleoetnobotânica das estruturas presentes nesta divisão.

Quanto às alterações anatómicas presentes nos fragmentos identificados, há a registar um significativo incremento da presença de fissuras radiais<sup>29</sup> face ao compartimento anterior, especialmente entre as Leguminosae.

Em nenhum dos três morfotipos mais comuns (Leguminosae, *Castanea sativa* e *Quercus caducifolia*) se ultrapassa a dezena de fragmentos com vestígios de vitrificação.

A evidência de madeira de reação nos fragmentos provenientes das amostras do compartimento C é praticamente residual, tendo-se verificado apenas em três ocasiões, sendo assim de circunscrito valor interpretativo.

Há a referir que também no registo destas características não se verificaram diferenças entre os conjuntos antracológicos do interior e exterior do forno (*vide* Anexo 2 - Compartimento C, Tabelas 9 a 20, págs. 97 a 108).

Não obstante o significativo número de carvões com curvaturas moderadas/acentuadas presentes nas amostras deste compartimento (*vide* Tabela 7, pág. anterior), poucos foram os fragmentos em que foi efetivamente possível realizar medições do raio (*vide* Tabela 8, pág. seguinte). Esta metodologia foi posta em prática em apenas oito elementos carbonizados, invalidando estatisticamente qualquer tipo de interpretação.

A divisão do forno em quadrantes amostrados individualmente levou a que se pudesse perceber a não existência de diferenças espaciais na distribuição dos morfotipos identificados na estrutura, excetuando a já referida área que se encontrava parcialmente

---

<sup>28</sup> Identificação da época de corte através da observação do último anel de crescimento, presença de tilos, xilófagos e fungos.

<sup>29</sup> 258 em 830 carvões apresentaram esta característica.

destruída (*vide* Anexo 3, Tabela 21 a 23, pág. 109 e 110) por aí não terem sido detetadas algumas UE presentes na restante área do forno.

		Compartimento C			Raio	
		U.E.	Morfotipo	Medula	n	Média (min-max) *
Exterior do Forno	144	Leguminosae	4		1	6,5
		<i>Prunus</i> sp	1			
		<i>Quercus caducifolia</i>	2			
	156	<i>Fraxinus</i> sp	1			
		Leguminosae	3		2	3,2 (2,1 - 4,4)
		<i>Quercus caducifolia</i>	2			
	173	Dicotiledónea	2			
		<i>Fraxinus</i> sp	1			
		Leguminosae	9		1	6,6
<i>Quercus caducifolia</i>		2				
Interior do Forno	195	Dicotiledónea	1			
		Leguminosae	1			
		<i>Quercus caducifolia</i>	2			
	204	<i>Castanea sativa</i>	1			
		Fagaceae	1		1	4,4
		<i>Fraxinus</i> sp	1			
		Leguminosae	6		1	2,2
<i>Quercus caducifolia</i>	4		2	4,5 (4 - 4,9)		
Dicotiledónea	2					

**Tabela 8.** Morfotipos em que se verificou a presença de medula e medição de anéis no compartimento C. n – número de carvões alvo de medição, \* - medidas em milímetros.

# **Capítulo IV**

## **- Discussão -**



## 8 - O Compartimento A

Antes de partir para a discussão dos resultados obtidos neste estudo, há que referir uma vez mais o que torna o conteúdo amostrado e identificado comparável entre si, sob ponto de vista arqueológico. Como foi já referido, não obstante terem sido recolhidas em diferentes UE, as 8 amostras provenientes do compartimento A provêm de um único período de ocupação da área<sup>30</sup>. Este facto parece remeter o conjunto amostrado para uma potencial última utilização da estrutura de combustão presente no compartimento (*vide* Figura 7, pág. 43), o que acaba por comprovar a indicação arqueológica que remetia o depósito de carvões e cinzas, presente em praticamente toda a área, para a prática de ações de fogo nessa estrutura.

Para além de uma limitada biodiversidade, consentânea com o tipo de contexto concentrado de que se trata (Figueiral, 1994), o leque de espécies identificado (*vide* Tabela 3, pág. 57) revela uma supremacia evidente de *Castanea sativa*. *Populus* sp, *Quercus* caducifolia e Leguminosa ocorrem com números assinaláveis, mas sem nunca chegarem à expressão demonstrada pelo castanheiro. Os restantes morfotipos têm uma manifestação muito residual comparativamente com os anteriormente referidos.

O registo de características anatómicas presentes nos carvões (*vide* tabela 4, pág. 60), mais concretamente a curvatura dos anéis nos morfotipos *Castanea* e *Quercus*, foi também conclusivo no respeitante à existência de uma tendência para a recolção de lenhas provenientes de indivíduos ou de elementos arbóreos de tamanho assinalável, enquanto os fragmentos de Leguminosae possuem uma configuração anelar que pressupõe serem procedentes de espécimes vegetais de tamanho reduzido como, aliás, seria de esperar, tendo em conta que a generalidade das espécies incluídas no tipo morfológico em questão assumem um porte arbustivo.

A presença de vários fragmentos com fissuras radiais sugere o uso frequente de madeira verde (Théry-Parisot, 2011).

Partindo da contabilização do número de fragmentos observados pode inferir-se da preferência pela utilização nesta estrutura do castanheiro como combustível lenhoso,

---

<sup>30</sup> Facto que será também comum ao segundo compartimento alvo de estudo, o compartimento C, possibilitando uma comparação entre o leque de morfotipos identificado nas amostras recolhidas em ambos os compartimentos, feita posteriormente (*vide* Conclusão).

complementado pelo carvalho, freixo e leguminosas, pelo menos na última ou últimas utilizações. Paralelismos etnográficos indicam que espécies leguminosas podem estar relacionadas com o atear inicial das combustões, já que possuem um elevado potencial calorífico (Carvalho, 2005a; Martinez, 2009).

A utilização de algumas destas espécies como boas madeiras para construção, nomeadamente o castanheiro, o freixo, o choupo, o salgueiro e o carvalho, surge também referenciada etnograficamente (Carvalho, 2005a; Martinez, 2009; Cruz, 2009). Todavia, a envergadura geral dos fragmentos identificados descartam esta circunstância.

A amostra 09.66, recolhida na quadrícula 14, UE 82, no canto nordeste no compartimento (*vide* Figura 7, pág. 43), obriga a uma análise paleoetnobotânica e arqueológica específica em função do conjunto de morfotipos identificado (*vide* Tabela 3, pág. 57) e do contexto específico em que foi recolhida. Em claro contraste com as restantes amostras do mesmo compartimento, dominadas pela extensa presença de *Castanea sativa*, esta amostra tem como fator distintivo ser a única com presença de *Pinus pinaster*, o qual ocorre como principal espécie identificada no conjunto. De facto, o estudo carpológico realizado por J. Tereso (2010, no prelo; Tereso *et al.*, submetido) tinha já confirmado a presença de escamas de pinha e sementes de *Pinus pinaster*, bem como de agulhas de pinheiro de espécie indeterminada, no compartimento A. O restante leque de morfotipos dá conta de um número relevante de Leguminosae e de *Populus* sp e de uma presença residual de *Castanea sativa*, *Erica* sp e *Quercus caducifolia*.

Sob ponto de vista arqueológico, e não obstante pertencer a uma UE onde foram recolhidas outras amostras, o contexto de recolha da 09.66 é diferente das restantes levadas a cabo neste compartimento. Efetivamente, trata-se de um conjunto isolado e circunscrito de restos de elementos carbonizados exumados no canto noroeste desta área, como o próprio relatório relativo à recolha indica. Convém aqui lembrar que a metodologia de amostragem realizada neste compartimento foi do tipo localizado. Assim, as indicações fornecidas pelo estudo antracológico do conteúdo amostrado, conjuntamente com o contexto arqueológico de recolha, levam a que se interprete a amostra 09.66 como procedente de uma combustão singular e isolada.

## 9 - O Compartimento C

A escavação e o subsequente estudo integral do conteúdo antracológico da estrutura do forno presente no compartimento C esclareceram questões tanto do foro arqueológico – permitindo nomeadamente compreender em parte a arquitetura da estrutura, como paleoetnobotânico – vislumbrando-se várias tendências de utilização dos morfotipos identificados nas amostras.

No respeitante à organização estratigráfica da estrutura do forno, e relembrando a Matriz de Harris proposta anteriormente (*vide* Figura 10, pág. 45), foi possível diferenciar através da escavação, do estudo de cada camada e da comparação do seu conteúdo paleoflorístico, as UE provenientes do interior do forno de outras criadas pelas fases de abandono e consequentes processos pós-deposicionais.

Assim, entre as três UE amostradas no interior da estrutura [195, 204 e 205] concluiu-se que a UE 195 não seria proveniente do forno, mas sim de um contexto posterior ao seu abandono, sendo provavelmente um resquício de uma UE relacionada com o compartimento C. Esta observação foi primeiramente deduzida da leitura estratigráfica obtida, mas a sua consubstanciação foi apenas possível pela comparação entre o conteúdo florístico da referida UE [195] com a proveniente do interior do forno [204], como fica claramente evidente pela análise da tabela 6, pág. 60. A UE 195 com um volume amostrado de 72 litros e em contraste com a UE 204 (94 litros) apresenta um número muito reduzido de carvões<sup>31</sup> que podem mesmo ser provenientes da UE 204, em consequência de processos pós-deposicionais.

No caso da UE 204, trata-se com alguma certeza do remanescente do piso interior do forno, juntamente com pedaços concrecionados da sua cobertura e revestimento interiores.

A UE 205, situada sensivelmente a meio da estrutura, será o restante da última utilização do forno e o seu posicionamento estratigráfico terá sido perturbado com o aluimento da secção noroeste da estrutura.

Como referido anteriormente (*vide* Capítulo III - Metodologias), durante a intervenção no forno, e de forma a poder proceder a uma separação mais fina das

---

<sup>31</sup> Convém aqui relembrar o facto da UE 195 ter sido amostrada integralmente e analisada na sua totalidade.

recolhas, foi seccionada a sua área em quadrantes com orientação semelhante à adoptada pela quadriculagem do sector. Depois do estudo realizado, pôde-se concluir não haver diferenciação no conteúdo recolhido nas várias secções, excetuando o quadrante noroeste que se encontrava destruído (*vide* Anexo 3, Tabela 21 a 23, pág. 109 e 110), como já foi também referido.

O estudo das amostras recolhidas na campanha de 2009 (*vide* Tabela 6, pág. 63) junto da entrada do forno, mas já no nível de ocupação do compartimento C, permitiu comprovar a suspeita por parte da arqueóloga Teresa Pires de Carvalho (informação pessoal de Outubro de 2011) de que seriam provenientes dessa estrutura. De facto, verifica-se uma similitude, tanto ao nível dos morfotipos identificados como das suas frequências relativas no conjunto, do conteúdo paleoflorístico identificado nas amostras provenientes do interior do forno e aquelas que se localizavam no seu exterior, nas proximidades. Tratar-se-á assim provavelmente de remanescentes de uma utilização do forno, depositados no exterior deste após o seu abandono, aquando da sua destruição parcial, ou resultantes de uma ação (ou ações) de limpeza premeditada do interior da referida estrutura, prévia ao abandono do sítio.

No respeitante aos morfotipos identificados, e como já vimos, destaca-se claramente a presença de Leguminosae (urzes, tojos, giestas, entre outros), não sendo de descuidar a presença de *Quercus* caducifólia e de *Castanea sativa* e de *Fraxinus* sp. Mais uma vez, os restantes morfotipos identificados têm uma muito limitada expressão neste compartimento.

Todos os indícios apresentados, nomeadamente a arquitetura do forno e o conteúdo e características do leque paleoflorístico, são condizentes com uma utilização da estrutura como forno de carácter alimentar. A grande presença de leguminosas, de rápido mas precoce poder calorífico (Martinez, 2009), poderá estar relacionada com as etapas iniciais de preparação do forno para ser utilizado.

Por outro lado, as madeiras de maior e médio calibre, principalmente de castanheiro, freixo e carvalho, possibilitam a manutenção do lume de forma constante (Figueiral, 1996; Cruz, 2009). A reduzida curvatura dos fragmentos registada em todos os morfotipos deste compartimento (excetuando *Fraxinus* sp) apontam para a utilização de elementos de pequeno calibre, eventualmente utilizados em diversas etapas deste processo, não necessariamente apenas nas fases iniciais.

Este modelo de utilização de recursos lenhosos em fornos alimentares é sustentado por vários autores (Carvalho, 2005a; Martinez, 2009). No caso da estrutura aqui estudada, a presença de material carpológico (cariopses de cereais), ainda por estudar, aponta também para o uso do forno para fins de produção alimentares, ideia consubstanciada pela experiência arqueológica do próprio castro de Monte Mozinho, quando Teresa Soeiro (2005) refere a presença de fornos de configuração semelhante presentes no topo do povoado, que a autora considera terem sido destinados à panificação.

## **10 - Análise Paleoecológica**

Ao contrário dos pontos anteriores relativos às especificidades paleoetnobotânicas e arqueológicas dos dois compartimentos estudados, a análise paleoecológica deste estudo será abordada conjuntamente, partindo do grupo paleovegetal identificado.

Como já foi explicado anteriormente (*vide supra*), todo o conjunto amostrado provém de UE que, pese embora estarem localizadas em diferentes compartimentos e a distâncias da ordem máxima de 10 m, são referentes ao mesmo período temporal do setor (séculos III/inícios do IV AD – Tereso, no prelo; Tereso *et al.*, submetido), justificando assim a sua análise em conjunto.

Tendo em conta o tipo de contexto amostrado, o panorama paleoflorístico identificado, apesar de reduzido, remete para que a recolha de combustível lenhoso tenha tido lugar em várias formações vegetais distintas. Por comparação com a ecologia atual das espécies que se encontram incluídas nos morfotipos identificados, pressupõe-se a recolha de madeira em galerias ou florestas ripícolas, carvalhais e formações subseriais dominadas por espécies arbustivas. No entanto há que salientar que muitas das espécies identificadas podem enquadrar-se em várias destas formações.

Espécies como o freixo, o salgueiro, o ulmeiro, o amieiro e o choupo, exigentes em humidade edáfica, encontram-se prioritariamente em formações ripícolas, ladeando ribeiros e rios (Lourenço *et al.*, 2008, 2008b; Figueiral, 1990), tal como sucede atualmente nas imediações do Castro, nomeadamente ao longo da Ribeira da Camba,

Rio Cavalum e Rio Sousa (Lourenço *et al.*, 2008), onde também ocorre com alguma frequência o carvalho-alvarinho.

As formações dominadas pelo carvalho parecem estar também em evidência, quer pelo número de espécies integráveis no estrato arbóreo deste tipo de bosque climácico, quer pelo elevado número de carvões do género *Quercus*. Efetivamente são várias as espécies identificadas que podem incluir-se nos carvalhais, nomeadamente o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*), o freixo (*Fraxinus*), o bordo (*Acer pseudoplatanus*) e o próprio castanheiro (*Castanea sativa*). De ressaltar neste caso o facto de que muitas vezes esta formação ecológica se encontra em contacto com formações ripícolas, dificultando assim a diferenciação do contexto ecológico da sua ocorrência.

A existência reiterada de carvões de Leguminosae, que deverão traduzir a presença de giestas, tojos e/ou codessos (em suma, espécies da tribo Genisteae), assim como de carvões de urze (*Erica*), indica com alguma certeza um contexto ecológico de matos resultantes da degradação da floresta climácica, em especial do carvalhal, eventualmente decorrente de processos antrópicos.

A presença de *Castanea sativa* (castanheiro) permitiu questionar várias problemáticas ligadas a esta espécie. O carácter autóctone deste membro da família das Fagaceae é ainda hoje discutido. Embora alguns autores sugiram o seu carácter alóctone, apontando para uma introdução no Noroeste da Península Ibérica em época romana, ou anterior, com objetivos alimentares e de produção de madeira (Rocha, 1990; Aguiar, 2001), vários estudos palinológicos (Sobrino *et al.*, 1997; Ramil Rego *et al.*, 1998, 2011; Desprat *et al.*, 2003; Gomes, 2007) demonstram que o castanheiro é uma espécie nativa desta região.

Já no respeitante ao seu eventual cultivo, duas perspetivas também se contrapõem. As hipóteses lançadas em vários estudos que relacionam o aumento dos indicadores polínicos de *Castanea sativa* com eventuais cultivos e explorações com origem pré-romana ou romana (Desprat, 2003, Brión, 2010) são descartadas por outros trabalhos que apontam cultivos efetivos do castanheiro apenas a partir da Alta Idade Média (Muñoz Sobrino, 2007). Relativamente a esta questão, importa sublinhar que no Monte Mozinho, para além de existir madeira desta espécie, como verificado neste estudo, foi recolhida uma castanha carbonizada na UE de utilização do forno [204], no compartimento C. Teresa Soeiro (2005) refere também a presença deste fruto carbonizado nos setores do topo do Castro, recolhidos no decurso de antigas

escavações. No entanto, e não obstante estes dados, é arriscado concluir que a existência de *Castanea sativa* neste sítio arqueológico se deve ao cultivo com fins de aproveitamento da madeira, como combustível e material de construção, e do seu fruto como elemento alimentar. Será necessária a continuação destes estudos, alargados a novos locais e diferentes cronologias de ocupação, para se poder sugerir esta prática de forma segura em Monte Mozinho.

Nos casos do castanheiro e carvalho – ambos com predominância de curvaturas acentuadas e moderadas no compartimento C – potenciam ainda a possibilidade de uma gestão destas espécies nas imediações do povoado, dada a importância que este recurso tem para a subsistência destas comunidades. Não teriam sido assim alvo de um corte intensivo mas sim de uma recolha dos seus ramos mais pequenos.

Ainda relativamente ao morfotipo *Quercus caducifolia* identificado, refere-se que atendendo à altimetria envolvente da área do Monte Mozinho – não ultrapassando os 450m – se pode inferir que deverá corresponder à espécie *Q. robur* (carvalho alvarinho), já que a outra espécie possível (*Q. pyrenaica*) tem normalmente implementações altimétricas superiores (Schweingruber, 1990; Barbosa, 2009).

A existência de fragmentos de *Prunus* identificados levanta questões semelhantes às do castanheiro, nomeadamente ao nível de um seu potencial cultivo. No entanto, a escassez de fragmentos juntamente com dificuldades de identificação ao nível da espécie num género já de si muito biodiverso e que inclui espécies cultivadas e silvestres, invalidam o aprofundamento desta questão.

O estudo antracológico não permite inferir acerca da preservação e extensão das formações vegetais que se encontravam nas proximidades do povoado. Estudos palinológicos realizados no noroeste peninsular sugerem que, de um modo geral, o período a que se referem as amostras estudadas enquadra-se numa fase mais ampla de grandes ações de desflorestação, que tiveram início na primeira metade do II milénio BC (Figueiral, 1996, Sobrino *et al.*, 1997; Ramil Rego, *et al.*, 1998, 2011; Desprat *et al.*, 2003; Gomes, 2007). Neste sentido, é pouco provável que existissem florestas ripícolas ou carvalhais bem desenvolvidos perto de um povoado da dimensão de Monte Mozinho, no contexto do povoamento romano da região. No que respeita às formações ripícolas

isto é ainda mais evidente, tendo em conta a associação entre áreas húmidas de vale e a presença de terrenos férteis.

**- Conclusão -**



## Conclusão

O estudo arqueobotânico realizado nos compartimentos A e C do sector A-2008 do Castro de Monte Mozinho revelou, de uma forma inovadora e nunca antes verificada em contextos arqueológicos portugueses, práticas diferenciadas de recolção e uso de recursos lenhosos para combustão adequados às estruturas a que se destinavam.

No caso do compartimento A, e em contextos arqueologicamente relacionados com uma estrutura de combustão, foram identificados fragmentos com uma curvatura anelar pouco pronunciada, indicando a utilização de troncos de tamanho médio/grande e provenientes em larga medida da espécie *Castanea sativa*. Registaram-se ainda em menor número elementos de *Quercus caducifolia*, *Populus* sp, *Leguminosae*, entre outras. Foi igualmente possível identificar, no canto norte deste compartimento e num diferente contexto arqueológico, uma combustão isolada, em que foram utilizados maioritariamente materiais lenhosos de pequena envergadura da espécie *Pinus Pinaster*.

A escavação e o estudo antracológico do forno presente no compartimento C, juntamente com a análise da sua arquitetura, exemplos etnográficos e existências carpológicas permitiram esclarecer a construção da estrutura, assim como a sua funcionalidade, aparentemente destinada a atividades do foro alimentar. Quando comparado com o compartimento A, o leque de espécies analisadas, não obstante ser sensivelmente o mesmo, varia grandemente em termos da sua proporção. São agora ramos de pequeno diâmetro de leguminosas que constituem o grosso dos fragmentos identificados, existindo também, em menor número, *Castanea sativa*, *Quercus caducifolia* e *Fraxinus* sp – padrão consentâneo etnograficamente com o verificado em fornos deste tipo, em que as leguminosas teriam uma grande importância na combustão prévia à utilização do forno, e no qual as restantes espécies manteriam a temperatura interna a um nível mais constante.

Do ponto de vista paleoambiental, o conjunto de espécies identificado, apesar de pouco biodiverso, remete para a recolha de elementos lenhosos em três diferentes formações ecológicas. As populações que usaram estes compartimentos, entre o século III e os inícios do IV AD, privilegiaram galerias ou florestas ripícolas, carvalhais autóctones e formações subseriais dominadas por espécies arbustivas. Embora muito antropizadas, estas formações podem ainda hoje ser encontradas nos territórios envolventes ao Castro de Monte Mozinho. Também a existência expressiva de

*Castanea sativa* no conjunto identificado tornou possível uma reflexão sobre a utilização do castanheiro neste contexto.

A metodologia aplicada tanto do decorrer do estudo antracológico – com o registo de várias características presentes nos fragmentos – como na escavação da estrutura do forno que o precedeu – nomeadamente através do seccionamento da estrutura em quadrantes – tornou possível a aferição de dados impossíveis de recolher de outra forma. Não obstante vários dos aspetos identificados nos carvões estarem ainda abertos à discussão científica (nomeadamente a presença de fissuras radiais e de vitrificação), optou-se por efetuar o seu registo, tendo em consideração uma perspetiva futura de esclarecimento definitivo das causas e possíveis interpretações paleoetnológicas.

A investigação antracológica realizada em dois compartimentos do sector A-2008 de Monte Mozinho demonstra definitivamente as vantagens da realização de estudos desta natureza, aos quais se devem também juntar os de âmbito carpológico, entre outros, para a compreensão de contextos arqueológicos numa perspetiva multidisciplinar, tal como é atualmente exigível. Como se viu, a utilidade destes estudos reside, essencialmente, no facto de providenciarem informações importantes, não só sobre a vida quotidiana das populações do passado e das paisagens que estas exploravam, como também contribuem para o esclarecimento de algumas das grandes problemáticas da arqueologia.

## Bibliografia

- AFONSO, M. L. R. (1990). *Castanea miller*. in Castroviejo, M.; Laínz, M.; López González, G.; Montserrat, P.; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J, e Villar, L. (Eds) *Flora Iberica – Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, vol. II Platanaceae-Plumbaginaceae, Real Jardín Botánico, Madrid.
- ALMEIDA, C. A. F. (1974). *Escavações no Monte Mozinho (1974)*. Centro Cultural Penafidelis, Penafiel.
- ALMEIDA, C. A. F. (1977). *Escavações no Monte Mozinho II (1975-1976)*. Centro Cultural Penafidelis, Penafiel.
- ALMEIDA, C. A. F. (1980). O Templo de Monte Mozinho e seu conjunto. in *Portugália*, Nova Série 1, pp. 51-56, Porto.
- BADAL, E.; CARRIÓN, Y.; RIVERA, D.; UZQUIANO, P. (2003). La Arqueobotanica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo. In Buxó, R, e Piqué, R., dir., *La recogida de muestras en arqueobotanica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestion de los recursos vegetales u la transformacion del paopaisaje en el Mediterraneo occidental*. Barcelona: Museo d'Arqueologia de Catalunya.
- BADAL, E. e CARRIÓN, Y. (2009). Los usos de los vegetales en el cabezo de la Cruz (la Muela, Zaragoza) durante la edad del Hierro. *Actas do VIII Congresso Ibérico de Arqueometria*, pp. 1-16.
- BARBOSA, S. R. (2009). *Viabilidade ecológica e socioeconómica da exploração sustentável de cogumelos silvestres nos espaços florestais do Baixo Tâmega*. Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Botânica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- BUXÓ R. (1990). *Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos*. Cahier Noir, 5, Ajuntamento de Girona.
- BUXÓ, R. (1997). *Arqueologia de las plantas*. Barcelona, Crítica.
- CALO LOURIDO, F. (1994). *A plástica da cultura castrexa galego-portuguesa*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade de Santiago de Compostela.
- CARRIÓN, Y. (2003). *Afinidades y diferencias de las secuencias antracológicas en las vertientes mediterranea e atlantica de la península Iberica*. Tesis Doctoral apresentada à Facultat de Geografia i Història de la Universidad de València.
- CARRIÓN, Y. (2005). Dendrología y arqueología: las huellas del clima y de la explotación humana de la madera. in *Actas de lo VI Congreso Ibérico de Arqueometria*.

- CARRIÓN, Y. (2007). Woodland in the middle Ebro valley (Spain) - Dendrological analysis of archaeological timber from Bell Baker and Iron Age periods. in *ArcheoSciences, revue d'archéométrie*, 31, 2007, p. 151-161.
- CARVALHO, A. M. P. (2005a). *Etnobotánica del Parque Natural de Montesinho – Plantas, Tradición y Saber Popular en un Territorio del Nordeste de Portugal*. Tesis Doctoral presentada a la Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias – Departamento de Biología.
- CARVALHO, T. P. (1998). A terra sigillata de Monte Mozinho – Contributo para a história económica do povoado. in *Cadernos do Museu*, 3, Penafiel.
- CARVALHO, T. P. (coord.) (2005). Castro, um local para habitar – *Colóquio*. in *Cadernos do Museu*, 11, Penafiel.
- CARVALHO, T. P. (2008). As necrópoles de Monte Mozinho: resultados preliminares. in *Revista Oppidum*, número especial, pp. 83-113, Câmara Municipal de Lousada.
- CARVALHO, T. P. e QUEIROGA, F. (2005). *O Castro do Mozinho: os últimos trabalhos desenvolvidos*. in Carvalho, Teresa Pires de, (coord.) Castro, um local para habitar – Colóquio, Cadernos do Museu, 3, Penafiel.
- CENTENO, R. M. S. (1987). Quatro denarii de Monte Mozinho (Penafiel). *Boletim do Ginásio Clube Vilacondense*. Vila do Conde, nº3, pp. 55-59.
- CHABAL, L.; FABRE, L.; TERRAL, J.-F.; THÉRY-PARISOT, I., (1999). L'anthracologie. in Bourquin-Mignot C., Brochier J-E., Chabal L., Crozat S., Fabre L., Guibal F., Marival P., Richard H., Terral J-F., Théry-Parisot I. (eds) *La botanique*. Editions Errance, pp. 43-104, Paris.
- COSTA, J. C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J. H.; LOUSÃ, M.; NETO, C. (1998). *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea 0: 5-56
- CRUZ, G. B. (2009). *Etnobotánica y Etnobiología del Poniente Granadino*. Tesis Doctoral apresentada ao Departamento de Botánica da Facultad de Farmácia da Universidad de Granada.
- DESPRAT, S.; GOÑI, M. F. S.; LOUTRE, M-F. (2003). Revealing climatic variability of the last three millennia in northwestern Iberia using pollen influx data. in *Earth and Planetary Science Letters*, nº213, p. 63-78.
- ESPINO, D. (2004). *La gestión del paisaje vegetal en la Prehistoria Reciente y Protohistoria en la Cuenca Media del Guadiana a partir de la Antracología*. Tesis Doctoral presentada à Universidad de Extremadura.
- FIGUEIRAL, I. (1990). *Le nord-ouest du Portugal et les modifications de l'écosystème, du Bronze final à l'époque romaine, d'après l'antracoanalyse de sites archéologiques*. These Doctorat présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc.

- FIGUEIRAL, I. (1994). A Antracologia em Portugal: Progressos e Perspectivas. in *Actas do 1º Congresso de Arqueologia Peninsular, Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, vol. 34 (3-4), pp. 429-447.
- FIGUEIRAL, I. (1996). Wood resources in north-west Portugal: their availability and use from the late Bronze Age to the Roman period. in *Vegetation History and Archaeobotany*, nº 5, pp. 121-129.
- GOMES, J. P. R. T. (2007). *Late-Quaternary Landscape Dynamics in the Iberian Peninsula and Balearic Islands*. Tese de Mestrado apresentada ao Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- HASTORF, C. (1999). Recent Research in Paleoetnobotany in *Journal of Archaeological Research*, vol. 7, nº 1.
- LOURENÇO, A.; TAVARES, A. S.; COUTO, H.; ROCHA, I.; CALDAS, F. B.; GOMES, N.; ALVES, P. (2008). *Guia de Percursos Naturais das Terras do Sousa*. 1ª ed, Ader-Sousa, Publigráf.
- LOURENÇO, A.; TAVARES, A. S.; COUTO, H.; ROCHA, I.; CALDAS, F. B.; GOMES, N.; ALVES, P. (2008b). *Terra do Sousa, Natureza Rural*. 1ª ed, Ader-Sousa, Publigráf.
- MATEUS, J.; QUEIROZ, P.; VAN LEEWAARDEN, W. (2003) O Laboratório de Paleocologia e Arqueobotânica – uma visita guiada aos seus programas, linhas de trabalho e perspectivas. in Mateus, J., Moreno-Garcia, M. (eds.) *Paleocologia Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da Cultura*. Trabalho de Arqueologia, nº 29, IPA, pp. 106-188, Lisboa.
- MACHADO, F. S. L. (1920). *Uma cidade Morta no Monte Mòsinho ou Castro de Santo Estevão de Oldrões: Estudo de arqueologia*. Coimbra.
- MARGUERIE, D. e HUNOT, J-Y. (2007). Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France. in *Journal of Archaeological Science*, 34, 2007, p. 1417-1433.
- MACPARLAND, L.; COLLINSON, M. E.; SCOTT, A.C.; CAMPBELL, G.; VEAL, R. (2010). Is vitrification in charcoal a result of high temperature burning of wood?. in *Journal of Archaeological Science*, 37, 2010, p. 2679-2687.
- MOSKAL-DEL HOYO, M.; WACHOWIAK, M.; BLANCHETT, R. A. (2010). Preservation of fungi in archaeological charcoal. in *Journal of Archaeological Science*, nº37, p. 2106-2116.
- MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL-REGO, P.; GUITIÁN, M. R. (1997). Upland vegetation in the north-west Iberian peninsula after the last glaciation: forest history and deforestation dynamics. In *Vegetation History and Archaeobotany*, nº 6, p. 215-233.

- MUÑOZ SOBRINO, C.; GARCÍA-GIL S.; DIEZ, J. B. (2007). Palynological characterization of gassy sediments in the inner part of Ría de Vigo (NW Spain). New chronological and environmental data. in *Geo-Marine Letters*, nº 27, p. 289-302.
- QUEIROZ, P. e van der BURGH (1989). Wood Anatomy of Iberian Ericales. in *Revista de Biologia*, Nº14, Lisboa, p. 95-134.
- QUEIROZ, P. e van LEEUWAARDEN, W. (2003). Estudos de Arqueobotânica em quatro estações pré-históricas do Parque Arqueológico do Vale do Côa. in *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 6, nº 2, p. 275-291.
- PINHO, J. (1931). A necrópole calaico-romana do Mòsinho in *Pena-fidelis*, 2, Penafiel.
- PINTO, R. S. (1928). Quatro denários. in *Porto Académico*, 4ª série, 3, Porto.
- PIQUÉ i HUERTA, R. (1999). Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica. in *Treballs d'Etnoarqueologia*. 3.
- PIQUÉ i HUERTA, R. (2006). Los carbones y las maderas de contextos arqueológicos y el paleoambiente. in *Ecosistemas*. 2006/1.
- POPPER, V. S. e HASTORF, C. A. (1988). *Paleoethnobotany*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 1-13.
- RAMIL REGO, P.; GÓMEZ ORELLANA, L.; MUÑOZ SOBRINO, C.; TERESO, J. P. (2011). Dinâmica natural e transformação antrópica das Florestas do noroeste ibérico. In Tereso JP, Honrado JP, Pinto AT, Rego FC (Eds.) *Florestas do Norte de Portugal: História, Ecologia e Desafios de Gestão*. InBio - Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva. Porto. ISBN: 978-989-97418-1-2.
- 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. In *Plant Ecology*, 138 (1): 41-62.
- RAMOS, M. D. L. (2002). *Floresta de Provérbios – árvores e frutos na língua portuguesa (compilação de adágios, anexins, ditados, expressões figuradas, frases feitas, provérbios e outros textos)*. Ed. de autor, Porto.
- RENFREW, J.M. (1973). *Palaeoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near East and Europe*. Columbia University Press, Nova Iorque.
- SOEIRO, T. (1981). Monte Mozinho; cerâmica cinzenta fina. in *Portugália*, Nova série, 2/3, pp. 97-120, Porto.
- SOEIRO, T. (1984). Monte Mozinho. Apontamentos sobre a ocupação entre Sousa e Tâmega em época romana. In *Penafiel - Boletim Municipal de Cultura*, 3ª série, nº1, pp. 5-323, Penafiel.

- SOEIRO, T. (coord.) (1998). Monte Mozinho. 25 anos de trabalhos arqueológicos. in Homenagem a Carlos Alberto Ferreira de Almeida, *Cadernos do Museu*, 2, pp. 11-28, Penafiel.
- SOEIRO, T. (2005). Monte Mozinho, - Sítio Arqueológico. *Museu Municipal de Penafiel*, 2ª edição, Penafiel.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990). *Anatomy of European woods*. Paul Haupt and Stuttgart Publishers, Berna.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1990b). *Microscopic Wood Anatomy*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.
- TEIRA BRIÓN, A. (2010). Wild fruits, domesticated fruits. Archaeobotanical remains from the Roman saltworks at O Areal, Vigo (Galicia, Spain). in Delhon C.; Théry-Parisot I.; S. Thiébaud (Eds) *Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours*. XXXe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Éditions APDCA, Antibes, p. 199-208.
- TERESO, J. (2007). *Paleoetnobotânica do povoado romano da Terronha de Pinhovel (NE transmontano)*. Tese de mestrado apresentada ao Departamento de Botânica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- TERESO, J. (no prelo). *Environmental change, agricultural development and social trends in NW Iberia from the Late Prehistory to the Late Antiquity*. Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- TERESO, J.; CARVALHO, T. P.; ALMEIDA DA SILVA, R.; RAMIL-REGO, P. (2010). Cultivos e armazenagem em Monte Mozinho: dados preliminares. In Bettencourt, A.; Alves, M.; Monteiro-Rodrigues, S. (Eds.), *Variações Paleoambientais e evolução antrópica no Quaternário do ocidente peninsular*, APEQ/CITCEM, pp. 149-158.
- TERESO J.; RAMIL-REGO P.; BETTENCOURT, A.M.S.; ALMEIDA DA SILVA, R. (submetido). Environmental change and agricultural development in NW Iberia during prehistoric times. *Vegetation History and Archaeobotany*.
- TERESO, J.; RAMIL-REGO, P.; CARVALHO, T.P.; ALMEIDA DA SILVA, R.; VAZ, F. C. (submetido). Crops and fodder: evidence for storage and processing activities in a functional area at the Roman settlement of Monte Mozinho (northern Portugal). *Vegetation History and Archaeobotany*.
- THÉRY-PARISOT, I. (2001). Économie des combustibles au Paléolithique. Expérimentation, taphonomie, anthracologie. in *Dossier de Documentation Archéologique*, n° 20. CNRS Éditions. p. 195.
- THÉRY-PARISOT, I. e AURÉADE, H. (2011). Seasoned or green? Radial cracks analysis as a method for identifying the use of green wood as fuel in archaeological charcoal. in *Journal of Archaeological Science*, 39, 2012, p. 381-388.

- UZQUIANO, P. (1997) Antracología y métodos: implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología. *Trabajos de Prehistoria*, nº1, pp. 145-154.
- VERNET, J-L. (1999). Reconstructing vegetation and landscapes in the Mediterranean: the contribution of Anthracology. In Leveau, P.; Triment, F.; Walsh, K.; Barker, G. (eds), *Environmental Reconstruction in Mediterranean Landscape Archaeology*. The Archaeology of Mediterranean Landscapes, nº2, Oxbow books, p. 25-36.
- VERNET, J-L.; FIGUEIRAL I.; UZQUIANO, P. (2001). *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-Ouest de l'Europe: France, Péninsule ibérique et îles Canaries*, CNRS Editions, Paris.

**- Anexos -**



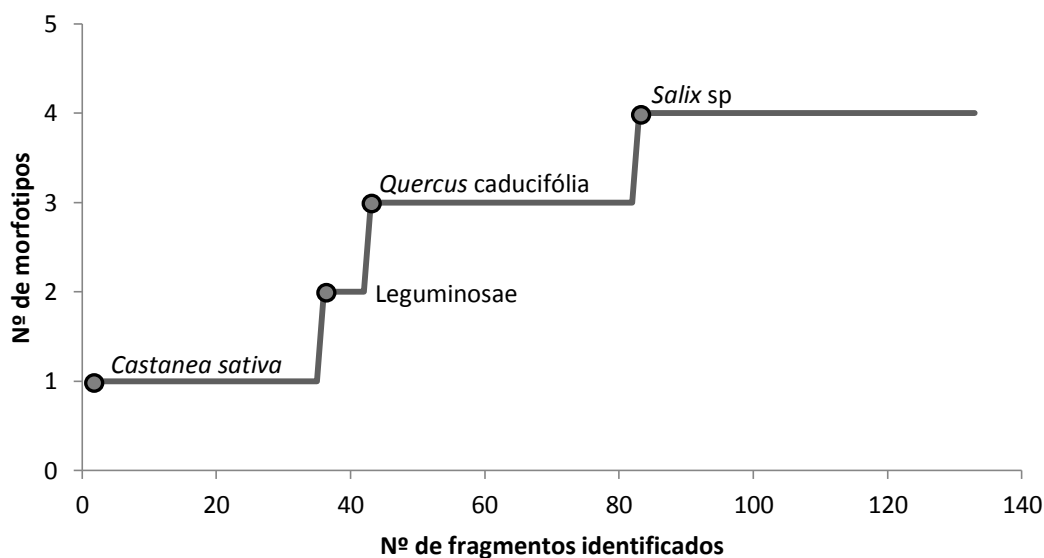
# 1. Compartimento A

- Tabelas e Curvas Taxonómicas por amostra

Amostra 08.4

Compartimento A - Amostra 08.4									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	104	87	2	2	13	4	2		
Leguminosae	5	4		1					
<i>Quercus caducifólia</i>	7	6			1				
<i>Salix</i> sp	1				1				
Dicotiledónea	16	10	1		5		1		
<b>Total</b>	<b>133</b>								

**Quadro 1.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.4 do compartimento A.

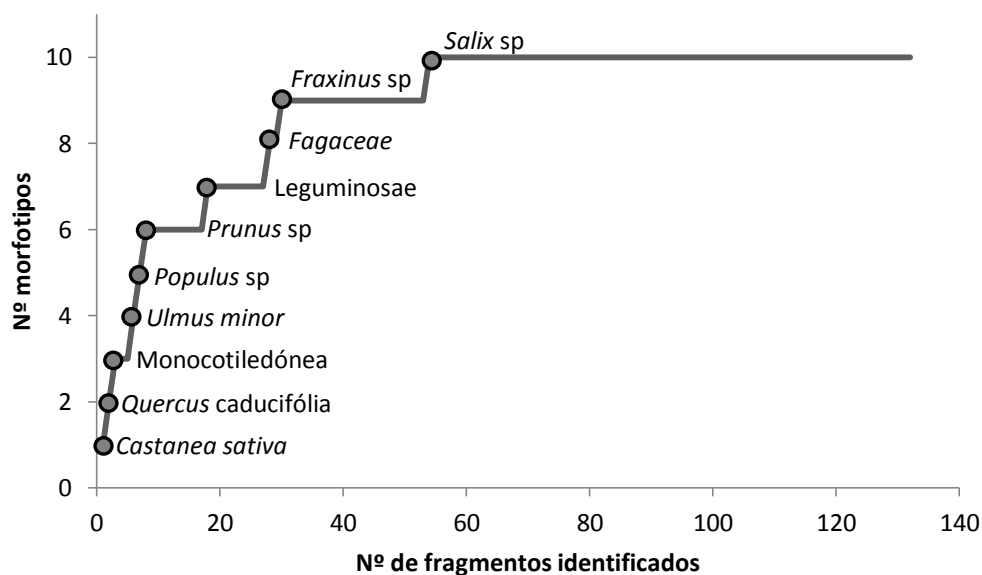


**Gráfico 1.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.4 do compartimento A.

Amostra 08.6

Compartimento A - Amostra 08.6									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	42	36		3	3		1		
Fagaceae	2	2							
<i>Fraxinus</i> sp	1	1							
Leguminosae	8	5		2	1		4		
<i>Populus</i> sp	4	2		1	1		1		1
<i>Prunus</i> sp	4	2		1	1				
<i>Quercus</i> caducifólia	38	27	4	6	1	1	6		3
<i>Salix</i> sp	2		1		1		1		
<i>Ulmus minor</i>	8	7		1			2		
Monocotiledónea	12			12					
Dicotiledónea	11				11	2	1		
<b>Total</b>	<b>132</b>								

**Quadro 2.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.6 do compartimento A.

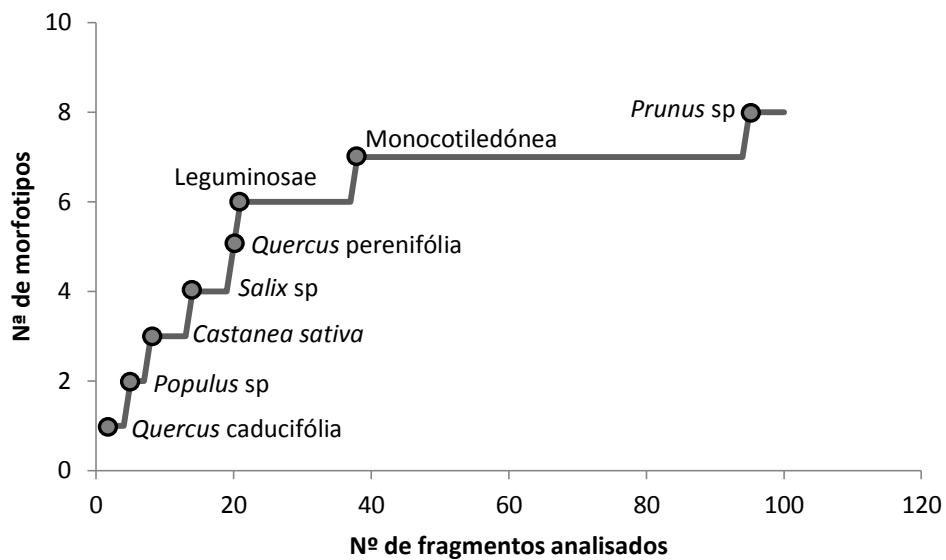


**Gráfico 2.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.6 do compartimento A.

Amostra 08.17

Compartimento A - Amostra 08.17									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	50	30	4	5	11			1	
Leguminosae	5	4		1			1		
<i>Populus</i> sp	4	4						1	
<i>Prunus</i> sp	1	1							
<i>Quercus caducifólia</i>	25	20	3	2			4		1
<i>Quercus perenifólia</i>	1	1							
<i>Salix</i> sp	1								
Monocotiledónea	3	3							
Dicotiledónea	10	8		1	1		1		
<b>Total</b>	<b>100</b>								

**Quadro 3.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.17 do compartimento A.

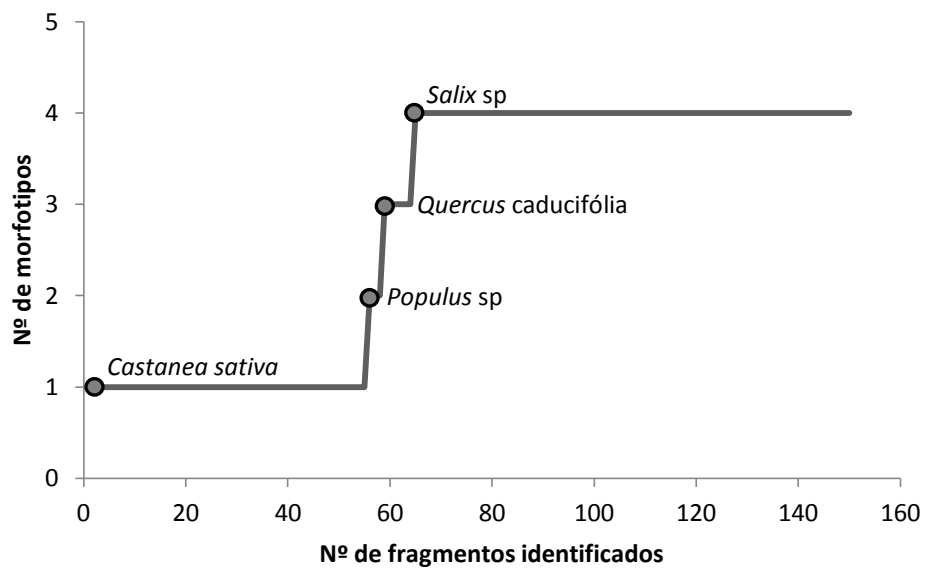


**Gráfico 3.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.17 do compartimento A.

Amostra 08.21

Compartimento A - Amostra 08.21									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	131	102	5	1	23	2	3	1	
<i>Populus</i> sp	1				1				
<i>Quercus caducifólia</i>	2	2							
<i>Salix</i> sp	2	1			1				
Dicotiledónea	14	11	1		2		2		
<b>Total</b>	<b>150</b>								

**Quadro 4.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.21 do compartimento A.

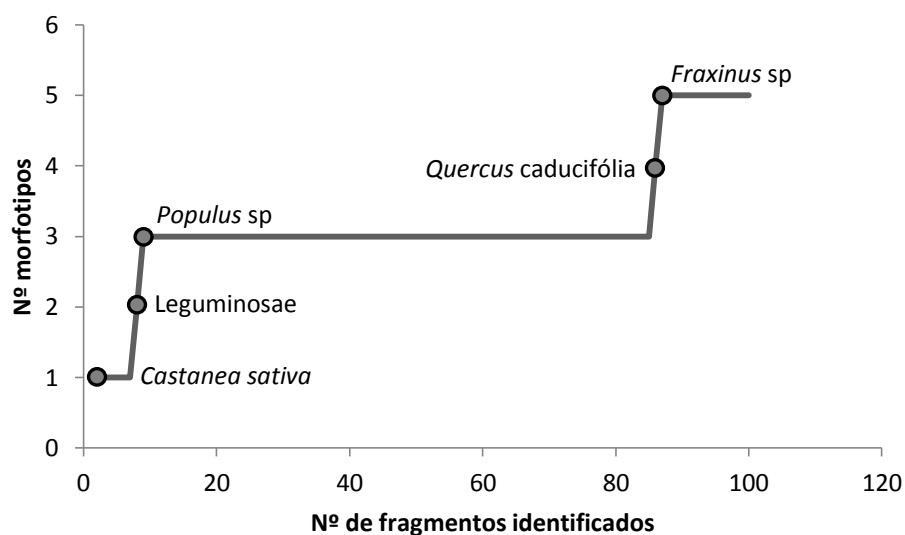


**Gráfico 4.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.21 do compartimento A.

Amostra 08.23

Compartimento A - Amostra 08.23									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	72	57	1	5	9		5		2
<i>Fraxinus</i> sp	1	1							
Leguminosae	6	4		2					
<i>Populus</i> sp	4	4							
<i>Quercus caducifólia</i>	1	1							
Dicotiledónea	16	11			5				
<b>Total</b>	<b>100</b>								

**Quadro 5.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.23 do compartimento A.

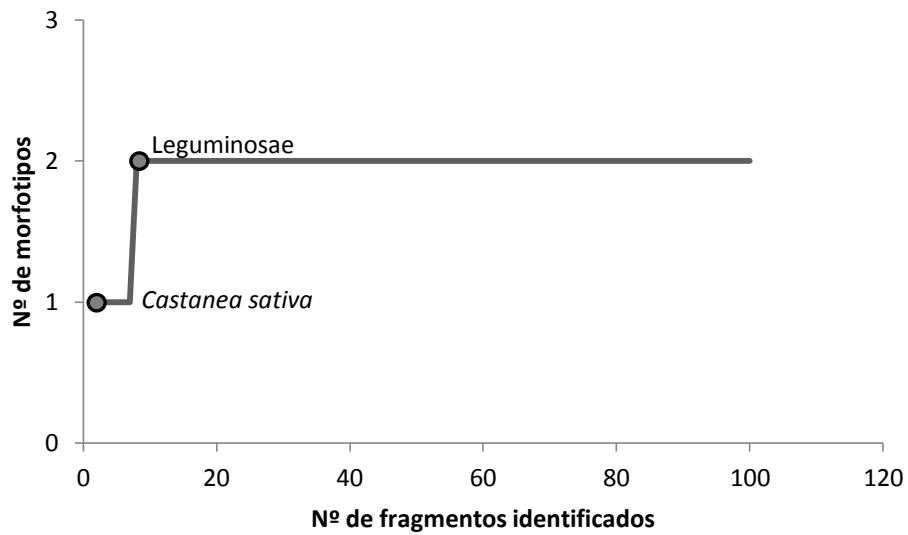


**Gráfico 5.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.23 do compartimento A.

Amostra 08.35

Compartimento A - Amostra 08.35									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	98	94	1	1	2	1	9		
Leguminosae	1	1							
Dicotiledónea	1	1							
<b>Total</b>	<b>100</b>								

**Quadro 6.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.35 do compartimento A.

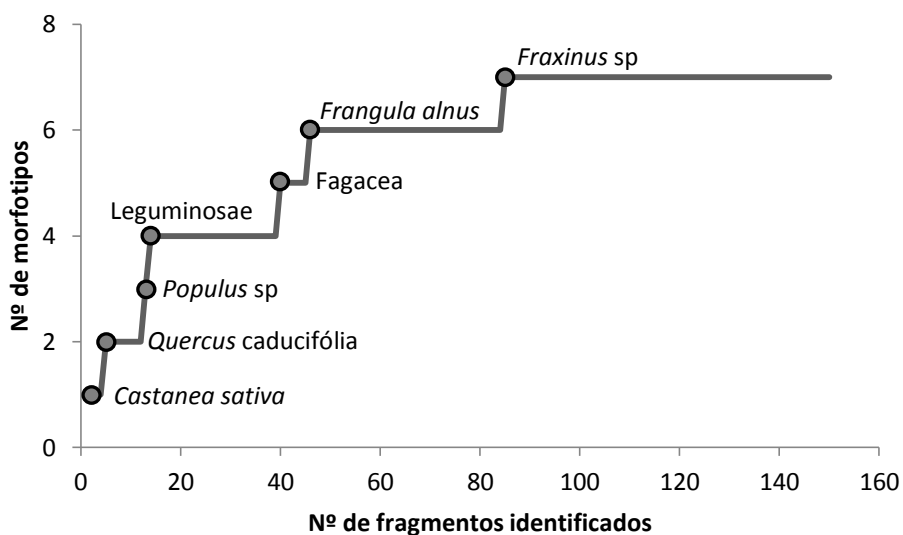


**Gráfico 6.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.35 do compartimento A.

Amostra 08.41

Compartimento A - Amostra 08.41									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	63	51		2	10	3	3		1
Fagaceae	2			1	1				
<i>Frangula alnus</i>	1		1				1		
<i>Fraxinus</i> sp	1	1				1			
Leguminosae	15		1	8	6	1	3		2
<i>Populus</i> sp	33	20	1	1	11	3	2		
<i>Quercus caducifólia</i>	5		1	1	3	2	1		
Dicotiledónea	30	14		2	14				1
<b>Total</b>	150								

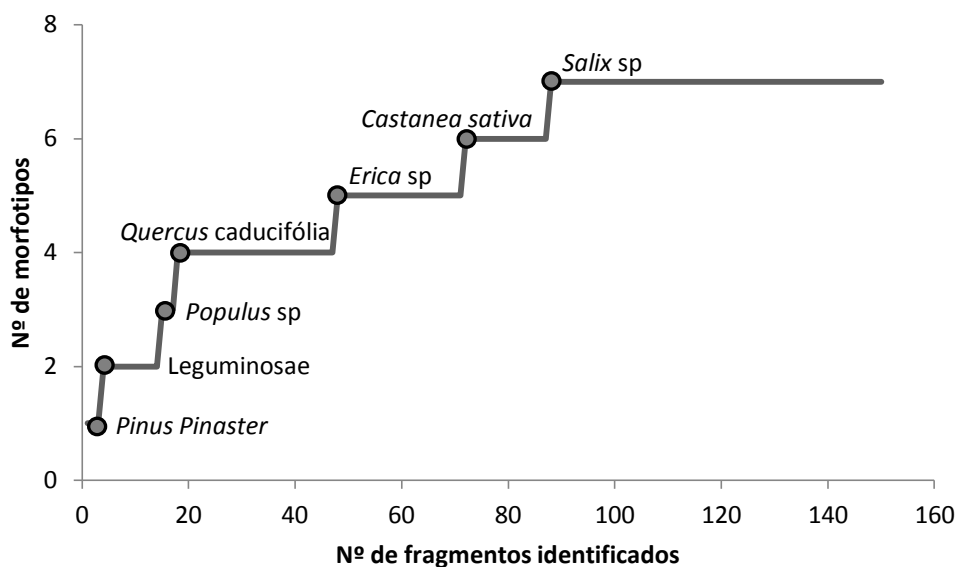
**Quadro 7.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.41 do compartimento A.



**Gráfico 7.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.41 do compartimento A.

Compartimento A - Amostra 08.66									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	5	5					1		
<i>Erica sp</i>	3			3		1	2		3
Leguminosae	26			25	1	3	11		9
<i>Pinus pinaster</i>	79		4	74	1		10		52
<i>Populus sp</i>	11		1	10		1	4		7
<i>Quercus caducifólia</i>	1			1					
<i>Salix sp</i>	2			1	1		1		1
Dicotiledónea	23	1	1	16	3	6	13		1
<b>Total</b>	150								

**Quadro 8.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 08.66 do compartimento A.



**Gráfico 8.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 08.66 do compartimento A.

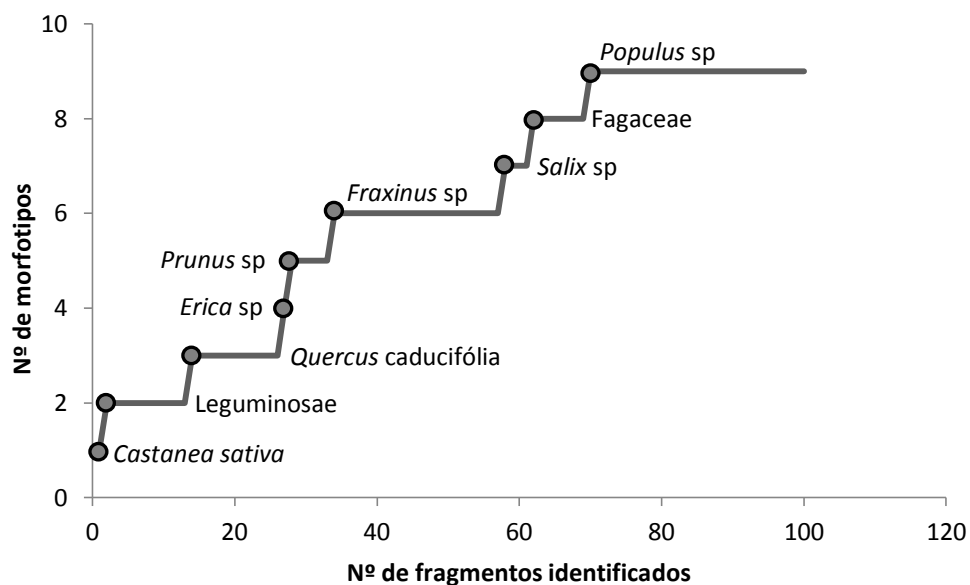
## 2. Compartimento C

- Tabelas e Curvas Taxonómicas por amostra

Amostra 09.47

Compartimento C - Amostra 09.47									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	8	6		2			2		
<i>Erica</i> sp	3			3					
Fagaceae	1	1							
<i>Fraxinus</i> sp	1	1							
Leguminosa	72	1	35	34	2	1	34		4
<i>Populus</i> sp	1		1						
<i>Prunus</i> sp	1			1			1		
<i>Quercus caducifólia</i>	7	4		3			2		2
<i>Salix</i> sp	1	1							
Dicotiledónea	7	1	2			2	3		
<b>Total</b>	<b>102</b>								

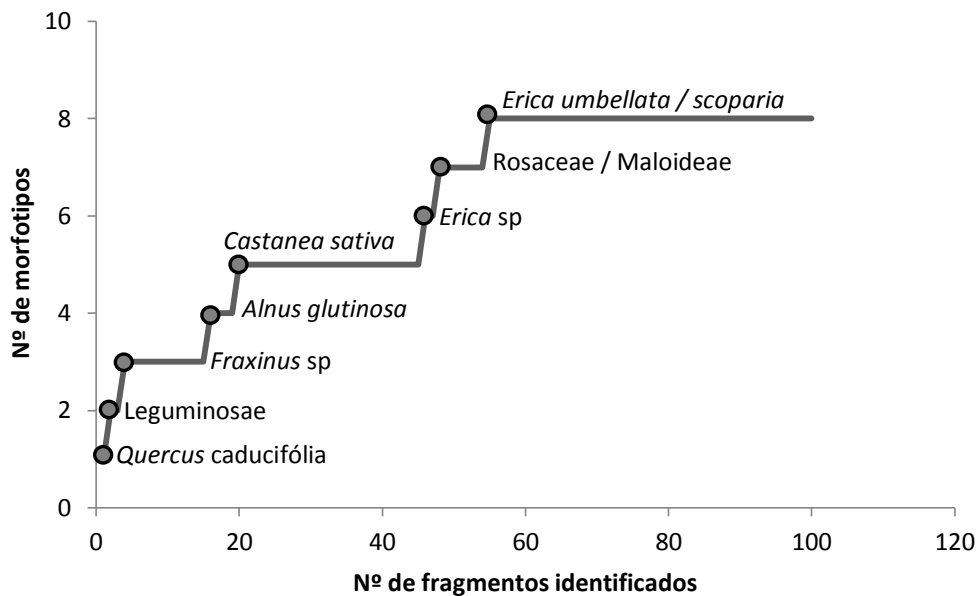
**Quadro 9.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 09.47 do compartimento C.



**Gráfico 9.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 09.47 do compartimento C.

Compartimento C - Amostra 09.52									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Alnus glutinosa</i>	1		1						
<i>Castanea sativa</i>	13	9	3	1			2		
<i>Erica</i> sp	1		1						
<i>Erica umbellata/scoparia</i>	4		4						
<i>Fraxinus</i> sp	5	2	2	1					1
Leguminosae	45	3	20	21	1		17		3
<i>Quercus caducifólia</i>	24	7	9	8		1	7		2
Rosaceae/Maloideae	1		2						
Dicotiledónea	6			2	4		1		2
<b>Total</b>	<b>100</b>								

**Quadro 10.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 09.52 do compartimento C.

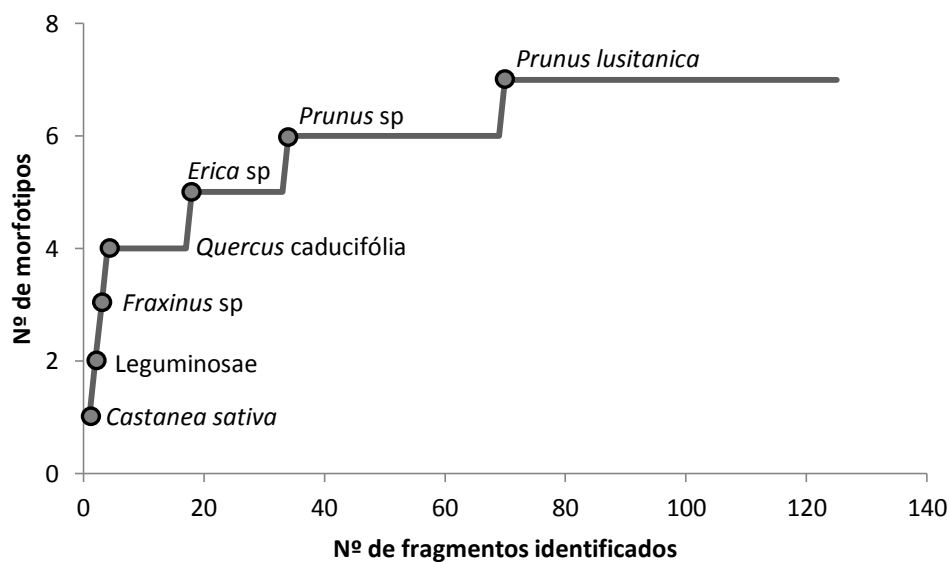


**Gráfico 10.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 09.52 do compartimento C.

Amostra 09.54

Compartimento C - Amostra 09.54									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	17	12	4	1		1	2		
<i>Erica sp</i>	2			2					
<i>Fraxinus sp</i>	22	14	8						
Leguminosae	53	6	30	17		3	22		4
<i>Prunus lusitanica</i>	1	1							
<i>Prunus sp</i>	2			2					1
<i>Quercus caducifolia</i>	26	7	11	12		3	15	1	2
Dicotiledónea	2			2			1		
<b>Total</b>	<b>125</b>								

**Quadro 11.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 09.54 do compartimento C.

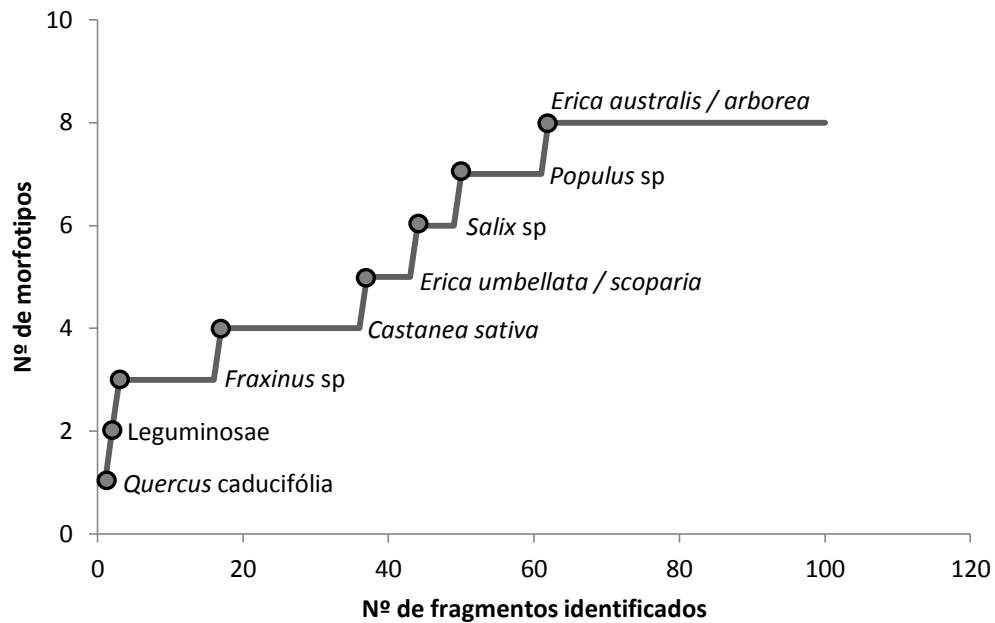


**Gráfico 11.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 09.54 do compartimento C.

Amostra 09.60

Compartimento C - Amostra 09.60									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	4	1	3				2		
<i>Erica australis/arborea</i>	1	1							
<i>Erica umbellata/scoparia</i>	1				1				
<i>Fraxinus</i> sp	1			1			1		1
Leguminosae	71	2	39	28	2	3	59		5
<i>Populus</i> sp	1		1						
<i>Quercus caducifólia</i>	14	8	3	1	2		6		
<i>Salix</i> sp	2		2						
Dicotiledónea	6	1	1		4	1	2		1
<b>Total</b>	<b>101</b>								

**Quadro 12.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 09.60 do compartimento C.

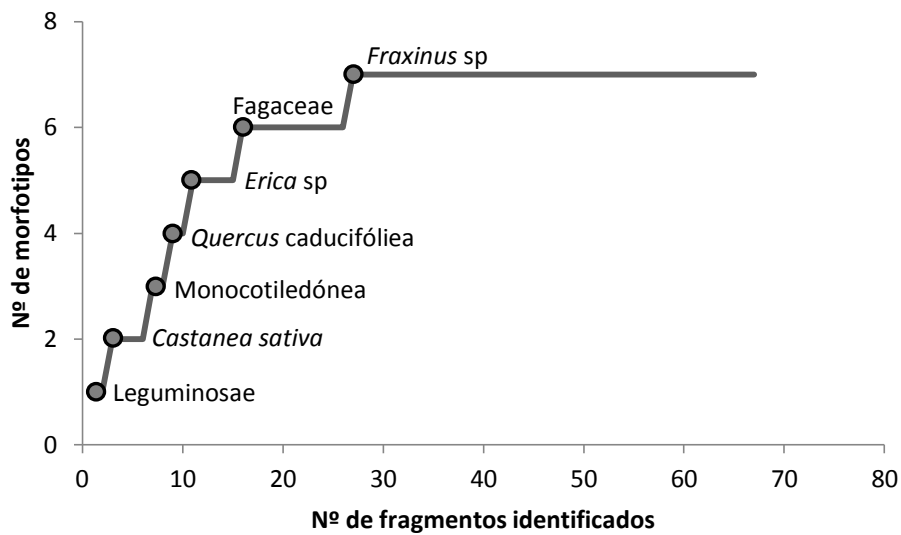


**Gráfico 12.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 09.60 do compartimento C.

Amostra 11.74

Compartimento C - Amostra 11.74									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	27	12	3	6	6		2		
<i>Erica sp</i>	2		1		1				
Fagaceae	1		1						
<i>Fraxinus sp</i>	2		1	1			1		
Leguminosae	17		4	13		1	4		1
<i>Quercus caducifólia</i>	5			3	1		1		
Monocotiledónea	2			1	1				1
Dicotiledónea	12			2	10				2
<b>Total</b>	<b>68</b>								

**Quadro 13.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.74 do compartimento C.

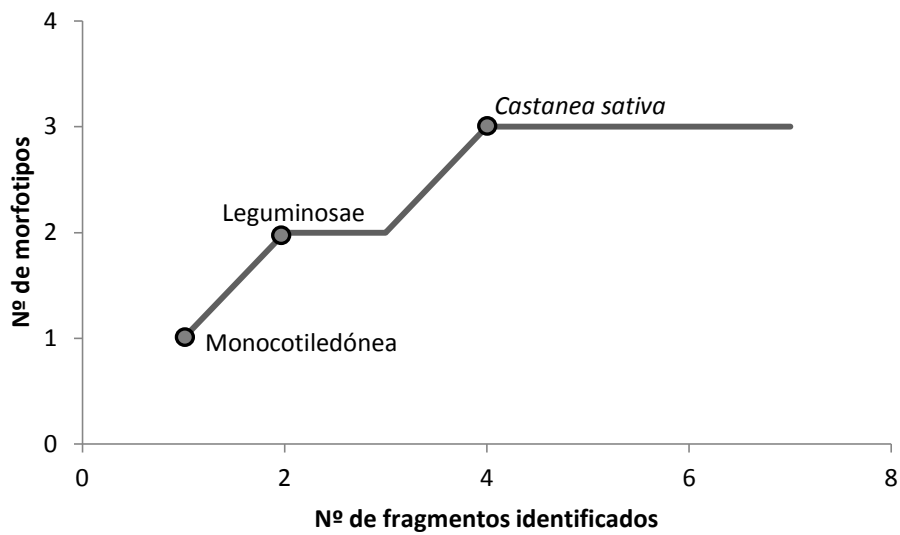


**Gráfico 13.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.74 do compartimento C.

Amostra 11.75

Compartimento C - Amostra 11.75									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	3	2			1				
Leguminosae	1		1						
Monocotiledónea	1				1				
Dicotiledónea	2				2		1		
<b>Total</b>	<b>7</b>								

**Quadro 14.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.75 do compartimento C.

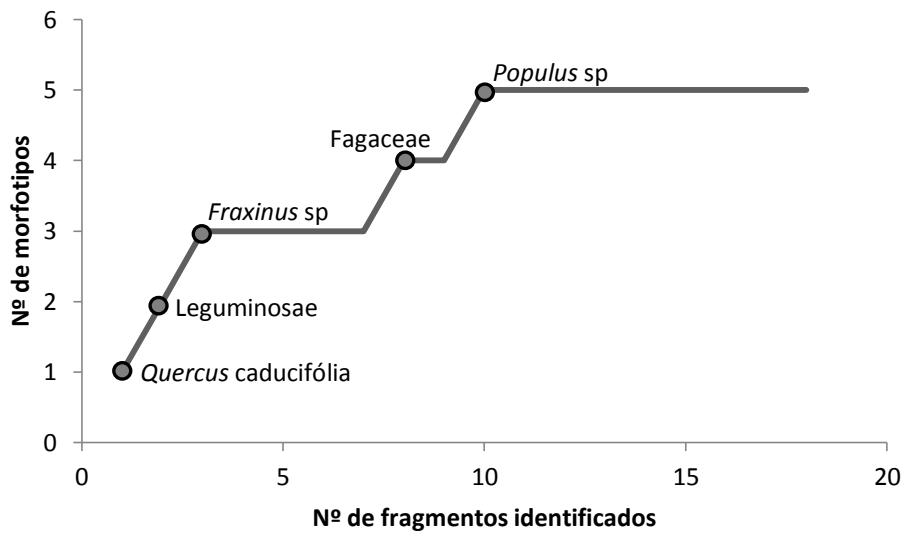


**Gráfico 14.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.75 do compartimento C.

Amostra 11.76

Compartimento C - Amostra 11.76									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
Fagaceae	3	1	2				3		
<i>Fraxinus</i> sp	1			1					
Leguminosae	8		4	3	1		3		1
<i>Populus</i> sp	1			1					
<i>Quercus</i> caducifólia	2			2					
Dicotiledónea	3				3				
<b>Total</b>	<b>18</b>								

**Quadro 15.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.76 do compartimento C.

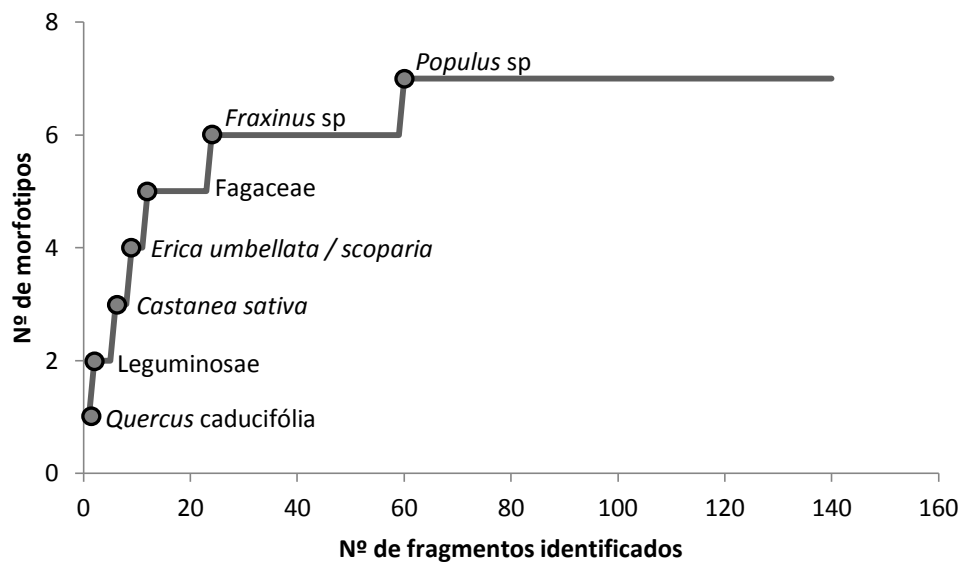


**Gráfico 15.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.76 do compartimento C.

Amostra 11.77

Compartimento C - Amostra 11.77									
Morfortipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatómicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	23	1	3	19			9		
<i>Erica umbellata/scoparia</i>	14		1	13					1
Fagaceae	2			2					
<i>Fraxinus</i> sp	5		4	1					
Leguminosae	68		1	57	10	2	33		
<i>Populus</i> sp	1			1					
<i>Quercus caducifolia</i>	24		1	23		1	7		3
Dicotiledónea	11			3	8		1		2
Indeterminado	2				2				
<b>Total</b>	<b>150</b>								

**Quadro 16.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatómicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.77 do compartimento C.

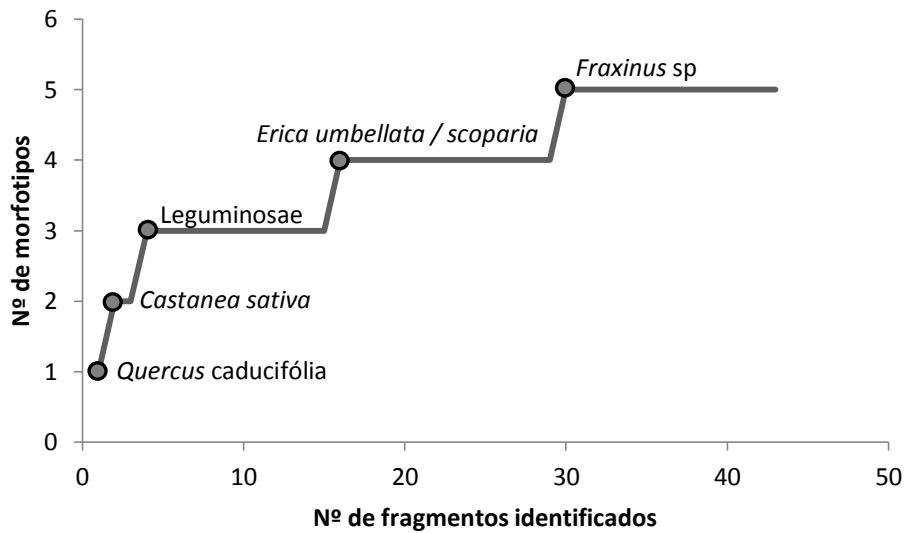


**Gráfico 16.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.77 do compartimento C.

Amostra 11.78

Compartimento C - Amostra 11.78									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	7	4	1		2				
<i>Erica umbellata/scoparia</i>	1			1					
<i>Fraxinus sp</i>	3	3							
Leguminosae	21	2	2	17			6		
<i>Quercus caducifólia</i>	6	1		3	2				1
Dicotiledónea	5				5				
<b>Total</b>	<b>43</b>								

**Quadro 17.** Número de morfortipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.78 do compartimento C.

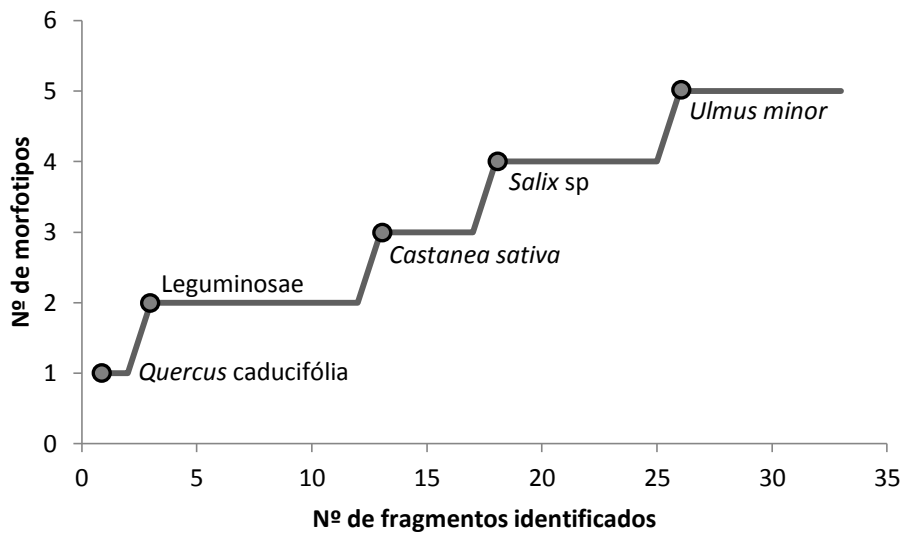


**Gráfico 17.** Curva taxonómica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.78 do compartimento C.

Amostra 11.79

Compartimento C - Amostra 11.79									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	6	6					1		
Leguminosae	18		8	10			12		2
<i>Quercus caducifolia</i>	2	1	1						
<i>Salix</i> sp	2		1	1					
<i>Ulmus minor</i>	1			1					
Dicotiledónea	4		1	1	2		1		
<b>Total</b>	<b>33</b>								

**Quadro 18.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.79 do compartimento C.

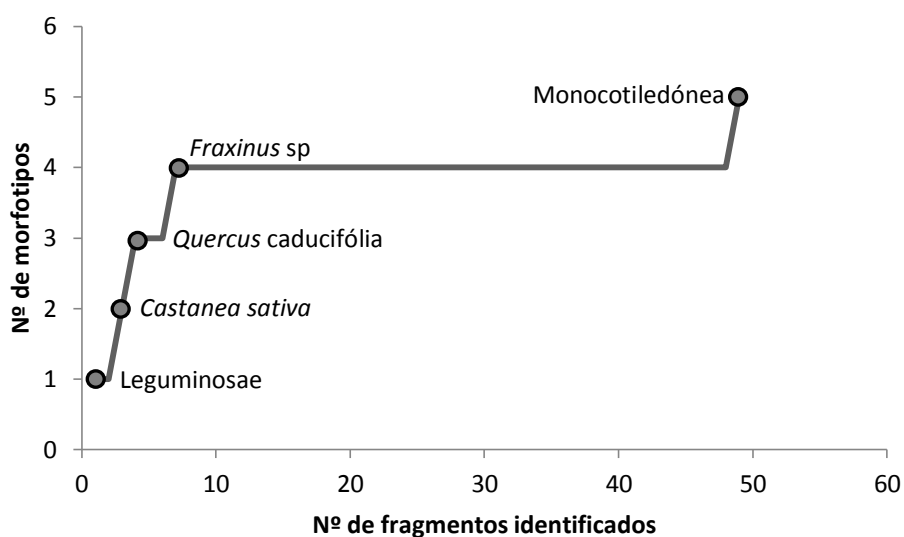


**Gráfico 18.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.79 do compartimento C.

Amostra 11.80

Compartimento C - Amostra 11.80									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	13	12			1		5		
<i>Fraxinus</i> sp	3			2	1		1		1
Leguminosae	19	2	5	12			10		2
<i>Quercus caducifolia</i>	11	8	2	1		1	4		
Dicotiledónea	2				1				
Monocotiledónea	1				1				
<b>Total</b>	<b>49</b>								

**Quadro 19.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.80 do compartimento C.

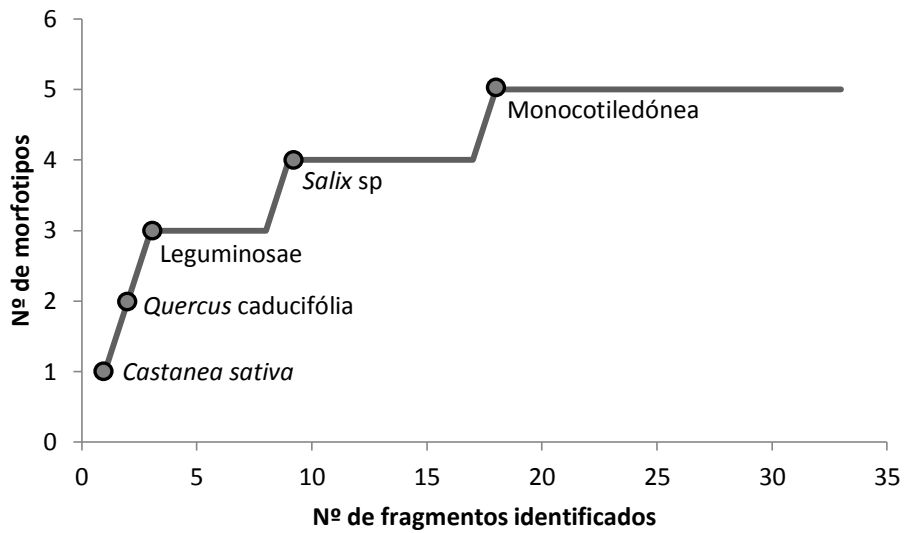


**Gráfico 19.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.80 do compartimento C.

Amostra 11.81

Compartimento C - Amostra 11.81									
Morfotipos	Fragmentos	Curvaturas				Alterações Anatômicas			Medula
		Débil	Moderado	Acentuado	Ind.	Vitrificação	Fissuras Radiais	Xilófagos	
<i>Castanea sativa</i>	11	8	2	1		2	4		1
Leguminosae	6	1		3	2	2	5		
<i>Quercus caducifolia</i>	9	8		1			5		
<i>Salix</i> sp	2		1	1					
Dicotiledónea	4			1	3	1	2		
Monocotiledónea	1				1				
<b>Total</b>	<b>33</b>								

**Quadro 20.** Número de morfotipos, curvaturas, alterações anatômicas e presença de medula nos fragmentos analisados na amostra 11.81 do compartimento C.



**Gráfico 20.** Curva taxonômica de rendimento-esforço relativa à amostra 11.81 do compartimento C.

### 3. Quadrantes

- Conteúdo identificado dos quadrantes da estrutura do forno<sup>32</sup>

#### Quadrante Nordeste

Quadrante NE Forno – UE 204			
Volume (l)	Amostra	Morfotipos	Fragmentos
30,5	11.76	<i>Castanea sativa</i>	23
	11.77	<i>Erica umbellata/scoparia</i>	14
		Fagaceae	5
		<i>Fraxinus</i> sp	6
		Leguminosae	76
		<i>Quercus</i> caducifolia	26
		<i>Populus</i> sp	2
		Dicotiledónea	14
		Indeterminado	2
		<b>Total</b>	168

**Quadro 21.** Volume, UE, morfotipos e número de fragmentos identificados nas amostras recolhidas no Quadrante NE do forno.

#### Quadrante Sudeste

Quadrante SE Forno – UE 204			
Volume (l)	Amostra	Morfotipos	Fragmentos
59	11.74	<i>Castanea sativa</i>	34
	11.78	<i>Erica umbellata/scoparia</i>	1
		<i>Erica</i> sp	2
		Fagaceae	1
		<i>Fraxinus</i> sp	5
		Leguminosae	38
		<i>Quercus</i> caducifolia	11
		Monocotiledónea	2
		Dicotiledónea	17
		<b>Total</b>	111

**Quadro 22.** Volume, UE, morfotipos e número de fragmentos identificados nas amostras recolhidas no Quadrante SE do forno.

<sup>32</sup> Puderam-se apenas apresentar os conteúdos de três destes quadrantes por inexistência de conteúdo identificado no 4º (Quadrante Noroeste), pelos motivos explicados no Cap. III – Materiais e Métodos.

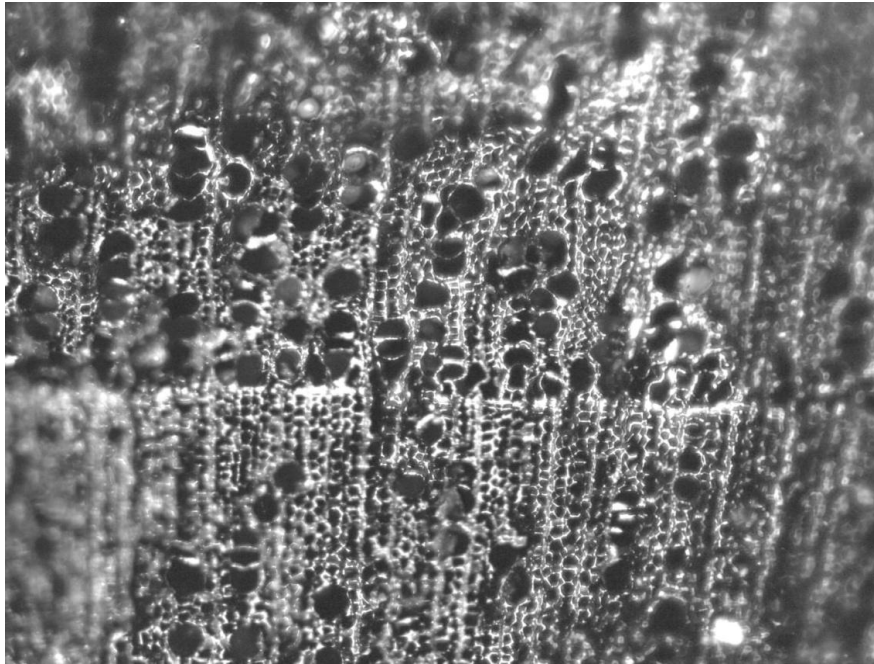
Quadrante Sudoeste

Quadrante SW Forno – EU 204			
Volume (l)	Amostra	Morfotipos	Fragmentos
43,5	11.75	<i>Castanea sativa</i>	22
	11.79	<i>Fraxinus</i> sp	3
	11.80	Leguminosae	38
		<i>Quercus caducifolia</i>	13
		<i>Salix</i> sp	2
		<i>Ulmus minor</i>	1
		Monocotiledónea	2
		Dicotiledónea	8
		<b>Total</b>	<b>89</b>

**Quadro 23.** Volume, UE, morfotipos e número de fragmentos identificados nas amostras recolhidas no Quadrante SW do forno.

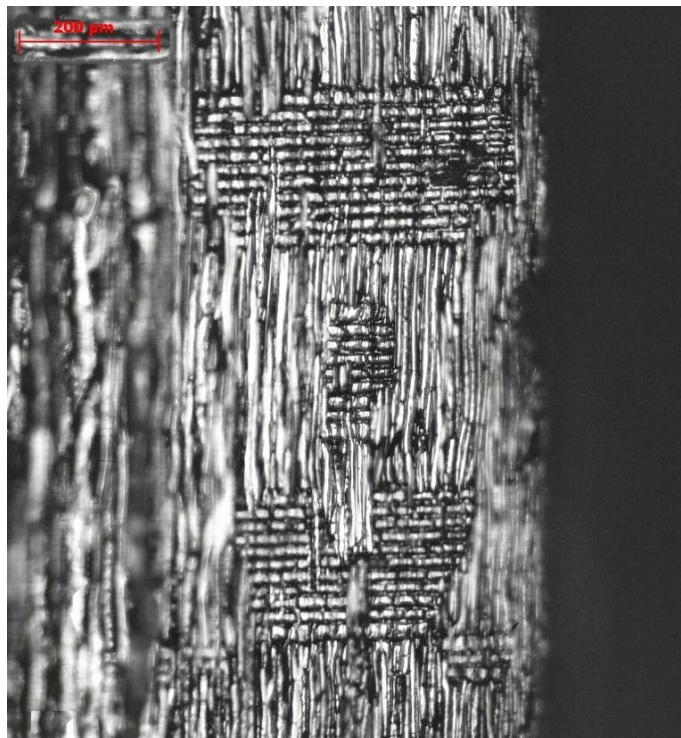
## 4. Anexo Fotográfico

*Alnus glutinosa*



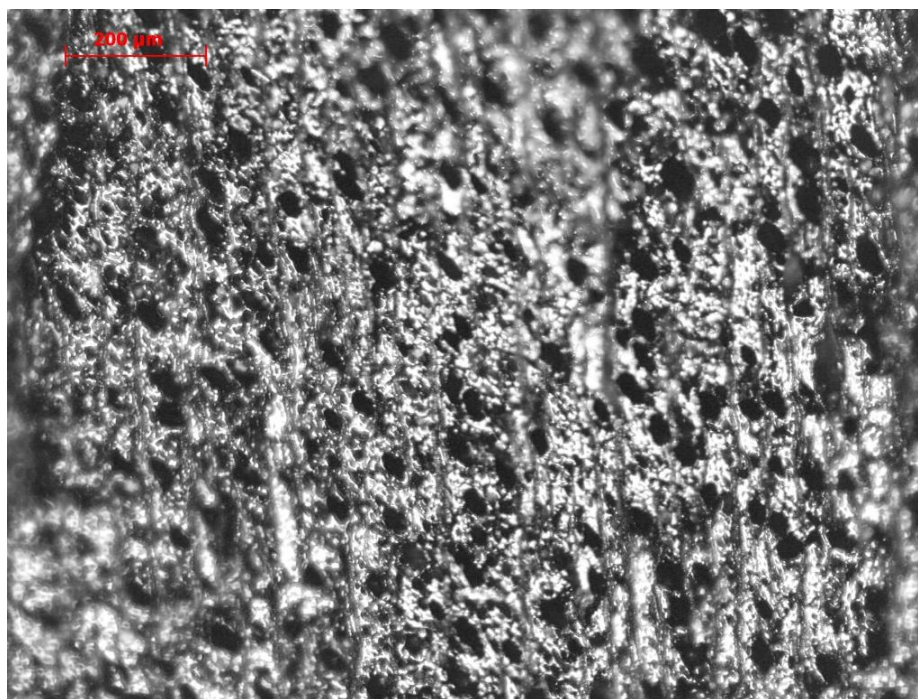
**Foto 1.** Secção transversal de um fragmento de *Alnus glutinosa*.

*Castanea sativa*



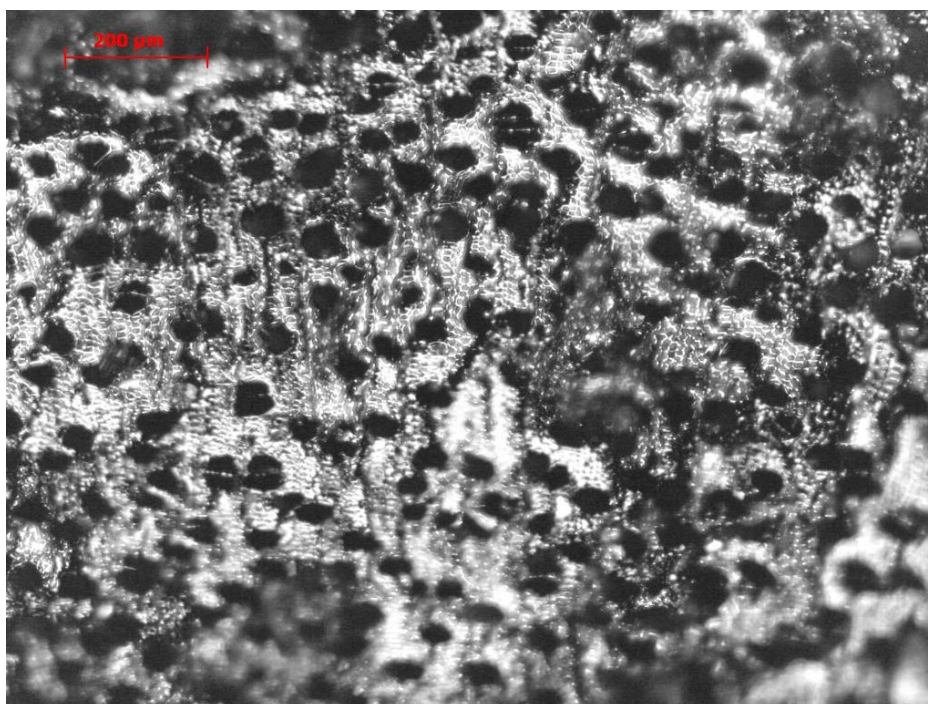
**Foto 2.** Secção radial de um fragmento de *Castanea sativa*. Atente-se para os raios homogéneos em primeiro plano.

*Erica umbellata / scoparia*



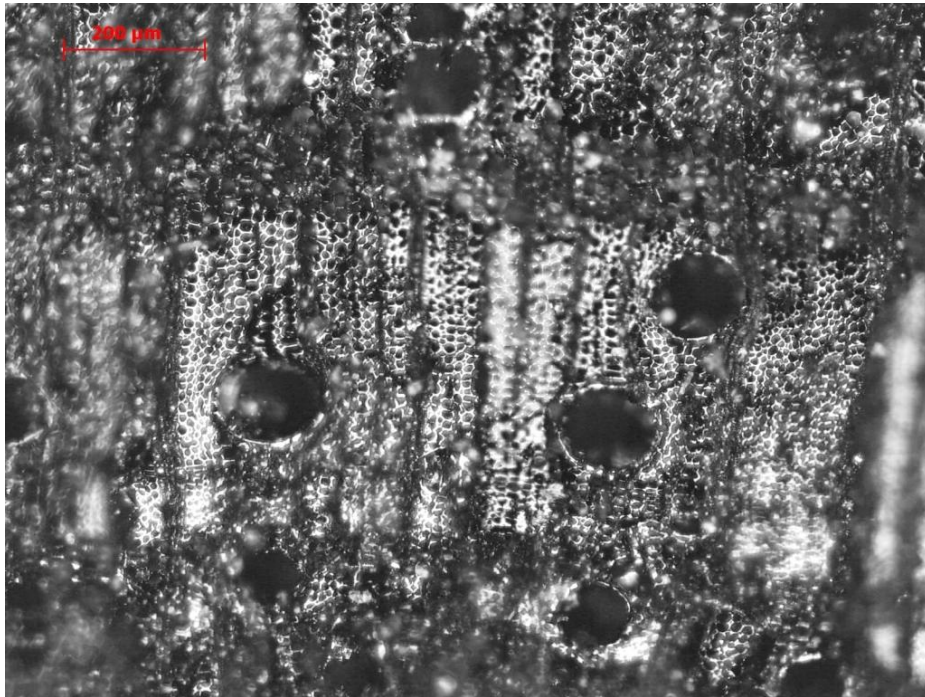
**Foto 3.** Secção transversal de um fragmento de *Erica umbellata / scoparia*.

*Erica sp*



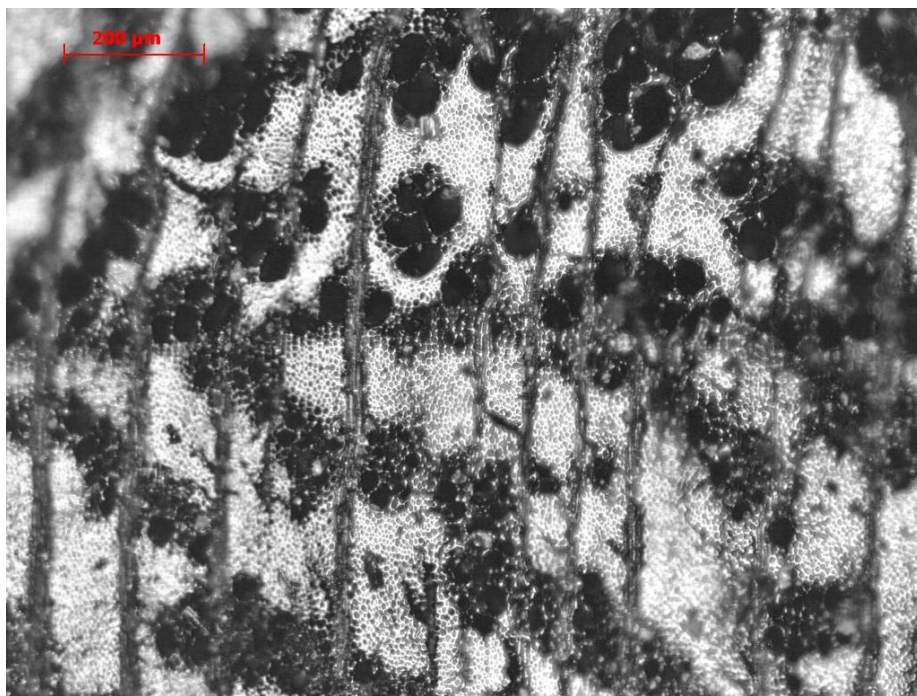
**Foto 4.** Secção radial de um fragmento de *Erica sp*.

*Fraxinus* sp

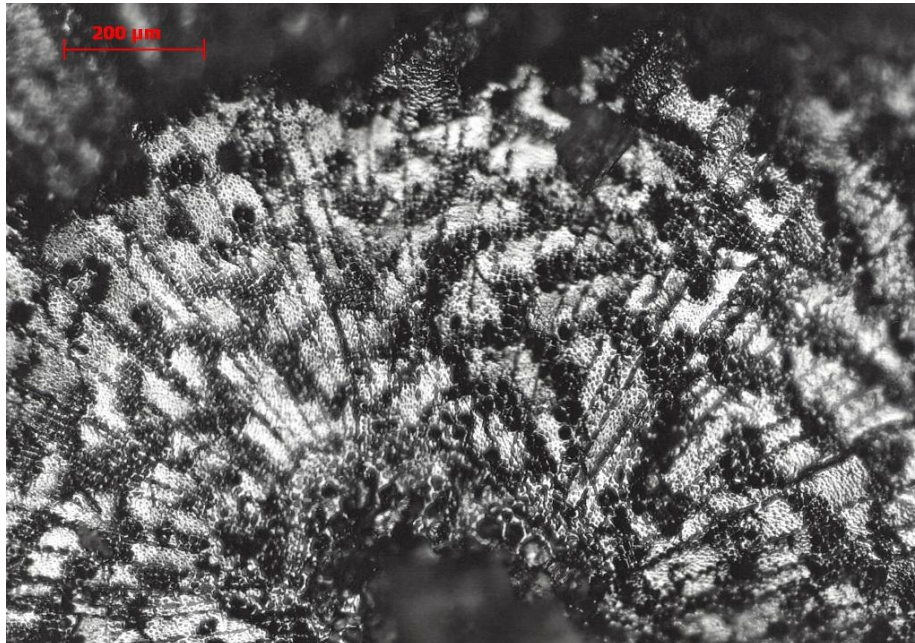


**Foto 5.** Secção transversal de um fragmento de *Fraxinus* sp.

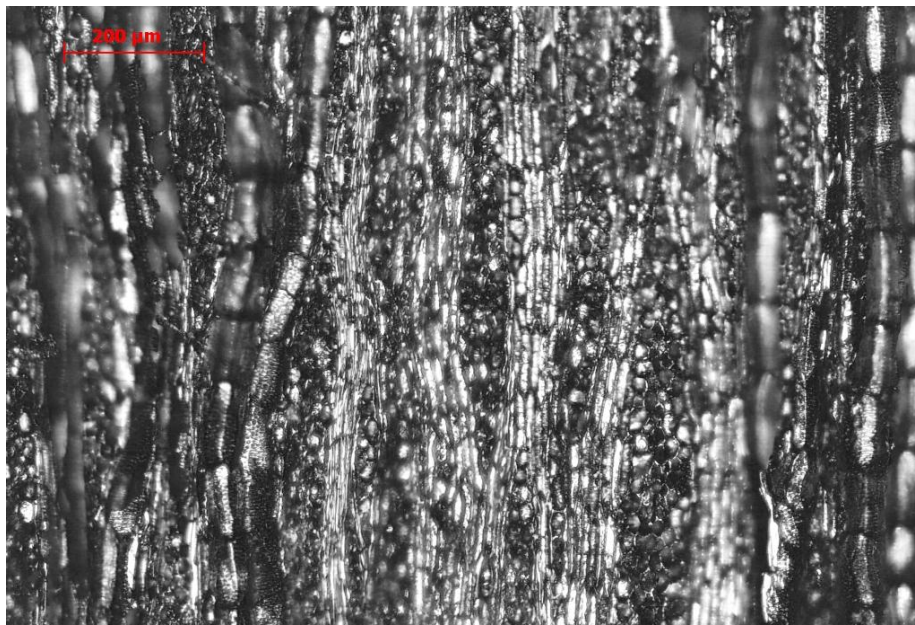
Leguminosae



**Foto 6.** Secção transversal de um fragmento de Leguminosae.

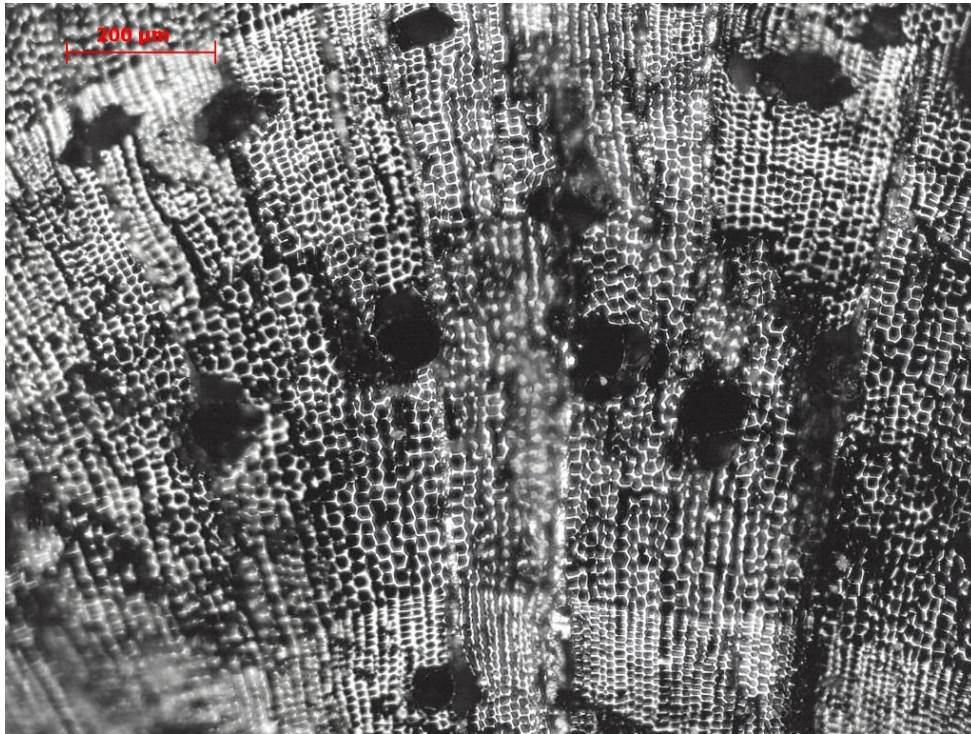


**Foto 7.** Secção transversal de um fragmento de Leguminosae. Atente-se para os vestígios de medula no confluente da curvatura.



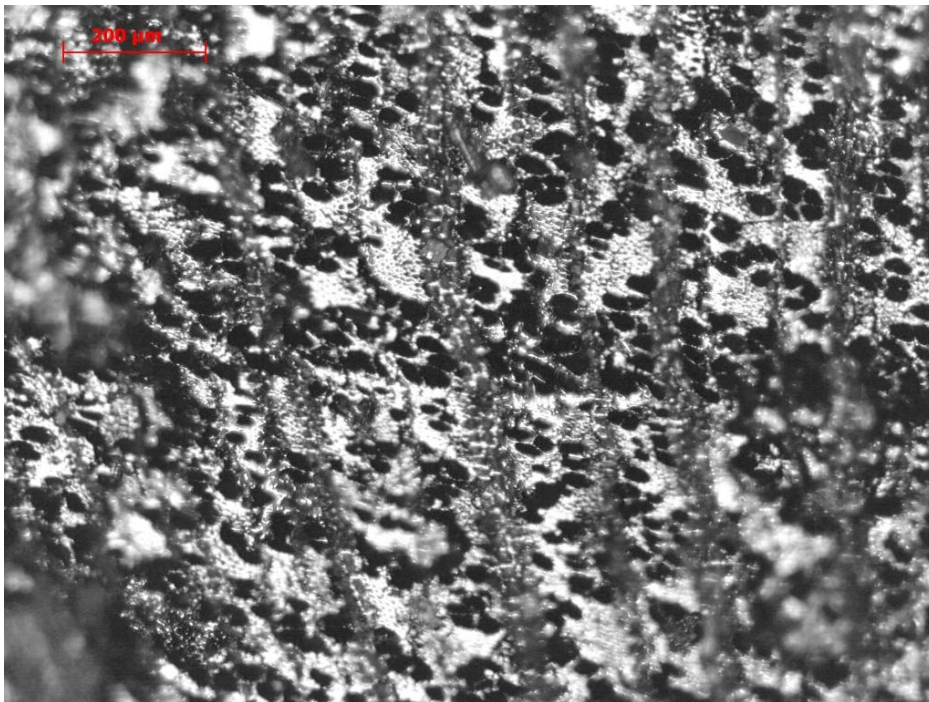
**Foto 8.** Secção tangencial de um fragmento de Leguminosae com os seus característicos raios multiseriados.

*Pinus pinaster*



**Foto 9.** Secção transversal de um fragmento de *Pinus pinaster*.

*Prunus* sp

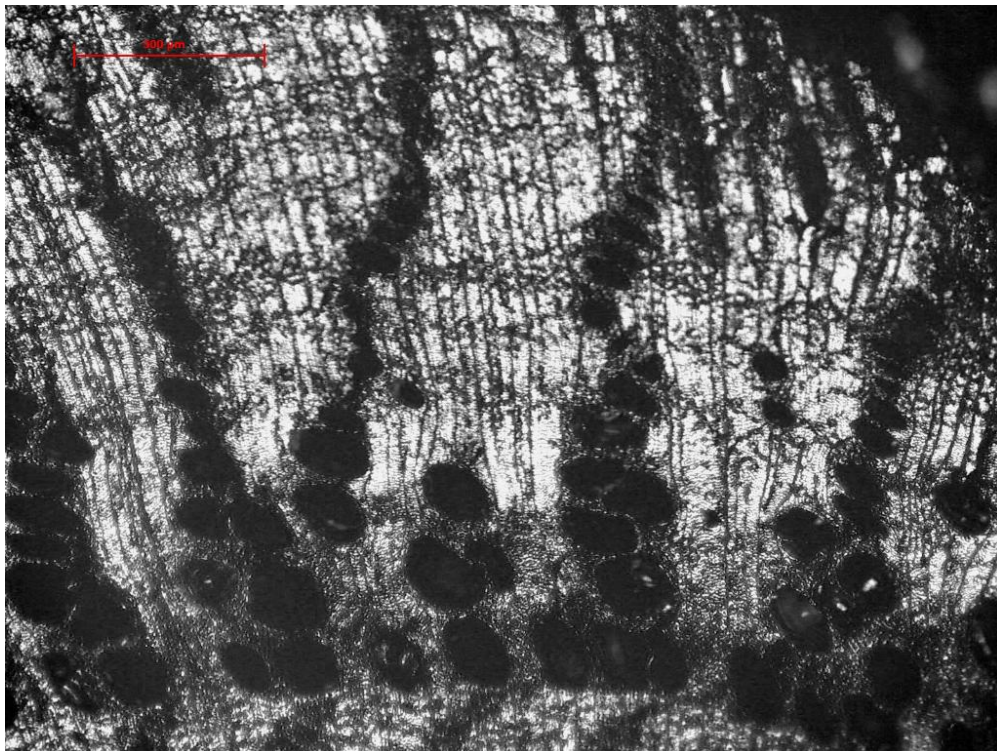


**Foto 10.** Secção transversal de um fragmento de *Prunus* sp.

*Quercus caducifolia*



**Foto 11.** Secção transversal de um fragmento de *Quercus caducifolia*.



**Foto 12.** Secção transversal de um fragmento de *Quercus caducifolia*.

*Ulmus minor*



**Foto 13.** Secção transversal de um fragmento de *Ulmus minor*.