



ANIMAIS E PLANTAS NA *LUSITANIA* ROMANA

João Pedro Tereso, Cleia Detry (eds.)



ANIMAIS E PLANTAS NA *LUSITANIA* ROMANA



CENTRO DE ARQUEOLOGIA
DA UNIVERSIDADE
DE LISBOA

uniarq

ANIMAIS E PLANTAS NA *LUSITANIA* ROMANA

João Pedro Tereso, Cleia Detry (eds.)



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE
DE LETRAS



CENTRO DE ARQUEOLOGIA
DA UNIVERSIDADE
DE LISBOA

uniarq



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



cibio



estudos & memórias

Série de publicações da UNIARQ
(Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa)

Direcção: Ana Catarina Sousa
Série fundada por Victor S. Gonçalves (1985)

26.

TERESO, J. P., DETRY, C. ed. (2024) – *Animais e plantas da Lusitania Romana*. estudos & memórias 26.

Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 208 p.

Capa: fotografias de Cleia Detry e João Pedro Tereso

Paginação e artes finais: TVM designers

Impressão: AGIR, Produções Gráficas

250 exemplares

ISBN: 978-989-35113-4-3

Depósito Legal: 540116/24

DOI: <https://doi.org/10.51427/arq.2024.26>

Copyright textos e imagens ©, 2024, os autores.

O cumprimento do acordo ortográfico de 1990 foi livre opção de cada autor. Os autores são responsáveis pelos seus originais, respeitando a UNIARQ a sua autoria e não sendo responsável por quaisquer elementos que, de alguma forma, possam prejudicar terceiros.

Esta publicação é financiada por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto B-ROMAN PTDC/HAR-ARQ/4909/2020 (<https://doi.org/10.54499/PTDC/HAR-ARQ/4909/2020>).

Lisboa, 2024

ÍNDICE

O projeto B-ROMAN: uma nova perspetiva sobre plantas e animais na <i>Lusitania</i> romana	7
JOÃO PEDRO TERESO, CLEIA DETRY	
O mundo animal na <i>Hispania</i> romana: alguns tópicos retirados da documentação literária	17
AMÍLCAR GUERRA	
Os recursos faunísticos na província da Lusitânia: uma perspetiva zooarqueológica	47
CLEIA DETRY, ANA BEATRIZ SANTOS	
Donkey remains from the Roman Ruins of Troia, Portugal: A zooarchaeological evaluation	67
MARIANA NABAIS, FILIPA ARAÚJO DOS SANTOS, INÊS VAZ PINTO, ANA PATRÍCIA MAGALHÃES, PATRÍCIA BRUM	
Transformação e consumo de pescado em Tróia nos séculos II e V	87
SÓNIA GABRIEL, INÊS VAZ PINTO, ANA PATRÍCIA GUIMARÃES	
The impact of the Roman Empire on Iberian sheep husbandry: An archaeogenomics study	109
DANIEL GASPAS, ÁINE HALPIN, CINDY SARMENTO, SÍLVIA GUIMARÃES, VALERIA MATTIANGELI, ANA USIÉ, JOAQUINA SOARES, CARLOS TAVARES DA SILVA, JAVIER HERAS MORA, MACARENA BUSTAMANTE ÁLVAREZ, ANA ARRUDA, CATARINA VIEGAS, RICARDO COSTEIRA DA SILVA, ALEXANDRE GONÇALVES, SIMON JM DAVIS, SILVIA VALENZUELA-LAMAS, CLEIA DETRY, DANIEL G. BRADLEY, ANA ELISABETE PIRES, CATARINA GINJA	
Dinâmicas de vegetação na <i>Lusitania</i> romana: das alterações na paisagem ao uso de recursos vegetais	125
CLÁUDIA OLIVEIRA, JOÃO PEDRO TERESO	
Disponibilidade, seleção e uso de madeira na <i>Lusitania</i> romana: uma perspetiva arqueobotânica	145
CLÁUDIA OLIVEIRA, JOÃO PEDRO TERESO, FILIPE COSTA VAZ	
Cultivos e agricultura na <i>Lusitania</i> em época romana	177
JOÃO PEDRO TERESO, LUÍS SEABRA, LEONOR PEÑA-CHOCARRO, GUILLEM PÉREZ JORDÀ	

O PROJETO B-ROMAN: UMA NOVA PERSPETIVA SOBRE PLANTAS E ANIMAIS NA *LUSITANIA ROMANA*

JOÃO PEDRO TERESO¹

CLEIA DETRY²

1. INTRODUÇÃO

O projeto B-ROMAN (Exploração e consumo de recursos biológicos no ocidente Ibérico em Época Romana / Exploitation and consumption of biological resources in western Iberia during Roman times) foi apresentado a concurso na chamada para projetos de I&D de 2020, promovida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. Submetido durante o primeiro confinamento decorrente da pandemia COVID-19, o projeto vinha no seguimento de um amplo historial de investigação, por parte de vários elementos da sua equipa, centrado em vestígios bioarqueológicos não humanos no espaço ibérico. A experiência anterior desta equipa foi crucial para definir as questões centrais no projeto, projetando-o para a colmatação de importantes lacunas de informação, no sentido de melhorar a nossa compreensão das relações entre humanos, plantas e animais não humanos em época romana, com especial destaque para a caracterização das práticas agro-pastoris.

Deste modo, foi estabelecido como principal objetivo do B-ROMAN compreender de que forma os recursos biológicos foram explorados e integrados nos modelos socioeconómicos e territoriais implementados na *Lusitania* Romana após a conquista. Sendo um projeto de índole bioarqueológica, a abordagem centrava-se em análises zooarqueológicas e arqueobotânicas, incluindo estudos isotópicos, com as quais se pretendia caracterizar as produções agrícolas e pecuárias e o consumo de produtos vegetais e animais por parte das comunidades urbanas e rurais da província. Procurava-se igualmente compreender de que modo a produção e consumo destes recursos biológicos contribuíram para a romanização das comunidades indígenas assim como das paisagens do ocidente peninsular.

Contudo, o projeto pretendia também dar um contributo ainda mais perene na Arqueologia portuguesa do que a própria produção científica. Este prendia-se com a formação de novos investigadores e a promoção de boas práticas científicas. Esperávamos conseguir estes objetivos

¹ joaotereso@cibio.up.pt; CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado; BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning; Centro de Estudos Interdisciplinares, Universidade de Coimbra; UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa; MHNC - UP - Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

² cdetry@letras.ulisboa.pt; UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa; Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

promovendo o desenvolvimento de trabalhos académicos em Arqueobotânica e Zooarqueologia, realizando cursos e outros eventos de acesso aberto a toda a comunidade e colaborando de forma próxima com equipas de diferentes instituições com trabalhos de campo a decorrer.

Neste texto apresentamos de forma muito breve a estrutura e objetivos do projeto, a equipa e instituições envolvidas e descrevemos o trabalho realizado. Os resultados científicos constarão dos artigos apresentados neste volume.



FIG. 1. Logotipo do projeto B-ROMAN.
Autoria: Rita Gaspar.

2. CONTEXTO, ESTRUTURA E EQUIPA DO PROJETO

Em 2020 o historial dos estudos zooarqueológicos e arqueobotânicos em contextos romanos da *Lusitania* era muito desigual. O amplo conjunto de estudos faunísticos, materializados em publicações de diversos autores, com especial destaque para membros da coordenação e equipa deste projeto, contrastava com a quase ausência de estudo botânicos. Não era estranho, por isso, que sínteses ibéricas e regionais espelhassem esta situação: o trabalho de Sílvia-Valenzuela e Detry (2017 [dados compilados em 2014]) apresentava 15 sítios com estudos faunísticos, mas vários outros foram analisados nos anos seguintes; a síntese ibérica de dados carpológicos de Peña-Chocarro *et al.* 2019 incluía unicamente sete jazidas da província da *Lusitania*, a maioria incidindo em conjuntos botânicos muito reduzidos.

Efetivamente, as diferenças eram ainda mais evidentes quando avaliávamos as abordagens metodológicas. A existência de estudos isotópicos, arqueogenéticos e de espectrometria de massa (ZooMS) nos estudos zooarqueológicos (e.g. Ferreira *et al.* 2021, Paladogu *et al.* 2023), assim como as diferentes abordagens diacrónicas e regionais, não tinham paralelo na Arqueobotânica. Os estudos arqueobotânicos incidiam principalmente sobre recolhas manuais de um pequeno número macrorrestos de sítios isolados (e.g. Pais 1992, Figueiral 2010), pelo que as estratégias de amostragem e os estudos laboratoriais contrastavam de forma marcada com o que já se fazia em outras regiões ibéricas, incluindo o Norte de Portugal (Tereso *et al.* 2013, Vaz *et al.* 2021).

Estas discrepâncias comprometiam a prossecução dos objetivos acima referidos, pelo que o projeto B-ROMAN deveria, por um lado, promover avanços consideráveis na componente zooarqueo-

lógica, colmatando lacunas evidentes, como a ausência de estudos na capital da província (*Emerita Augusta*) e cidades de fundação romana (*Ammaia*), assim como a escassez de análises isotópicas e de informação biométrica. Por outro lado, havia que encetar uma investigação arqueobotânica – antracológica e carpológica – desde a base, assentando na recolha de amostras sedimentares com recurso a estratégias adequadas e na realização de análises laboratoriais convencionais, mas que não descurassem métodos mais avançados.

Deste modo, o projeto encontrava-se estruturado em 8 tarefas que formavam uma sequência, abrangendo a amostragem e recolha de amostras no campo, as análises zooarqueológicas e arqueobotânicas, estudos isotópicos e, por fim, a interpretação e divulgação dos resultados (Tabela 1).

TABELA 1. ESTRUTURA DE TAREFAS DO PROJETO B-ROMAN

TAREFA	DESCRIÇÃO
1 Amostragem e recolha de material bioarqueológico	Acompanhamento de intervenções arqueológicas, onde seriam efetuadas amostragens para a realização de estudos arqueobotânicos e zooarqueológicos.
2 Zooarqueologia: análise de vestígios faunísticos de sítios da <i>Lusitania</i> romana	Análises laboratoriais de restos faunísticos, usando metodologias estandardizadas, incluindo abordagens biométricas e tafonómicas.
3 Zooarqueologia: mobilidade animal através de isótopos estáveis de estrôncio e oxigénio	Estudos de isótopos estáveis de estrôncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) e oxigénio ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) para detetar origem geográfica e padrões de mobilidade de animais.
4 Arqueobotânica – análises carpológicas: produção e consumo de alimentos vegetais	Identificação e caracterização de frutos e sementes de plantas domésticas e silvestres.
5 Arqueobotânica – análises antracológicas e dendrológicas: madeira para combustível, manufaturas e construção	Identificação e caracterização dendrológica de madeiras carbonizadas e preservadas em água.
6 Arqueobotânica: abordagens isotópicas em vestígios botânicos	Estudos de isótopos estáveis de carbono ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) e azoto ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) para caracterizar práticas agrárias (irrigação e estrumação)
7 Conectividade territorial, exploração e consumo de recursos biológicos: síntese integrativa	Conexão da equipa, síntese e interpretação de dados e preparação de publicações, comunicações e outros produtos.
8 Gestão e reporte	Estrutura de coordenação, preparação de relatórios e outras atividades de gestão do projeto.

A diversidade de abordagens que o projeto compreendia exigia uma equipa vasta e profundamente interdisciplinar (Tabela 2). Os autores deste texto foram o Investigador Responsável e Corresponsável do projeto B-ROMAN, mas contaram, desde a preparação da candidatura, com a colaboração entusiasta de um conjunto grande de investigadores de diferentes instituições (Figura 2), dos quais destacamos Filipe Vaz pelo seu envolvimento muito próximo em todas as fases do projeto.

TABELA 2. INVESTIGADORES ENVOLVIDOS E RESPECTIVAS INSTITUIÇÕES.

NOME	INSTITUIÇÃO
COORDENAÇÃO	
João Pedro Tereso (IR)	CIBIO-BIOPOLIS (Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado)
Cleia Detry (co-IR)	UNIARQ (Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa / FLUL (Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa))
MEMBROS DE EQUIPA	
Adrián Mora González	Universidad de Granada
Ana Arruda	UNIARQ/FLUL
Ana Beatriz Santos	UNIARQ/FLUL
Antonio Delgado Huertas	IACT-CSIC (Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Consejo Superior de Investigaciones Científicas)
Arsenio Granados Torres	IACT-CSIC; Universidad de Granada
Carlos Fabião	UNIARQ/FLUL
Catarina Viegas	UNIARQ/FLUL
Cláudia Oliveira	CIBIO-BIOPOLIS
Filipe Vaz	CIBIO-BIOPOLIS
Francisco Javier Heras Mora	Junta de Extremadura
Leonor Peña-Chocarro	IH-CSIC (Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas)
Luís Seabra	CIBIO-BIOPOLIS
Macarena Bustamante Alvarez	Universidad de Granada; UNIARQ/FLUL
Maria Inês Vaz Pinto	Troia Resort; Universidade de Coimbra – CEAACP
Maria João Valente	CEAACP — Centro de Estudos de Arqueologia, Artes e Ciências do Património (Pólo da Universidade do Algarve)
Maria Martín-Seijo	INCIPIT-CSIC (Instituto de Ciencias del Patrimonio, Consejo Superior de Investigaciones Científicas)
Mariana Nabais	Institute of Archaeology, UCL; UNIARQ/FLUL
Pedro Carvalho	Universidade de Coimbra / Centro de Estudos Interdisciplinares (CEIS2o)
Ricardo Costeira da Silva	Universidade de Coimbra / CEIS2o
Silvia Valenzuela-Lamas	IMF-CSIC (Institución Milá y Fontanals, Consejo Superior de Investigaciones Científicas)
Simon Davis	LARC-DGPC (Laboratório de Arqueociências, Direção Geral do Património Cultural)
Sónia Gabriel	LARC-DGPC
Virgílio Hipólito Correia	Museu Monográfico de Conimbriga-Museu Nacional; Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos, UC



FIG. 2. Logotipos das instituições envolvidas.

3. TRABALHO REALIZADO

Não pretendemos referir aqui, de forma exaustiva, todos os trabalhos realizados, antes sim sumarizar a natureza diversa dos mesmos e as convergências criadas com diferentes equipas, salientando alguns exemplos concretos.

3.1. ESCAVAÇÕES ARQUEOLÓGICAS

Durante o projeto, foram acompanhados trabalhos de escavação em algumas jazidas, fruto de parcerias com outros projetos em curso. Como previsto, elementos da equipa responsáveis pelas análises bioarqueológicas estiveram presentes nos trabalhos de escavação a decorrer na cidade de *Ammaia* (Marvão), coordenadas por Carlos Fabião (UNIARQ). Foram efetuadas recolhas de sedimento para análises arqueobotânicas, que foram flutuadas no local, e realizaram-se estudos zooarqueológicos no laboratório apenso ao sítio arqueológico (Figura 3), assim como nas instalações da UNIARQ, na FLUL.

Em paralelo com o B-ROMAN, decorreu o projeto IGAEDIS (PTDC/HAR-ARQ/6273/2020), coordenado por Pedro Carvalho (CEIS20, Universidade de Coimbra) e Catarina Tente (IEM, Universidade Nova de Lisboa), centrado no estudo da cidade hoje debaixo da aldeia de Idanha-a-Velha e no povoamento rural da sua envolvência (município de Idanha-a-Nova). Durante duas campanhas de escavação, um elemento da equipa de Arqueobotânica esteve presente no local, acompanhando os trabalhos



FIG. 3. Estudos zooarqueológicos no laboratório em *Ammaia*.

que decorreram na Porta Sul da cidade, assim como na quinta de Terra Grande, localizada nas proximidades. Isto permitiu recolher e flutuar abundantes amostras sedimentares. O estudo zooarqueológico encontra-se em curso no contexto do projeto IGAEDIS e é da responsabilidade de Maria João Valente (Universidade do Algarve).

Por fim, foram acompanhados os trabalhos realizados em dois sectores da cidade de *Conimbriga*, a Casa de Andercus, sob coordenação de Virgílio Correia (Museu Monográfico de Conimbriga) e o Vale Norte/Casa dos Repuxos, coordenação de Ricardo Costeira da Silva (Universidade de Coimbra). Aqui foram recolhidas amostras sedimentares, assim como material osteológico não humano em grande abundância, cujo estudo encontra-se em fase terminal.

3.2. ANÁLISES LABORATORIAIS

O projeto B-ROMAN não incidiu unicamente sobre os sítios cujas intervenções foram diretamente acompanhadas no âmbito do projeto. A estes somaram-se jazidas com material e amostras por estudar, decorrentes de intervenções passadas, que foram colocadas à disposição da equipa. Deste modo, foi possível aumentar substancialmente o volume de dados bioarqueológicos face à situação existente no início do projeto.

No que respeita à componente arqueobotânica, foi analisado o conteúdo de mais de 3300 litros de sedimento, de 19 sítios arqueológicos, levando ao estudo de quase 20 000 frutos/sementes e mais de 30 000 fragmentos de madeira. Parte destes materiais encontrava-se em estudo antes do projeto, tendo as análises sido terminadas durante o B-ROMAN e com auxílio dos meios disponibilizados pelo projeto. A listagem, localização e cronologia dos sítios, assim como os principais resultados dos estudos poderão ser encontrados nos capítulos desta obra.

A Zooarqueologia conseguiu com este projeto aumentar o número de amostras estudadas significativamente, sobretudo de novas cidades de fundação Romana, nomeadamente os materiais das escavações da *Ammaia*, mas também de vários contextos da capital da *Lusitania* em que a informação era até agora inexistente neste campo. Assim, em *Emerita*, foram estudados contextos diversos como a Casa de Mitreo, Casa do Anfiteatro e um largo conjunto oriundo de uma lixeira no exterior da muralha norte da capital, na Calle Almendralejo, onde se encontrou igualmente um dos maiores conjuntos de canídeos, num contexto claramente ritual. Também se realizaram estudos em *Aeminium* (Coimbra) e deu-se continuidade aos estudos de *Conimbriga*, na Casa de Andercus e Casa dos Repuxos. Este continuará a ser aprofundado por Patrícia Aleixo. O estudo da cidade de *Olisipo* por Ana Beatriz Santos, que foi lançado durante este projeto, trará uma compilação exaustiva dos conhecimentos sobre a dieta e relação com os animais nesta cidade durante o período Romano. Fez-se ainda uma larga compilação dos dados biométricos, com dados determinantes sobre o melhoramento do gado bovino nesta época. Estes conjuntos trouxeram uma grande quantidade de informação sobre as faunas romanas da *Lusitania* e motivaram outros em redor permitindo uma acumulação de dados significativa que começa a permitir análises de síntese mais alargadas e sustentadas.

As análises isotópicas sobre restos osteológicos não-humanos, preconizadas nas tarefas 3 (Tabela 1), foram realizadas pela equipa de Silvia Valenzuela (CISIC – Institución Milá Y Fontanals) em colaboração com Leopoldo Pena do Laboratori d'Isòtops Radiogènics I Ambientals (LIRA) da Universidade de Barcelona. Por outro lado, as análises isotópicas incidindo sobre vestígios arqueobotânicos, nomeadamente cereais domésticos, foram realizadas por Adrián Mora-González, da Universidad de Granada. Estes resultados encontram-se ainda em fase de valorização, pelo que não serão aqui abordados.

3.3. FORMAÇÃO E PROMOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS

Como referido, além da componente científica que pode ser consultada por todos interessados em plantas e animais do mundo romano, a equipa de coordenação do projeto B-ROMAN pretendia promover boas práticas na incorporação de componentes zooarqueológicas e arqueobotânicas nos trabalhos de Arqueologia. Esta vontade alicerçava-se na convicção, suportada por vários anos de experiência, de que há um caminho ainda longo para percorrer no sentido de garantir a exploração do potencial informativos dos vestígios bioarqueológicos na Arqueologia portuguesa.

Na área da zooarqueologia, a participação ativa nas campanhas a decorrer na cidade de *Ammaia* garantiu a articulação com estudantes de diferentes níveis do ensino universitário. Por outro lado, os métodos e resultados da investigação decorrente do projeto foram integrados em unidades curriculares dos cursos de licenciatura e mestrado de Arqueologia da FLUL, e foram ainda partilhados em eventos da Universidade de Salamanca, Universidade Sergipe e Universidade do Algarve.

Nos anos de 2022 e 2023 foram realizados sete workshops de Introdução à Arqueobotânica em instituições do interior e litoral, de sul a norte do país, nomeadamente, em Idanha-a-Velha (colaboração com o projeto IGAEDIS), Faculdade de Letras da universidade de Lisboa, Campo Arqueológico de Mértola, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, *Conimbriga*, Instituto Politécnico de Bragança e Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Coordenados e lecionados por J. Tereso e F. Vaz, estes cursos incluíram componentes teóricas e práticas, explicando os princípios interpretativos inerentes aos estudos arqueobotânicos, os métodos de amostragem, recolha e processamento de amostras, assim como os procedimentos laboratoriais básicos da análise de frutos, sementes e madeiras arqueológicas (Figura 4).

A estas iniciativas acresce a formação de novos alunos de mestrado e doutoramento, cujas dissertações, algumas já terminadas, outras ainda em curso foram beneficiadas pelo projeto B-ROMAN. Ao nível do doutoramento, o projeto contribuiu para uma tese que se encontrava em curso, por parte de Luís Seabra, entretanto apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do



FIG. 4. Workshops de Arqueobotânica. Exemplificação do uso de uma máquina de flutuação em *Conimbriga* (esquerda); observação de frutos e sementes na FCSH/UNL (direita).

Porto³, assim como para a tese ainda em curso de Ana Beatriz Santos (FLUL) sobre as faunas romanas de *Olisipo* e de Patrícia Aleixo (FLUL) sobre as faunas de *Conimbriga*. A dissertação de mestrado de Catarina Sousa⁴ (FLUP) foi realizada no decorrer do projeto e enquadrada por este, enquanto o trabalho de Mestrado de Mariana Rente⁵ (UTAD) beneficiou de igual modo do projeto. A estes trabalhos acrescem quatro seminários de licenciatura apresentados à FLUL por Nicole Costa e Alexandre Arranhado com base em faunas da cidade de *Ammaia* e de Ana Galvão e Gonçalo Silva sobre faunas de contextos provenientes de *Conimbriga*.

O projeto comprometeu-se ainda com a divulgação ao público geral com informação de qualidade sobre o tema do projeto divulgada através da sua página de Facebook e vídeos no canal de Youtube da UNIARQ. Acrescem ainda algumas participações em programas de divulgação, como o podcast de Aqui há Romanos produzido pelo projeto Lisboa Romana.

Não iremos aqui detalhar as produções científicas, nomeadamente as diversas publicações, sessões em eventos científicos e as dezenas de comunicações apresentadas em congressos pela equipa do projeto. Esta informação irá constar de forma detalhada no sítio da internet do projeto (<https://b-romanproject.weebly.com/>) aquando do seu término.

NOTAS FINAIS

Julgamos ter ficado claro, pelo exposto, que o projeto B-ROMAN implicou a realização de um elevado volume de trabalho, tanto no campo, como no laboratório, sem paralelo na região em estudo. Por isso mesmo, uma parte da produção científica decorrente do mesmo encontra-se ainda a ser finalizada. Mesmo assim, é possível fazer um curto balanço.

O projeto B-ROMAN representou uma mudança no estudo dos recursos biológicos da *Lusitania* romana. Pode parecer uma declaração pomposa, porventura exagerada, mas é alicerçada no volume de trabalho realizado e também numa perceção resultante dos contactos que tivemos com várias equipas ao longo do projeto.

Em primeiro lugar, os números referentes ao material botânico e faunístico estudado representam um claro avanço. Sem dados bioarqueológicos dificilmente conseguiríamos ir além das considerações generalistas que se podem fazer – e se têm feito – com base em outras materialidades. Estas são legítimas, sem dúvida, mas agora podem ser confrontadas e enriquecidas com dados arqueobotânicos e zooarqueológicos concretos. Neste sentido a obra que aqui se publica é demonstrativa desta mudança. A continuação do projeto, numa primeira fase sob a forma de trabalho que não foi possível terminar no prazo proposto, materializará ainda mais esta mudança. Efetivamente, as tarefas que têm como base as análises de isótopos estáveis – de plantas e animais domésticos – têm um potencial inovador elevado e deverão ser terminadas em breve.

Por outro lado, além dos dados, resta a mudança nas perspetivas de investigação. As formações realizadas deixaram estudantes e investigadores sensibilizados para estas disciplinas. Juntamente com a divulgação em eventos científicos, no website e até nas redes sociais, deixaram bem patente o potencial dos estudos zooarqueológicos e arqueobotânicos, alertando a comunidade científica para necessidade de adequar os seus métodos de trabalho de forma a explorar devidamente

³ Seabra, L. (2023) - *Agricultural and storage choices, environmental conditions and human dynamics from the Iron Age to the Early Medieval period in Northern Portugal*. Doutoramento em Biodiversidade, Genética e Evolução. Universidade do Porto, Faculdade de Ciências.

⁴ Sousa, A. C. (2024) - *A cremação romana no extremo ocidental do Império: O estudo arqueobotânico da Necrópole Noroeste de Olisipo (Lisboa)*. Mestrado em Arqueologia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

⁵ Rente, M. (2021) - *Patologia dentária em cães antigos: estudo de uma coleção zooarqueológica do período Romano*. Mestrado em Medicina Veterinária. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

este potencial. A recente aquisição de máquinas de flutuação por parte de alguns parceiros do projeto é exemplificativa. Esperamos, por isso, que o investimento feito nas atividades de divulgação e formação ajude a construir equipas motivadas para a aplicação de programas de trabalho interdisciplinares que incluam as componentes arqueobotânicas e zooarqueológicas.

Ainda assim, o projeto B-ROMAN termina com muitas questões por responder. Algumas, só agora, com uma base material mais sólida, ganhámos bases para colocar, como será possível ler nos capítulos desta obra.

Para responder a tanto que fica em aberto, será necessário diversificar abordagens metodológicas e cruzar dados zooarqueológicos e arqueobotânicos com uma multiplicidade de informações de origens diversas. Além das análises de isótopos estáveis e ADN antigo de animais e plantas, é importante articular a informação obtida com análises de dietas e patologias em restos osteológicos humanos. Por outro lado, é necessário integrar estes estudos em análises espaciais de povoamento que incluam diferentes fatores ambientais e, cada vez mais, conseguir uma maior articulação entre os dados bioarqueológicos e as vastas e muito diversas evidências arqueológicas da *Lusitania* romana. Esta obriga a uma maior maturação de ideias, logo, exige mais tempo.

Ainda assim, os estudos convencionais, que têm como base a recolha de material em escavação e o seu diagnóstico taxonómico e caracterização básica, continuam a ser cruciais. Efetivamente, por muito que os agentes que gerem o financiamento científico pareçam esquecer, sem trabalhos de campo regulares, dificilmente continuará a ser possível realizar investigação inovadora. Em Arqueologia Ambiental, até as investigações tecnologicamente mais sofisticadas carecem de trabalhos arqueológicos e de estudos arqueobotânicos e zooarqueológicos básicos, de processamento de amostras, identificação, caracterização e contabilização de vestígios faunísticos e botânicos. Deste modo, no seguimento do B-ROMAN, há espaço para outros projetos convencionais ou mais sofisticados, abrangentes ou sobre questões específicas, colocando em causa os textos que aqui se apresentam. Aguardamos, expectantes, que assim seja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, M.L. – GUIMARÃES, S.L. – SOARES, J. – TAVARES DA SILVA, C. – DETRY, C. – GÖTHERSTRÖM, A. – PIRES, A. E. – GINJA, C. (2021) – Genomic analysis of cattle from the Roman Republican fortification of Chibanes, Palmela, Portugal. In: O Castro de Chibanes e a Conquista Romana. Intervenção arqueológica de 1996 a 2017. *Setúbal Arqueológica*, 20: 87-102.
- FIGUEIRAL, I. (2010) – Restos vegetais carbonizados do Prazo e Rumansil (Freixo de Numão). Relatório provisório. *Côaviso. Cultura e Ciência*, 12: 89-94.
- PAIS, J. (1992) – *Pinus pinea* L. do estabelecimento romano de produção de salga de peixe da Quinta do Marim (Olhão). *Setúbal Arqueológica*, IX-X: 383-384.
- PALADUGU, R. – RICHTER, K. K. – VALENTE, M. J. – GABRIEL, S. – DETRY, C. – WARINNER, C. – DIAS, C. B. (2023) – Your horse is a donkey! Identifying domesticated equids from Western Iberia using collagen fingerprinting. *Journal of Archaeological Science*, 149: 105696.
- TERESO, J. P. – RAMIL-REGO, P. – CARVALHO, T. P. – ALMEIDA-DA-SILVA, R. – VAZ, F. C. (2013) – 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*, 22: 479-492.
- VALENZUELA LAMAS, S. – DETRY, C. (2017) – Romanización y Arqueozoología en el limes del Imperio. El caso de Lusitania entre la Edad del Hierro y el Bajo Imperio (s. VIII a.C.-V d.C.). *Archaeofauna*, 26: 39-51.
- VAZ, F.C. – BRAGA, C. – TERESO, J.P. – OLIVEIRA, C. – CARRETERO, I.G. – DETRY, C. – MARCOS, B. – FONTES, L. – MARTINS, M. (2021) – Food for the dead, fuel for the pyre: symbolism and function of plant remains in provincial Roman cremation rituals in the necropolis of Bracara Augusta (NW Iberia). *Quaternary International*, 593-594: 372-383.

O MUNDO ANIMAL NA HISPÂNIA ROMANA: ALGUNS TÓPICOS RETIRADOS DA DOCUMENTAÇÃO LITERÁRIA¹

AMÍLCAR GUERRA²

RESUMO:

Recolhem-se neste contributo as referências das fontes gregas e latinas a animais documentados na Hispânia. Este levantamento, sem pretender ser exaustivo, visa proporcionar um amplo panorama das espécies registadas pelos autores clássicos. Depois de uma abordagem de narrativas míticas pertinentes ao tema, apresenta-se um elenco dos animais documentados, agrupando-os de acordo com as categorias definidas na enciclopédia de Plínio-o-Velho, a principal fonte a que recorremos: *terrestria*, *volucres*, *aquatiles* e *insecta*. Este elenco é acompanhado de um breve comentário e, em certos casos, da tradução do excerto correspondente, permitindo deste modo apreciar mais amplamente a natureza da informação que nos chegou.

ABSTRACT:

This contribution contains references from Greek and Latin sources to animals regarding roman Iberia. This survey, without claiming to be exhaustive, aims to provide a broad overview of the species recorded by classical texts. After an approach to mythical narratives pertinent to the subject, a list of documented animals is presented, grouping them according to the categories defined in Pliny's encyclopedia, the main source we used: *terrestria*, *volucres*, *aquatiles* and *insecta*. This list is supplemented by a brief commentary and, in certain cases, a translation of the corresponding excerpt, thus allowing a broader appreciation of the nature of the information that has come to us.

¹ Este contributo corresponde ao texto que deveria integrar as actas do Colóquio “O Mundo Animal na Romanização da Península Ibérica”, que não foram publicadas. Não foram feitas quaisquer alterações à sua redacção, pelo que a bibliografia e pode revelar-se desactualizada em alguns aspectos. No entanto, dada a natureza deste trabalho, no essencial mantem-se actual.

² Prof. Emérito da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, investigador do Centro de Arqueologia (UNIARQ) e do Centro de História da Universidade de Lisboa.

PREÂMBULO

A literatura grega e latina, mesmo no estado tão fragmentário em que nos chegou, é sempre uma componente essencial para a compreensão de muitos aspectos do mundo antigo, alguns mais inesperados. Naturalmente, no seu conjunto, esse universo é muito variado quanto à sua cronologia, à sua fiabilidade e à sua temática. Torna-se sempre um motivo de especial interesse que possamos, para determinado período, juntar, ao que a Arqueologia nos apresenta, as informações de quem é coetâneo das realidades que estudamos.

Esses textos acrescentam, por regra, dados que qualquer observação dos restos materiais conservados, por mais rigorosa que seja, nunca poderá captar. Corresponde a documentos da época que transmitem informação de natureza distinta da fornecida pelos vestígios arqueológicos. Dessa complementaridade resulta uma informação mais complexa, mais rica. Com este contributo se procurará, portanto, fornecer uma imagem, o mais completa possível, do mundo animal, com base nos textos de autores gregos e latinos.

Como se verá adiante, o mundo da literatura clássica convive permanentemente com os mitos e, por isso, é natural que as primeiras observações sobre o tema em análise se situem nessa esfera que oscila entre o real e o ficcionado. Todavia, também esses elementos fazem parte do universo das experiências humanas e das tradições de uma determinada região. Também aí entram os animais.

Por outro lado, os autores clássicos apresentam também a sua visão racional do mundo, fruto de um acumulado saber e de experiências diversas que se cristalizam no discurso de alguns. Prestar-se-á especial atenção ao universo dos geógrafos e dos “historiadores” – tendo em conta que o grego *historia* se poderia, em certa medida, traduzir como “investigação”.

Como não podia deixar de ser, assume um papel relevante a *História Natural* de Plínio, uma verdadeira enciclopédia, que serve de estrutura a esta apresentação: ao longo de quatro livros consagrados aos *animalia* (VIII a XI, dedicados respectivamente aos *terrestria*, *aquatiles*, *volucres* e *insecta*) procura dar uma visão alargada de todo o universo e nele ocupa um lugar relevante a Hispânia.

1. INTRODUÇÃO

A atenção dos historiadores às diferentes vertentes da informação dos autores clássicos³ marcou de forma especial os últimos cem anos. Com esse objectivo se promoveram, no contexto hispânico, dois grandes projectos: o mais antigo e completo, que se designou como *Fontes Hispania Antiquae* (abreviadamente FHA), foi iniciado há uma centúria e nessa tarefa se empenhou em especial o alemão Adolf Schulten, que de forma tão persistente se dedicou ao estudo da História Antiga da Península Ibérica. Para além de uma atenção isolada a algumas obras (em particular à *Ora marítima* de Avieno e à *Geografia* de Estrabão), Schulten concebeu uma repartição fundamental dos textos em torno a dois temas: por um lado os que se centravam nas questões relativas aos conflitos militares, explanados por ordem cronológica, e uma outra que englobava a informação de outra natureza. Naturalmente, é na segunda que se recolhe a maioria das referências pertinentes ao tema aqui tratado, mas sem uma organização sistemática.

Este repositório textual encontra-se na base de uma obra de natureza distinta, em que se procurava traçar um perfil geográfico da Hispânia antiga, cujos primeiros volumes, editados

³ As abreviaturas usadas na citação destes autores correspondem essencialmente às de Liddell-Scott, *Greek English Lexicon* e do *Oxford Latin Dictionary*.

inicialmente em língua alemã (Schulten, 1955-1957), acabaram por ser traduzidos e publicados em língua espanhola (Schulten, 1959-1963).

Nos finais do século XX iniciou-se um outro projecto, mais ambicioso, os *Testimonia Hispaniae Antiquae* (THA), do qual resultou a publicação de 4 volumes, entre 1999 e 2003, interrompido nesta última data. O último deles (THA III) constitui precisamente o mais significativo contributo para o tratamento deste tema, dedicado ao meio físico e recursos naturais. Apesar de nele se inventariar um conjunto significativo de referências sobre o tema que aqui se trata, em particular os que se prendem com a produção de salgas de peixe, ou respeitantes aos cavalos, não se faz uma recolha sistemática de todos os passos competentes.

Muito relevantes, nesta perspectiva, se revelam alguns obras históricas modernas especialmente atentas às fontes literárias, em particular as que se dedicaram especificamente à economia, entre as quais se destaca o contributo clássico de J. M. Blázquez (1975).

Não há, que eu saiba, um estudo desta natureza para a Hispânia romana e também não conheço algo de similar para outras realidades do vasto império romano⁴. Nas circunstâncias concretas em que se preparou este trabalho não foi possível garantir um levantamento exaustivo das referências a animais: as fontes são muito dispersas e a busca torna-se algo complicada. Creio, no entanto, que a escolha de algumas obras fundamentais, mais ricas de informação, permitem traçar um quadro bastante completo e diversificado. Naturalmente, este trabalho visa apenas a apresentação sumária da informação, estando fora dos seus objectivos uma análise particular de cada passo.

Como se sabe, a literatura clássica grega e latina chegou-nos num estado muito fragmentário. Não só ela representa uma percentagem muito reduzida do universo efectivamente existente na antiguidade, como a maioria das obras se conhecem apenas por escassos fragmentos, normalmente transmitidos ou retransmitidos por outros autores. Os antigos autores, por via da regra, usam como sua a informação que colhem em outras obras, sem necessidade de indicar a sua origem, processo que pode ser cumulativo, isto é, ser atribuída a alguém, mas na realidade ter origem diferente e bastante mais antiga. Por essa razão, ainda que seja muito grande a amplitude cronológica dos autores, traçar um perfil evolutivo da presença de determinadas espécies em solo peninsular é algo problemático.

O processo de transmissão dos textos clássicos recomenda ainda uma cautela metodológica suplementar: o número de vezes em que ocorre um animal nas fontes não é, por si só, sinal de maior abundância num determinado contexto e, por extensão, não devemos tomar como adquirido que as espécies referidas são as mais abundantes. É provável que algumas, de ocorrência bastante rara, tenham merecido a atenção dos observadores e a sua notícia tenha chegado por algum motivo até nós; e outras, bastante mais abundantes tenham ficado na obscuridade, quer pelo facto de não terem chamado a atenção, quer pelo processo aleatório que marca a conservação dos textos antigos.

Como estratégia para a pesquisa dos dados pertinente ao tema, partimos de uma busca em colectâneas de textos antigos relativos à Hispânia, especialmente as compilações das *Fontes Hispaniae Antiquae* (FHA) e a série dos *Testimonia Hispaniae Antiquae* (THA). Este último é particularmente útil por possuir índices bastante completos que facilitam a tarefa e permite, portanto, recolher de uma forma bastante fiável a documentação.

Uma especial atenção foi dada a duas obras fundamentais para o conhecimento da Ibéria: a obra geográfica de Estrabão, especialmente o livro dedicado a este território (livro III) e a enciclopédia pliniana cujo texto se conservou quase integralmente e que constitui um repertório riquíssimo de

⁴ Apesar dessa ausência, a literatura referente aos animais na antiguidade é bastante ampla. Um elenco extenso da bibliografia (especialmente de língua francesa) referente a estas temáticas e que inclui igualmente o mundo oriental pode encontrar-se em Bodson, 2001.

informação, no qual se inclui uma parte especificamente dedicada ao reino animal. Trata-se de uma obra com informação muito variada que mistura dados reais com alguns *mirabilia*, fenómenos extraordinários⁵, nem sempre dignos da maior credibilidade, onde o reino dos mitos pode ter algum espaço.

Para concluir estas considerações introdutórias, impõem-se algumas palavras sobre questões relativas à tradução dos nomes antigos. A identificação concreta dos animais, parece, de uma maneira geral, não levantar problemas, dado que a terminologia usada pelos autores clássicos tem, com frequência relação com as designações da literatura científica moderna; basta recordar que a taxonomia animal assenta precisamente na tradição grega e latina. A dificuldade pode residir mais na escolha do nome comum em português, uma vez que, por vezes, a oscilação terminológica (por exemplo no universo dos peixes) é substancial. De qualquer modo, ainda que não se coloquem, por regra, substanciais dificuldades nas situações aqui inventariadas, em alguns casos as correspondências entre os nomes latinos e os portugueses, baseadas em algumas obras da especialidade ou dicionários, podem ser objecto de discussão. Por essa razão optámos, de uma forma geral, por colocar na tradução, entre parêntesis, o nome utilizado pela fonte latina ou grega.

2. LITERATURA, MITO E VIDA ANIMAL

A literatura clássica mantém uma estreita relação com o mito, uma vez que este se apresenta como uma das suas componentes essenciais. Para os antigos não há literatura sem mito. Esta observação é particularmente verdadeira nos textos poéticos (na epopeia, na poesia lírica, na tragédia, na comédia, na poesia didáctica, etc.), mas também constitui um elemento que pode perpassar mesmo nas obras que poderíamos integrar no âmbito da chamada “literatura técnica”.

Essa esfera dos mitos, radicada em boa parte na tradição grega, emerge em universos culturais muito variados e assume, por isso, expressões diversas. Não devemos esperar uma narrativa mítica uniforme, invariavelmente reproduzida ao longo do tempo, por diversos autores. Essa variabilidade, todavia, não impede que seja possível definir linhas essenciais pelas quais se pautam as diferentes versões, criando uma sensação de que a elas subjaz um fundo comum. Ainda que o mito seja uma construção narrativa baseada numa diversidade estimulada pela criatividade literária, acreditamos que nele perpassam experiências concretas de gentes que de alguma forma alimentaram e serviram de base a essas narrativas.

Neste contexto, não admira que os povos do Mediterrâneo oriental tenham integrado as suas experiências de viagem às partes mais remotas do Ocidente nessa tradição mítica e, entre essas suas vivências, se registem alguns aspectos que tenham que ver com a vida animal.

2.1. ANIMAIS FABULOSOS

Tenha-se em conta, em primeiro lugar, que a visão do mundo desses navegantes embarcados em aventuras por terras dos confins do mundo ganha contornos extraordinários, imprevisíveis em alguns casos. Surpreendidos com algumas experiências incomuns que cristalizam em textos, deram origem a algumas imagens que alimentaram uma literatura fantástica. Quanto mais os marinheiros se aventuram num mundo desconhecido, tanto mais é provável que os seus relatos surjam povoados de fenómenos e animais fabulosos.

É compreensível que este *finis terrarum* se tenha transformado em campo propício para situar essa realidade fantástica, exótica e fora do comum, que a própria tradição antiga identifica generi-

⁵ De entre a muito abundante literatura sobre este tópico v. mais recentemente Naas 2011.

camente como *mirabilia*. Não é surpreendente, pelo que se disse, que estes fenómenos se manifestem essencialmente sob a forma de criaturas marinhas fantásticas.

2.1.1. TRITÕES E NEREIDES

Uma das referências mais conhecidas a este universo é constituída por um passo pliniano tornado justamente famoso especialmente para quem se dedica à História do Ocidente hispânico em período romano:

“Uma embaixada de Olisiponenses, enviada para esse efeito, comunicou ao imperador Tibério que, numa certa gruta, tinha sido visto e ouvido, tocando conca, um Tritão, cujo aspecto é bem conhecido; que também não é falso o que se diz do aspecto das Nereides, só que estas têm todo o corpo coberto de escamas, mesmo na parte que possui forma humana, pois se avistou uma nessa mesma costa, cujo triste canto de agonia os locais ouviram ao longe /.../” (Plin. *nat.* 9.9).

Integrando a literatura fantástica, os Tritões e as Nereides fazem igualmente parte do universo das populações olisiponenses, que partilham nesta fase inicial do principado, os valores romanos e a sua cultura, fazendo parte do seu mundo letrado. O mais notável deste relato reside na circunstância de uma comunidade cívica do extremo da terra habitada considere tão relevante dar conta ao imperador de particularidades aparentemente tão irrelevantes num contexto político. Não se trata sequer de levar ao imperador os vestígios materiais do que poderia representar o exotismo e riqueza do império, mas apenas notícias do que se avistou e cujos particularismos se tomam como de especial significado. O facto de aquelas Nereides, por possuírem todo o corpo coberto de escamas, contra o que corresponde à sua imagem convencional, não só foi assumido, pelos habitantes de *Olisipo*, como justificativo de uma embaixada a Roma, mas também pertinente pelo próprio Plínio, que deste modo o integra no extenso repositório de *mirabilia* da sua obra enciclopédica.

Num texto poético de Cláudio Claudiano, integrando um episódio em que as Nereides marcam presença, faz-se alusão uma outra criatura fantástica, a tigresa do mar: “E, depois de ouvirem o barulho das ondas, até as Nereides avançavam, transportadas por distintos animais (a esta, enrolada a cauda de peixe, leva-a uma tigresa tartéssica (*Tartesia tigris*), monstro do Oceano)” (Claud. *Hon.* 159-161; THA III, p. 448).

2.1.2. OUTRAS CRIATURAS MARINHAS FANTÁSTICAS

Mais extraordinário ainda, se revela o elenco do bestiário que povoa o Atlântico, que emerge na obra de Plínio-o-Velho:

“Tenho fontes de informação, ilustres membros da ordem equestre, que dizem ter sido avisado por eles, no oceano Gaditano, um homem marinho (*marinum hominem*) com o corpo totalmente semelhante ao nosso; e que este subia aos navios durante a noite e imediatamente se começava a adernar o lado em que ele se sentava e, se ali permanecia muito tempo, chegava mesmo a afundá-los /.../. Turrânio relatou que deu à costa no Mar Gaditano uma besta (*belva*) que entre as duas aletas da ponta da cauda media 16 codos, tinha cento e vinte dentes, os maiores de nove polegadas, os mais pequenos de seis” (Plin. *nat.* 9.10-11).

O oceano, mais amplo e desconhecido, adquire também fama pelos seus perigos e prodígios, que se revelam também nas criaturas fora do comum ou mesmo fantásticas que o habitam. Nestas últimas cabem naturalmente as duas aqui referidas: o homem marinho, que afunda os navios em que se acolhe; ou um monstro de identificação desconhecida (afinal esta é a particularidade do que

nunca foi visto e não tem paralelo com o que se conhece), que espanta pelas suas excepcionais dimensões e pelos dentes em número extraordinário. São estas figuras que conferem popularidade à enciclopédia pliniana, a qual em tempos medievais alimentou o gosto por estes protótipos de uma literatura fantástica que teve tanta popularidade ao longo dos séculos. Uma outra alusão a um homem marinho (ἄνδρα θαλάσσιον) pode encontrar-se num texto de Pausânias (século II d. C.), no qual conta como Cléon de Magnésia, ao regressar a Gades, encontrou precisamente uma criatura similar, enorme, atingida por um raio (Paus. 10.4.6; THA IIB p. 824-825).

2.2. MITOS E REALIDADES FANTÁSTICAS

2.2.1. OS BOIS DE GÉRIÓN (THA IIB P. 566ss, 694, 757, 867)

E A RIQUEZA EM BOVÍDEOS

Trata-se do tema relativo a animais mais amplamente tratado na literatura clássica, em particular pelos autores de língua grega⁶.

Hércules, associado na mitologia greco-latina ao estreito que separa o Mediterrâneo do Atlântico, cumpriu também nesta região o seu último trabalho, um dos seus mais notórios, o roubo dos bois do tricéfalo Géron. Sobre a verosimilhança destas narrativas míticas, criadas num ambiente grego, já se questionaram os antigos, entre eles Dionísio de Halicarnasso:

“Do que se diz sobre esta divindade (Héracles) umas coisas são lendárias e outras verosímeis. O relato lendário sobre a sua chegada é como se segue: Héracles tinha recebido ordem de Euristeu para, além de outros trabalhos, conduzir também os bois de Géron (τὰς Γερωνίου βοῦς) de Eritia a Argos, e uma vez realizado o trabalho e ao fazer o caminho de regresso por muitos lugares de Itália, chegou também ao território contíguo ao Palatino, na terra dos aborígenes” (D. H. 1.39.1).

Naturalmente que estes relatos mitológicos não podem considerar-se informação rigorosa, mas também não constituem dados arbitrários. As alusões ao gado num reino distante, devem resultar naturalmente de uma experiência de vida e são fruto de um conhecimento que se difunde em geral no espaço mediterrâneo e que atingem o mundo grego. O conhecimento desta região do Atlântico, insere-se no processo de colonização do extremo ocidente no qual se tornou desde cedo dominante a presença fenícia, mas o conhecimento destas terras distantes faz parte também do universo grego, como se manifesta desde a mais antiga literatura grega⁷. Por isso, ao contrário do que acontece com as figuras fabulosas como o homem-marinho, os bois de Géron devem corresponder as experiências concretas dos viajantes antigos e da sua difusão sob diversas formas neste espaço cultural do Mediterrâneo oriental.

A riqueza pecuária do extremo meridional da Península, de resto, encontra-se bem documentada (v. *infra*), mas respeita geralmente a períodos mais recentes, por via da regra já posteriores à conquista romana. Este facto, todavia, corrobora apenas uma tradição mais antiga, cristalizada neste relato mítico.

⁶ Uma lista (não exaustiva) inclui os seguintes textos, os quais, aludindo aos trabalhos de Hércules, referem também os míticos bois: E. Heracl. fr. 74 Radt; fr. 199 Radt; Apollod. 2.5.10; Arist. Mete. 359a 28; Arr. An. 2.16. 4-6; Avien. ora. 326-329; Ath. 11.781; D. Chr. 8.31; 63.6; D. H. 1.335.2; 1.39.1; 1.41.2; D. S. 4.17.1; 4.18.2-5; Eustr. in ApO. 1632.23; Hdt. 4.8; Hecat. FGH 1 F 26; Hellenic. FG 4 F 111; Hes. Th. 215ss.; 979 ss; Hyg. Astr. 2.6.3; Ibyc. 182 SLG; 51 PMG; Isoc. Ep. 6.19; 10.24; Iust. 44.4; Lib. Enc. 8.14; Luc. Herc. 2; Salt. 56; Ov. Her. 9.91-92; Parth. 30; Paus. 1.35. 7-8; 3.16.4-5; 3.18.13; 4.36.3; Philostr. VA 5.4-6 (THA IIB, p. 809-813); Phot. Bibl. 131b; Pi. Fr. 169a Snell-Mahler; Plin. nat. 4.120 (=Ephor. FGH 70 F 129); Pl. Grg. 484b; Poll. 5.46; POxy. 2450.1.2.1-8; 2617. 13+14+15; 2735.17+18; Schol. Aristid. Or. 3.167; Schol. in D. P., 64; 560; Scymn. 150-156; Stesich. 8 PMG; 11 SLG; Str. 3.2.13; Timae. FGH 566 F 67; Verg. A. 7.661-663; 8.201-204.

⁷ Sobre as diferentes interpretações históricas em torno destas narrativas, aspecto marginal neste trabalho, a bibliografia é muito extensa, podendo encontrar-se uma breve síntese em R. C. Knapp 1986, p. 103-122. Para uma análise em chave estruturalista v. p. ex. Jourdain-Annequin 1970.

A título de exemplo e para recorrer a uma fonte grega desta fase inicial da presença romana, cita-se um passo de Cimno de Quios (autor dos finais século II a. C.), no qual se dá conta da abundância de gado na região gaditana (Estrabão refere explicitamente que alguns autores antigos, nomeadamente Ferécides, chamavam Eritia a Gades - Str. 3.2.11; 3.5.4):

“Ao dobrar o promontório fronteiro / numa única jornada, em direcção a poente, / fica situada uma ilha chamada / Eritia, na realidade de reduzida dimensão, / mas possuindo manadas de bois (βοῶν) e de gado (βοσκημάτων) semelhante aos touros egípcios / e aos tesprócios que há no Epiro” (Scymn. 150-156; THA IIB, 560-561).

E no mesmo sentido se orienta um excerto de Diodoro Sículo, autor de língua grega do século I a. C., que se reporta à importância dos bovídeos na cultura hispânica, o que, na sua versão, assenta igualmente num episódio do mesmo mito das viagens de Hércules ao extremo Ocidente:

“Percorrendo o território dos Iberos e tendo recebido honras de um certo rei dos autóctones, um homem que se distinguia pela sua piedade e sentido de justiça, deixou como dádiva ao rei uma parte dos bois (τῶν βοῶν). E tendo-os aceitado, consagrou-os todos a Héracles e em cada ano, de entre estes, sacrificava-lhe o mais belo dos touros (τῶν ταύρων). Acontece que os bois (τὰς βοῦς) continuam a tomar-se como sagrados na Ibéria, até aos nossos tempos” (D. S. 4.18.2-3).

Naturalmente, a narrativa de Diodoro serve para explicar o que ele próprio define como a natureza sagrada destes animais no contexto hispânico, assunto que tem sido glosado pela investigação recente, na sua vertente arqueológica e histórico-artística (Delgado 1996; García-Gelabert; Blázquez, 1997).

2.2.2. ÉGUAS FECUNDADAS PELO VENTO

As referências que consagraram este *topos* literário associado ao território de *Olisipo*, embora não sendo tão abundantes como a que se referiu anteriormente (v. *supra* 2.2.1. Os bois de Gérion), constituem um conjunto que mereceu a atenção dos estudiosos que ao longo dos tempos se dedicaram às antiguidades lusitanas. Em primeiro lugar se encontra, neste como em outros temas similares, André de Resende, para quem as particularidades maravilhosas dos relatos antigos pertinentes a este tópico constituíam sempre uma razão para o seu redobrado interesse⁸.

No entanto, o assunto desta miraculosa fecundação das éguas não envolve a complexidade das estórias míticas, como a que envolve cada um dos trabalhos de Hércules. De uma forma geral assume-se que a sua natureza é completamente distinta do quadro mitológico, constituindo apenas uma explicação fabulosa para uma realidade bem conhecida: a excepcional velocidade dos cavalos da região.

Um dos textos mais elucidativos, que serve certamente de base a outros, recolhe-se em Plínio-o-Velho:

“É seguro que na Lusitânia, junto ao ópido de *Olisipo* e ao rio Tejo, as éguas, viradas para a brisa do favónio, recebem um sopro fecundante e assim concebem, gerando uma cria velocíssima, mas que não ultrapassa os três anos de vida” (Plin. *nat.* 8.166), assunto que é retomado em outros excertos do enciclopedista, de forma mais breve (Plin. *nat.* 4.116 ;16.93).

⁸ Sobre as diferentes vertentes deste mito (a sua interpretação deste tópico e presença na literatura clássica e renascentista), de entre a ampla bibliografia v. Zirkle, 1936; Bermejo, 1976; 1982; Fernandes, 1984; Canto, 2009.

Este mesmo facto maravilhoso se pode encontrar, apenas com pequenas diferenças em autores antigos (Var. R. 2.1.19; THA III, p. 138), mas sobretudo nos mais tardios: Marc. Cap. 6.629 (THA III, p. 87-90); IVST. 44.3 (THA IIB, p. 863-867); Verg. G. 3.272-277; Serv. G. 3.273 (THA III, p. 132); Sil. Pun. 3.379-381 (THA III, p. 133) Solin. 23.7 (THA III, p. 133); Opp. C. 1.278-288 (e respectivos escólios); 1.371 (THA III, p. 408-409); Isid. Orig. 12.1.44.

2.2.3. A CERVA BRANCA DE SERTÓRIO

Embora este episódio se inclua entre os mitos, trata-se de um caso de natureza algo distinta, uma vez que não constitui propriamente uma narrativa de fundo mitológico, mas um apenas um episódio que Sertório terá aproveitado para à volta dele construir a ideia de que uma cerva possuía capacidades sobrenaturais. A história deste cervídeo é-nos relatada de forma mais circunstanciada por Plutarco, fornecendo abundantes informações sobre o comportamento do animal, mas também da exploração que dele fez o célebre revoltoso romano:

“Espino, um homem do povo que vivia no campo, apercebeu-se de uma corça (ἐλάφῃ) recém-parida que procurava escapar dos caçadores; esta escapou-lhe, mas à jovem corça (νεβρὸν) – e ele ficou impressionado com a sua cor incomum, pois era totalmente branca – perseguiu-a e capturou-a. E uma vez que, como por acaso, Sertório tinha fixado o seu acampamento naquelas paragens e recebia com amabilidade todo o presente, de caça ou da terra, e retribuía generosamente os que lhe faziam favores, (Espino) levou a jovem corça e ofereceu-lha” (Plu. Sert. 11, 2-4).

Conhecendo bem uma narrativa similar, Plínio-o-Velho, sempre atento ao que é extraordinário, recorda que “por vezes as cervas são brancas como a de Sertório” (Plin. nat. 8.117). Este episódio é igualmente recordado, de forma muito abreviada, por Valério Máximo (1.2.4).

3. OS TERRESTRIA (PLIN. NAT. VIII)

A literatura grega é a primeira responsável pelas mais antigas referências textuais a respeito do território hispânico. O processo de colonização que este povo lançou no Ocidente do Mediterrâneo e o desenvolvimento de obras de natureza periegetica, viradas para a descrição de viagens marítimas e das terras que se vão encontrando constitui um dos mais ricos filões desta produção escrita, ao qual se juntam outras produções geográficas e históricas. Mas é sobretudo com a conquista romana que o conhecimento da Península Ibérica se torna mais preciso e completo, uma vez que assenta numa presença continuada ou na realização de campanhas militares, nas quais se torna prioritário esse saber.

É neste contexto que se produz um dos textos mais sugestivos dos autores clássicos sobre a antiga Lusitânia, transmitido por Ateneu de Naucrátis (finais do século II - inícios do século III d. C.), o qual, por sua vez, transcreve uma informação que ele próprio atribui a Políbio, um famoso autor grego estreitamente ligado à célebre família dos Cipiões. Os dados remontariam, portanto, a uma fase precoce da presença romana no território peninsular, traduzindo uma realidade geográfica que corresponderá provavelmente a um contexto mais meridional. Tratando-se de um elenco das qualidades e riquezas deste território, misturam-se referências a elementos de natureza variada, que começam com alusões ao excelente clima e fertilidade das terras e terminam com os preços de alguns bens. Para além da inclusão nesta lista de alguns produtos agrícolas, enuncia-se o preço de alguns animais, em particular dos domésticos, sendo este aspecto especialmente interessante pelo que resulta de comparação dos valores apontados:

“Diz Políbio de Megalópole que na Lusitânia /---/, pela suavidade do seu clima, tanto os animais como os homens são muito prolíficos e os frutos na terra nunca se estragam. As rosas, as violetas brancas e os espargos e similares cessam apenas por três meses; e os frutos de mar (τὸ θαλάττιον ὄψον), seja pela sua quantidade, seja pela sua qualidade, seja ainda pelo seu belo aspecto, fazem grande diferença do que se produz no nosso mar. Além do mais, o medimno siciliano de cevada é a um dracma; o de trigo, a nove óbulo alexandrinos; a metreta de vinho é a um dracma, e o cabrito (ἔριφος) médio é a um óbulo e a lebre (λαγώς) também; o preço dos cordeiros (τῶν ἀρνῶν) é de três ou quatro óbulo; o porco cevado (ῥῆς πίον) que tenha um peso de cem minas é a cinco dracmas; a ovelha (πρόβατον) a dois; o talento de figos é a três óbulo; o vitelo (μόσχος) a cinco dracmas e o boi de jugo (βοῦς ζύγιμος) a dez; às carnes dos animais selvagens (τῶν ἀγρίων ζώων) não se estima digna de um preço, mas com elas se faz intercâmbio, sob a forma de dádiva ou favor” (Ath. Med. 8.330e; Plb. 34.8.4-10; THA III, p. 144).

À medida que a conquista romana se vai alargando e os progressos da conquista e do conhecimento do território se vão consolidando, as descrições de Hispânia ganham maior precisão e amplitude. Entre as mais completas descrições do mundo animal em território peninsular sobressai a obra de Estrabão, um autor de língua grega de período augustano, cuja obra se insere na rica tradição da geografia helenística. Ainda que não tenha visitado este território, as suas fontes de informação são amplas e atribui-se-lhes normalmente uma grande fiabilidade. Este passo constitui, por isso, um interessante repositório dos principais recursos de natureza animal que a Hispânia oferece:

“Na Ibéria também se criam numerosos corços (δορκάδας) e cavalos selvagens (ἵππους ἀγρίους); em alguns lugares as lagoas estão cheias de peixes; há aves (ὀρνέοις) como os cisnes (κύκνος) e espécies parecidas e também são numerosas as abetardas (ὠτίδες). Nos rios criam-se castores (κάστορα), mas o castoreo não tem as mesmas propriedades que o do Mar Negro, pois a capacidade curativa é exclusiva deste, como acontece com muitos outros produtos /.../. Possidônio afirmou que o singular da Ibéria é as gralhas (κορώνας) serem negras e os cavalos dos Celtiberos, que são levemente malhados, quando se transferem para o exterior mudarem de cor (parecem-se aos partos, pois são rápidos e melhores corredores que todos os outros)” (Str. 3.4.15).

3.1. BOVÍDEOS

Como se viu acima, a alusão aos bovídeos da Hispânia conta com um grande número de referências na literatura consagrada ao grande ciclo dos trabalhos de Hércules, particularmente ao roubo dos bois de Gérion. Como base neste episódio se tem sublinhado a importância que estes animais assumiram no território em que a narrativa se localizaria, a parte meridional da Hispânia, mais concretamente a área gaditana. Não deixa de ser algo surpreendente que a restante documentação pertinente ao tema seja relativamente pobre. Esta circunstância é particularmente evidente ao confrontar com o que se passa com os cavalos hispânicos, tão abundantemente aludidos (*v. infra*).

Entre as referências a bois originários da Hispânia, encontra-se uma num passo estraboniano (Str. 3.2.4) em que se descreve a dimensão excepcional das marés no Oceano, criando a situação de os bois terem de esperar pela descida das águas para regressarem a terra.

Para além disso, regista-se uma alusão aos bois selvagens ou uros (*silvestres uri boves agrestes*). Indicações concretas sobre estes animais ocorrem nos comentários de Sérvio às Geórgicas, nos quais explica:

“Os uros silvestres são bois selvagens que nascem nos Montes Pirenéus, situados entre a Gália e a Hispânia; são, exceptuando os elefantes, maiores que os restantes animais; chamam-se *uri*, de ἀπο τῶν ὄρεων, quer dizer, “dos montes” (Serv. G. 2.374 (THA III, p. 413).

3.2. EQUINOS, ASININOS E MUARES

Que os cavalos constituíam uma das riquezas da Hispânia resulta de algumas referências gerais a este território e às suas marcas mais características⁹. Na generalidade parece que a imagem desta região se define em torno a três domínios essenciais: a riqueza agrícola (especialmente em cereais), a abundância e diversidade dos minerais e a qualidade dos cavalos. Esses três aspectos são resumidos paradigmaticamente, num único verso, por Cláudio Claudiano, um autor dos finais do século IV e inícios do século V d. C., ao caracterizar a Hispânia desta forma: *Dives equis, frugum facilis, pretiosa metallis* – “rica em cavalos, fértil em cereais, valiosa pelas suas minas” (Claud. *Carmina minora* 30.54)

Na mesma linha se orientam dois outros textos de natureza similar que corroboram esta mesma ideia, com sugestivas variantes pontuais: Mela (2.86) refere a abundância em homens, cavalos, ferro, chumbo, cobre, prata e ouro (/.../ *viris, equis, ferro, plumbo, auro, argento auroque etiam abundans*), enquanto Plínio-o-Velho salienta, por esta ordem, os cereais, o azeite, o vinho, os cavalos e metais de toda a espécie (Plin. *nat.* 37.203 /.../ *feracem frugum, olei, vini, equorum metallorumque omnium generum*).

Os cavalos hispanos, na sua globalidade, aparecem num texto recolhido na colectânea bizantina de excertos de vários autores que escreveram sobre cavalos e medicina veterinária, *Hippiatrica*, onde se apresenta uma caracterização, por assim dizer “técnica” e genérica, dos equinos hispânicos (*Hippiatr.* 115.1; THA III, p. 394): cavalos grandes, não bem dotados de quartos traseiros, vigorosos no andar, fortes, mansos antes de domados, mas ariscos depois. Timóteo de Gaza apresenta-os como pequenos (em contradição com o texto anterior) e bons caçadores, ágeis na corrida, sem pêlo e reportando uma tradição segundo a qual derivam de cavalos selvagens (Tim. *Gaz.* 8; THA III, p. 394-395).

Uma das mais interessantes descrições é dada, todavia, por Opiano de Apameia (século III d. C.), o qual salienta especialmente a sua velocidade, embora sendo pequenos, com pouca força física e de ânimo, de casco mole, por isso mais aptos para terras planas e brandas (Opp. *C.* 1.278-288. *Scholl. Opp. C.* 1.278 – THA III, p. 408-410). Também Justino (Just. 44.1; THA IIB, p. 862, 866) recorda a proverbial velocidade dos cavalos da Hispânia.

Por vezes os autores clássicos identificam proveniências de áreas específicas, como em Nemes. *Cyn.* 251-258 (THA III, p. 406-407), onde se alude aos de Calpe, porque se consideram excelentes cavalos de corrida. Estrabão, num passo acima transcrito, tinha sublinhado as particularidades dos cavalos celtiberos, malhados e que mudam de cor quando levados para fora. Do mesmo modo, também os galaicos mereceram uma referência especial numa obra dedicada ao tema da cinegética, de Grácio, um autor latino de período augustano (Grat. 1.513-517; THA III, p. 401).

A alusão às qualidades dos cavalos locais encontra-se igualmente sublinhada por algumas narrativas de conflitos militares que envolvem estes animais, em especial nas que respeitam às chamadas Guerras Lusitanas, nas quais Viriato e os seus companheiros se apresentam como ágeis cavaleiros (v. g. D. S. 5.33.5). Note-se que os cavalos, juntamente com as armas, constituem os dois bens que os romanos exigem do povo dos *Seanoci*, na sequência da rendição destes, como se atesta no famoso documento alcantarense dos finais do século II a. C. (HEp 1, 1989, 151; HEp 15, 2006, 91).

⁹ Um levantamento das fontes literárias respeitantes a cavalos na Hispânia e sua análise pode encontrar-se em Seco Serra; Vila Polo, 2003 e Pascual Barea, 2008.

Plínio-o-Velho trata em particular da fama de algumas variedades bem conhecidas de cavalos hispânicos, entre os quais enumera especificamente a que se encontrava entre os Galaicos e Ástures, que apresenta com duas designações: os *tieliones*, que geram uma outra raça, mais pequena, os *asturcones*¹⁰: “Na mesma Hispânia encontra-se o povo galaico e o ásture aos quais se atribui um tipo de cavalos que chamamos *tieliones* e que geram (cavalos) de menor dimensão, designados *asturcones*” (Plin. *nat.* 8.166).

Enquanto a primeira se regista unicamente neste passo, a segunda encontra-se abundantemente citada na literatura clássica, a começar por outros passos do próprio enciclopedista em que se explicam algumas particularidades da sua andadura, a saber, o trote lateral e um avanço alternado das patas (esp. *ambladura*) (Seco Serra, 2003).

Ao mesmo animal se refere um passo de Marcial o qual, de uma forma mais breve, transmite uma informação similar à de Plínio: “Asturcão: Este pequeno cavalo ásture, que recolhe ritmicamente o seu rápido casco, procede de povos ricos em ouro” (Mart. 14.199; THA III, p. 404-405).

Outras referências genéricas aos *asturcones*¹¹ podem encontrar-se em: *Rhet. Her.* 4.50; *Sen. Ep.* 87.10; *Gloss. Lat.* 5.169.22; *Veg. Mil.* 2.28.37; *Suet. Ner.* 46.1 (THA III, p. 413, 433); *D. S.* 31.16.2; *Petr.* 86.4; 86.6; *Sil. Pun.* 3.335-337; *Lucil.* 15.14.

Grânio Liciniano conta que Antíoco IV “presidia aos desfiles montado num *asturco*” (Grann. XXVIII, Flemish p. 5; THA III, p. 400-401), um sinal da ampla divulgação deste animal, especialmente entre as elites ou em determinadas áreas. Pelagónio (século IV d. C.), um dos autores recolhidos numa colectânea dedicada aos cavalos, informa que estes eram particularmente apreciados entre os Etruscos (Pelagon. 27). Constata-se, pois, a sua ampla divulgação em contexto romano, aspecto que se coaduna com o facto de um tal Pânfilo se definir, numa epígrafe de Roma, como *asturconarius* (CIL VI 6238).

Sendo estes pequenos cavalos (a terminologia de pônei ocorre em algumas obras historiográficas para os designar) bastante difundidos em época tardo-romana, estranhou-se a ausência do termo *asturco* em Isidoro de Sevilha. Provavelmente trata-se da mesma raça referida por ele (Pascual Barea, 2008, p. 142) com outra designação (Isid. *Orig.* 12.1.55): “*Mannus*, o cavalo mais pequeno, que vulgarmente chamam *brunicus* (bruno)”.

Encontra-se com frequência referida nas fontes clássicas a especial aptidão de cavalos hispânicos para as corridas, aspecto que se encontra bem documentado, em particular num amplo conjunto de cartas (sobre elas v. Villela, 1996) que Símaco dirigiu a várias personalidades do seu tempo, relacionadas precisamente com a aquisição desses animais (*equi curules*) na Hispânia (Symm. *Ep.* 4.7; 4.58; 4.60.2; 4.63; 5.56; 5.82; 5.83; 7.48; 7.82; 7.105; 7.106; 9.12; 9.18; 9.19; 9.20; 9.21; 9.22; 9.23; 9.24; 9.25 v. THA III, p. 416-432). Este autor latino dos finais do século IV d. C., membro da ordem senatorial, envolveu-se profundamente na vida política, chegando ao consulado em 391 d. C. Para assinalar a nomeação do seu filho para pretor, organizou uma corrida, espectáculo que gozava de enorme popularidade no tempo. Uma informação similar sobre a qualidade dos equinos da Hispânia, sob a forma abreviada, se pode encontrar Amiano Marcelino (331-395 d. C.), contemporâneo de Símaco (Amm. Marc. 20.8.13; THA III, p. 390)¹².

A explicação tradicional para esta procura por parte de Símaco encontra-se na fama que os cavalos da Hispânia adquiriram no contexto do mundo romano, em especial como cavalos de quadrigas, como decorre das suas cartas. Esta circunstância traz naturalmente à memória o facto de o

¹⁰ Sobre estes v., mais recentemente, Pascual Barea, 2008, p. 135-143.

¹¹ Ainda que tivessem ganhado especial notoriedade os originários das Astúrias, esta designação poderia utilizar-se, no entanto, para toda a raça de cavalos pequenos, como o põe em evidência um passo do *Satyricon* de Petrónio em que se alude a um *asturconem Macedonicum* (Petr. *sat.* 86.4) v. Pascual Barea, 2008, p. 137.

¹² Sobre esta questão, amplamente tratada, v. entre outros, Arce, 1982; Villela, 1996; Blázquez, 2010.

mais famoso dos aurigas que a cidade de Roma conheceu (Jiménez, 1998), de seu nome completo Gaio Apuleio Diocles, ser originário da Lusitânia (CIL VI 10048 [*C(aius) Appu]leius Diocles agitator factionis russatae / [nati]one Hispanus Lusitanus/.../*).

O mito das éguas fecundadas pelo vento, a realidade que lhe está subjacente, as inúmeras vitórias do *agitator* Diocles e a informação de Simaco poderiam dar fundamento a que essa província ocidental fosse uma área privilegiada para a criação destes celebrados animais, vitoriosos nos circos do império.

Embora, naturalmente, a maioria dos equídeos documentados nos textos antigos se apresente como domesticada, encontram-se igualmente algumas referências pontuais aos cavalos selvagens da Hispânia. Esta circunstância não é de modo nenhum surpreendente, uma vez que a sua existência é fenómeno de todas as épocas e de grande amplitude geográfica.

A primeira alusão regista-se em Varrão (116-27 a. C.) e consiste numa referência vaga a “/.../ cavalos selvagens (*equi feri*) na Hispânia Citerior, em algumas regiões” (Var., R. 2.1.5; THA III, p. 434-435). De igual modo, também Estrabão os cita entre as realidades da Hispânia (Str. 3.4.15), numa enumeração genérica das suas riquezas. A estes mesmos animais se reporta certamente a expressão, algo rara, *equi silvicolentes*, registada numa inscrição métrica de Léon (CIL II 2660).

Por fim, remetendo para um contexto cultural completamente distinto, recorda-se um passo estraboniano (Str. 3.3.7), relativo aos povos montanheses da Hispânia, onde se informa que os cavalos se sacrificavam a Ares, juntamente com bodes e prisioneiros.

Embora de menor notoriedade, os burros hispânicos merecem algumas referências na literatura clássica, remontando a mais antiga a Aristóteles, o qual, num passo do seu *De generatione animalium*, alude aos burros dos celtas, que se encontram no extremo da Ibéria (Arist. GA, 748a 22 - THA III, p. 390-391). Na literatura latina a primeira *auctoritas* que menciona esses animais é Varrão, num passo em que sublinha a sua utilidade na Bética e no Norte de África, onde se usam para puxar arados leves (Var. R. 7.1.2; THA III, p. 305). Mas um dos aspectos mais surpreendentes regista-o Plínio, um autor particularmente atraído pelas notícias sensacionalistas, em cuja obra dá conta do preço exorbitante que atingiriam algumas crias de burras da Celtibéria, as quais poderiam chegar, segundo afirma, aos 400.000 sestércios (Plin. nat. 8.170).

Mais raras ainda são as informações relativas a muares. Na pesquisa realizada foi possível identificar apenas uma breve referência de Plínio, o qual esclarece, falando das abelhas, que na Hispânia se usam os machos (*muli*) para transportar as colmeias (Plin. nat. 21.74)¹³.

3.3. O MUNDO DA CAÇA

A caça constitui uma das componentes da fauna hispânica, referida, desde logo na bem conhecida passagem atribuída a Políbio e transmitida por Ateneu, na qual se faz o elenco dos principais recursos da Lusitânia e dos respetivos preços (v. *supra*). O texto sublinha genericamente a abundância de caça, acrescentando que, no entanto, não tem qualquer valor comercial, pelo que por norma se oferece.

3.3.1. LEBRES, COELHOS ET ALIA

Mas a abundância de caça materializa-se nas frequentes alusões a algumas espécies. Os coelhos constituem, por excelência, o animal que as fontes clássicas mais associam à Hispânia. Esta estreita ligação teve uma contrapartida em análises linguísticas que remontam a um erudito seicentista, Samuel Bochart (1646, p. 686, 700-701), as quais pretenderam ver neste termo geográfico

¹³ Sobre a questão do mel e do seu transporte, em particular com recurso a muares v. Chic García, 1997.

(aquele que os latinos usam para designar todo o território peninsular) o significado de “terra dos coelhos”. Concretamente, na origem de *Hispania* estaria, segundo este erudito que busca com frequência origens semitas para os topónimos europeus, a palavra fenícia / hebraica *saphan* (Bochart 1646, p. 190, 700), que significaria precisamente “coelho”. Esta hipótese teve uma ampla repercussão na historiografia moderna e contemporânea, sendo ainda hoje uma das propostas etimológicas mais difundidas para esse termo (Schulten, 1934, p. 57; García y Bellido, 1947, p. 26-27; Spranger 1960, p. 125; Artigas; Riquer, 1993, p. 194-195)¹⁴.

Esta interpretação parece, naturalmente, ter algum fundamento semântico, especialmente se recordarmos o qualificativo de *cuniculosa* que um conhecido passo de Catulo atribui à Celtibéria (Catul. 37.18), mas que também poderia generalizar-se a todo o território hispânico¹⁵, em linha com o que muitos outros clássicos nos transmitem. Todavia, a viabilidade linguística desta interpretação é questão muito mais problemática e foi por isso contestada por alguns autores. Já Trigueros¹⁶ tinha já sustentado, no século XVIII, que essa antiga proposta etimológica carecia de fundamento, uma vez que sendo este animal característico da Hispânia, os fenícios não poderiam ter um nome para o designar.

De qualquer modo, o coelho apresenta-se, de forma particular, como uma das marcas mais salientes da fauna peninsular na antiguidade. É preciso ter em conta que a diferenciação terminológica entre coelhos e lebres não existia inicialmente nas línguas clássicas, uma vez que todos esses animais eram abarcados pelo termo *lepus* (ou o correspondente gr. *λαγῶς*) tal com decorre de um texto de Varrão:

“/.../ Há, então, três espécies (de lebres, *lepores*): uma, da Itália, a nossa, com as patas anteriores curtas e as posteriores compridas, com o dorso escuro, o ventre branco e as orelhas grandes; diz-se que esta lebre, quando está prenhe, pode conceber. Na Gália Transalpina e na Macedónia desenvolvem-se de forma extraordinária, na Hispânia e na Itália são de tamanho médio. De uma segunda espécie é a originária da Gália, junto dos Alpes, que só se distingue neste aspecto: o serem todas brancas; estas raramente chegam a Roma. A terceira espécie é a originária da Hispânia, semelhante à nossa lebre, em certa medida, mas mais pequena, a que chamam *cuniculus*. /.../ Chamam-se *cuniculi* (coelhos) pelo facto de costumarem fazer galerias (*cuniculos*) debaixo da terra, nos campos em que se escondem” (Var. R. 3.12.5-7; THA III, p. 384-386).

Varrão faz-se eco de um dos tópicos mais difundidos a respeito destes animais: as galerias que cavam e que lhes dão o nome, mas que constituem, ao mesmo tempo, uma praga agrícola de grande dimensão. Uma informação similar, transmitida por Plínio, remonta a este mesmo autor: “Varrão refere que na Hispânia um ópido foi minado pelos coelhos” (Plin. nat. 8.104).

Portanto, o termo *cuniculi*, simultaneamente utilizado para designar os coelhos e as galerias que cavam, ganhou um sentido novo na língua latina, correspondendo a uma aquisição posterior, na qual teve importância o contacto com a realidade hispânica.

Várias notícias sublinham a particular abundância destes roedores nas Ilhas Baleares, como consta de um breve excerto pliniano: “*Ebusus* também não produz coelhos; mas assolam as

¹⁴ Esta muito discutível interpretação foi contrariada, entre outros, por Trigueros (cfr. Aguilar, 2001, p. 43-47; Solar Solé, 1960 e Cunchillos, 2000. Para uma análise mais recente desta questão v. Fernández Corte, 1999-2000, p. 71-73; Blázquez, 2005, p. 18-20.

¹⁵ Catulo invectiva um tal *Egnatius*, que define como *cuniculosae Celtiberiae filius* (“filho da Celtibéria, onde os coelhos abundam”). Sobre esta expressão v. Fernández Corte, 1999-2000, p. 59-71, o qual chega a sugerir (p. 71) que Catulo poderia conhecer uma etimologia púnica de *Hispania* relacionada com o nome destes animais nesse contexto cultural.

¹⁶ O manuscrito de Trigueros, correspondente à sua apresentação na Real Academia Sevillana de Buenas Letras no ano de 1787, intitulado “Memoria sobre el nombre España”, foi modernamente editado em Aguilar, 2001, p. 33-47.

colheitas das Baleares” (Plin. *nat.* 3.78). Esta mesma ideia se exprime, com ligeiras variantes, em outro lugar da mesma obra: “Em Ítaca as lebres ali introduzidas morrem junto à costa; em *Ebusus* são os coelhos; mas pululam junto à Hispânia, nas Baleares” (Plin. *nat.* 8.226).

São frequentes as alusões aos estragos causados por estas pragas, as quais justificaram preocupações e drásticas medidas para as combater, incluindo um pedido de ajuda ao imperador para enfrentar esta ameaça, como diz o enciclopedista: “É verdade que os habitantes das Baleares pediram ajuda militar ao divino Augusto para enfrentar a sua propagação” (Plin. *nat.* 8.218).

É ainda o naturalista latino que, retomando o mesmo tema, acrescenta uma estranha especialidade gastronómica que envolve estes animais:

“Há uma espécie de lebre (*leporis*) que a Hispânia chama *cuniculi*, de extraordinária fecundidade e que traz a fome às ilhas Baleares, devastando as colheitas. Extraídos os fetos do ventre ou retirados à aleitação, sem extirpar as entranhas, consideram-se um saborosíssimo petisco. Dá-se-lhes o nome de *laurices*” (Plin. *nat.* 8.217).

Como relata Solino, a sorte das Baleares foi profundamente modificada pela acção destes animais: “As Baleares já foram reino de *Bocchoris*: eram em tempos ricas, até à destruição das suas searas pelos animais chamados coelhos (*cuniculi*)” (Solin. 23.12; THA III, p. 432).

O mesmo fenómeno é narrado de acordo com vários testemunhos recolhidos por Estrabão:

“Para além da fertilidade da terra (das ilhas que se situam no Mediterrâneo), nenhum animal daninho se encontra lá facilmente, pois dizem que nem sequer os coelhos (τοὺς λαγιδεῖς) são nativos, mas um macho e uma fêmea, transferidos por alguém da costa em frente, provocaram a sua multiplicação, a qual foi tão grande desde o início que derrubavam as casas e as árvores com as suas tocas /.../” (Str. 3.5.2).

Mas o mesmo problema afecta profundamente as ricas terras da Turdetânia:

“/.../ Há também uma abundância de gado de toda a espécie e de caça. Existe, ao invés, uma escassez de animais daninhos, com excepção dos coelhos (λαγιδέων) que esburacam a terra, a que alguns chamam λεβηρίδας, pois destroem as plantas e as sementeiras ao comerem as raízes: isto ocorre em quase toda a Ibéria e estende-se inclusivamente até Massália, afectando também as ilhas” (Str. 3.2.6).

Sublinhe-se o facto de o termo utilizado pelo geógrafo de Amasia corresponder a uma alternativa a λαγῶς (“lebre”), isto é, “lebracho”, parece adequada esta designação como “pequenas lebres”, à falta, em grego, de um termo específico para estes animais.

Que a caça não era muito apreciada resulta igualmente de um texto de Apiano em que se narra que os soldados romanos, comandados por Lúculo, em campanha na Hispânia, cercando a cidade celtibérica de *Intercatia*, só porque se encontravam em período de penúria se alimentavam das carnes dos veados (ἐλάφον) e dos coelhos (λαγῶν), aí abundantes (App. *Hisp.* 54).

As fontes clássicas dão igualmente informação sobre uma das formas mais comuns de eliminar estas pragas de coelhos. Como explicam os textos antigos, para este efeito se usa uns animais designados em latim como *viverri* e em grego como γαλαῖ, a respeito do qual as versões nas línguas modernas variam de forma substancial. As correspondências com *Mustela putorius* (furão) e com *Mustela nivalis* (doninha anã) são as mais frequentes, mas, no que respeita especificamente à que é designada como “tartéssica”, Suzanne Amigues (1999) pensa tratar-se da espécie *Genetta*

*genetta*¹⁷, pelo que adoptaremos, neste caso, a sua tradução como “gineta”. No entanto, manteremos a tradicional equivalência entre lat. *viverrus* e o port. *furão*. Estes termos clássicos devem corresponder a grupo variado de animais similares em que se incluem todos os referidos, estreitamente relacionados com o combate à praga de coelhos, e que ganham, a par destes, uma considerável relevância, como o explica Plínio:

“Em grande estima se têm os furões (*viverri*) por causa destas caçadas (aos coelhos); introduzem-se aquelas nas tocas, que têm várias galerias debaixo de terra - daqui o nome do animal - e, empurrados (os coelhos) deste modo para a superfície, são apanhados” (Plin. *nat.* 8.218).

Também Estrabão transmite uma informação similar, apontando a origem africana destes animais:

“/.../ por sua vez, perante um combate moderado, conceberam numerosas formas de caçada: realmente criam um número suficiente de ginetas (*γαλᾶς ἀγρίας*), que há em África, treinados para esse fim; e pondo-se-lhes um açaimo, soltam-se nas tocas; estas arrastam para fora com as garras os coelhos que capturam ou obrigam-nos a fugir para a superfície e quando se precipitam para fora os homens ali dispostos dão-lhes caça” (Str. 3.2.6).

Na literatura do mundo clássico ganham uma fama particular as ginetas da cidade de Tartessos, várias vezes referidas: Suda s. u. Γαλῆ και γαλῆ Ταρτησσία- “a cidade de Tartessos, para lá das Colunas de Hércules, frente ao Oceano, onde há as maiores ginetas” (THA III, p. 432-433).

Que os animais associados a esta cidade tinham adquirido desde cedo uma enorme fama resulta do próprio texto de Heródoto, remetendo-se para uma fase bastante recuada (século V a. C.) o renome dos animais desta cidade, o qual, falando do Norte de África, diz que também lá se encontram ginetas (*γαλαῖ*), semelhantes às de Tartessos (Hdt. 4.192). Eliano conta um episódio que se passou com Aristides, o Lócrio, o qual foi mordido por uma gineta (*γαλῆ*) de Tartessos e lamentava morrer com uma mordedura desse animal, em vez da de um leão ou uma pantera (Ael. *VH* 14,4; THA III, p. 398).

3.3.2. URSOS

A amplitude das referências aos coelhos no contexto da Hispânia constitui uma excepção, uma vez que, por norma, as alusões a cada uma das espécies são em geral bastante reduzidas. Nesta situação se encontra o urso, registado especialmente na enciclopédia pliniana, numa alusão a aspectos muito particulares:

“Há a crença, na Hispânia, de que o cérebro (do urso) possui propriedades extraordinárias e (por isso) queimam as cabeças dos que morrem nos espectáculos, dando-se como provado que tal poção incute a energia do urso (*ursinam rabiem*)” (Plin. *nat.* 8.130). Para além disso, uma breve alusão à sua presença em grutas da Hispânia regista-se em Claud. *C. Stil.* 3.310 (THA III, p. 393).

3.3.3. CASTORES

Na antiguidade o castor entrava com frequência no conjunto dos animais caçados, uma vez que era bastante procurado para dele se extrair um produto, o castóreo, cujas propriedades eram

¹⁷ Embora de origem magrebino, a sua presença encontra-se registada no sul da Europa já na Idade do Bronze (Garrido-García, 2008, p. 22).

muito apreciadas. No caso da Hispânia regista-se uma referência única a este animal a que se alude ocasionalmente num texto de Estrabão, sublinhando-se, todavia, o facto de as suas qualidades serem inferiores às do castóreo do Mar Negro (Str. 3.4.15).

3.4. ANIMAIS DOMESTICADOS

Se constatamos, por um lado, quão abundantes são, em determinados casos, as referências a certas espécies animais, não deixa de ser menos surpreendente que tão poucas alusões se identifiquem a respeito de outras. Esta circunstância é especialmente sublinhada quando se sabe que estas abundavam seguramente nesse território. O exemplo mais sugestivo diz respeito à reduzida alusão a ovicaprinos na Hispânia, onde estes deveriam ser certamente abundantes. Uma das manifestações mais claras deste facto patenteia-se nos registos epigráficos, especialmente nos redigidos em língua lusitana, onde o termo *oilam*, interpretado habitualmente como identificador de ovinos jovens, se encontra bem documentado¹⁸.

Uma das raras referências literárias diz respeito a uma apreciação sobre uma variedade de cordeiros, atestada também na Córsega, cujo pelo se assemelha ao da cabra (PLIN. *HN* 8.199). Para além desta, sobressai um passo estraboniano, este bastante significativo, em que os bodes e cabras aparecem associados aos hábitos alimentares e sacrificais dos povos montanheses do Norte peninsular: “/.../ alimentam-se sobretudo de carne de cabra e sacrificam a Ares o bode, prisioneiros e cavalos /.../” (Str. 3.3.7).

Algo de similar se verifica com os canídeos, certamente muito abundantes, mas documentados num número bastante limitado de textos, de qualquer modo mais substancial que no caso anterior. Algumas ocorrências dizem respeito à *Canaria*, assim chamada “pela grande quantidade de cães que possui, de grande tamanho” (Plin. *nat.* 6.205), informação que se faz remontar a Juba (*FHG* III, 473 fr. 28) e que se encontra igualmente presente em Solin. 56.17, Mart. Cap. 6.792 e Plin. *nat.* 5.15¹⁹. É também do texto pliniano (Plin. *nat.* 9.92) que se retira uma referência a estes animais, os quais teriam ajudado a apanhar um polvo descomunal que invadira as cetárias de Carteia. Cláudio Claudiano, por sua vez, alude aos cães de Tero, que expulsam os ursos das cavernas ibéricas (Claud. *C. Stil.*, 3.309; *THA* III, p. 392-393).

É, no entanto, o seu uso na caça que motiva várias referências, especialmente quando algumas fontes (Opp. *C.* 1.369-371; *THA* III, p. 409 e Nemes. *Cyn.* 228; *THA* III, p. 405-406), enumerando as principais regiões ou raças mais apreciadas no contexto do império romano, destacam os cães ibéricos.

3.5. ANIMAIS EXÓTICOS

As terras que se situam para lá das Colunas de Hércules descrevem-se muitas vezes de forma genérica, sendo provável que se confundam as informações relativas a cada um dos lados do oceano. Deste modo, é natural que algumas referências a certos animais exóticos, particularmente os que se associam com o território africano, possam ocorrer em textos que se relacionam com o sul da Península Ibérica.

As muito discutidas referências às naves de *Tarsis*, que um número substancial de historiadores relaciona com a referida região de Tartessos, aludem aos metais preciosos que daí provinham, mas também a outros produtos: “De três em três anos vinha a frota de Tarsis, trazendo ouro e prata, dentes de elefante, macacos e pavões reais.” (I Reis 10.22)

¹⁸ Ocorre concretamente nas inscrições de Cabeço das Fráguas (MLH IV L.3.1), por duas vezes, e especialmente na de Arronches (HEp 19, 2010, 534), onde se sacrificam 21 animais assim designados.

¹⁹ Sobre esta questão e a explicação para-etimológica subjacente v. ultimamente García García, 2009, p. 156-158.

Não se trata, de qualquer modo, da única alusão aos elefantes nesta área, uma vez que estes fazem também parte, para alguns autores, da identidade desta região, ideia que se encontra na base de uma questão fundamental, que Aristóteles resume deste modo:

“Por isso, os que supõem que a região das colunas de Hércules confina com a dita Índia e que, de acordo com isso, há um único mar, não parecem sustentar opiniões demasiado incríveis. Citam, como apoio da sua teoria, o caso dos elefantes, porque esta espécie se encontra em ambas as regiões, que são as extremas /.../” (Arist. *Cael.* 298 a).

Em nenhum caso, de qualquer modo, os paquidermes se colocam como elementos da fauna da Hispânia, tal como esta se entendia na antiguidade, ainda que num texto pliniano sejam apresentados como uma realidade das *insulae Fortunatae* (Plin. *nat.* 3.103).

Algo de similar se passa em relação aos leões, várias vezes associados a este território dos confins, genericamente definido como o território em torno às Colunas de Hércules, de ambos os lados, ou situado para lá delas. Pode ser mais natural que estes se identifiquem no lado africano das colunas de Hércules (Philostr. *VA* 5.1; *THA* IIB, p. 811), mas não deixa de ser significativo que, de acordo com Macróbio, os leões se encontrem representados nas proas dos navios gaditanos:

“/.../ os raríssimos sobreviventes inimigos afirmaram que lhes tinham aparecido uns leões sobre as proas dos navios gaditanos e que, subitamente, os seus navios arderam, ao serem emitidos uns raios iguais aos que se pintam na cabeça do Sol” (Macrob. *Sat.* 1.20.12 II B, p. 903).

Nestes mesmos territórios longínquos e fabulosos do Mar Exterior, uma tradição situava crocodilos e hipopótamos, os quais, segundo Élio Aristides (século II d. C.), não passavam de uma fantasia recolhida no relato de Éforo, que se baseava, por sua vez, na informação de Eutimenes (*THA* IIB, p. 799):

“Mas nem contam estas histórias (de que há partes do mar exterior junto à Líbia que têm água doce) os massaliotas, nem este conto massaliota é tão digno de crédito como agradável de ouvir; pelo contrário, é, antes, uma velha e fabulosa história. Além disso inseriu dentro do relato crocodilos e hipopótamos, pelo que não é digno de crédito, em vez disso indaga e adorna a sua ficção de forma belíssima” (Aristid. *Or.* 36.95-96; *THA* IIB, p. 794, 798).

3.6. RÉPTEIS

Chegaram-nos igualmente breves referências a répteis. Uma delas inclui-se num discutido poema de elaboração tardia, mas cujas fontes de informação alguns autores atribuem a época bastante recuada. Nele se alude à presença de serpentes que terão afastado as populações do Norte da Península (Avien. *Or. Mar.* 154). Também Plínio proporciona algumas notícias, onde não falta o fenómeno extraordinário. Tratando das ilhas próximas da Hispânia, diz que “a terra de *Ebusus* repele as serpentes, mas a de *Colubraria* gera-as” (Plin. *nat.* 3.78), sendo o primeiro tópico por ele retomado em Plin. *nat.* 35.202 e recordado em Isid. *Orig.* 14.6.43. Estes mesmos elementos se encontram mais amplamente explanados em Mela, recordando que *Colubraria*

“/.../por estar cheia de um género de serpentes maléfico e muito numeroso e ser por isso inabitável, é, todavia, isenta de perigo e segura ao entrar-se num espaço que se circunda com terra de *Ebusus*, uma vez que aquelas mesmas serpentes, que em outro lugar atacam o que encontram pelo caminho, fogem para longe com medo à vista daquele pó, como se de um qualquer veneno se tratasse” (Mela 2.162).

Descrivendo com algum pormenor as *Fortunatae Insulae*, o enciclopedista latino declara brevemente que “mais adiante está a *Capraria*, repleta de grandes lagartos” (Plin. *nat.* 6.204)²⁰. Talvez este dado se possa pôr em paralelo com um excerto do mesmo autor no qual se transmitem algumas informações tomadas de Suetônio Paulino, referentes à incursão deste pelo Atlas, onde habitavam os *Canarii*. Aí se alude à fauna desta região, entre a qual se encontram as serpentes (Plin. *nat.* 5.15).

Por fim, neste domínio dos *terrestria*, ocorre uma referência aos caracóis, ou melhor, a uma espécie com características particulares e que se encontra igualmente nessa área rica em fenômenos que é constituída pelas ilhas mediterrâneas da Hispânia: “Também nas Ilhas Baleares os (caracóis - *cocleae*) que chamam *cavaticae* não saem fora das suas tocas (*cavis*)²¹ na terra, não vivem nas plantas, mas juntam-se entre si em forma de cacho” (Plin. *nat.* 8.140). Esclarece, em outro lugar, que este tipo específico de caracóis se usa como remédio na cura de uma série de enfermidades (Plin. *nat.* 30.45).

4. AQUATILES – O UNIVERSO DOS MARES

Para a geografia antiga, o espaço do Oceano constituía uma realidade muito diferente do mar interior. Em geral, naquele tudo assumia maiores proporções. E não se trata apenas de uma questão de amplitude, mas também se reflecte em aspectos particulares como a dimensão das suas marés ou a variedade e tamanho dos seres que povoam essas águas. Foi essa abundância e também a proporção dos animais, descomunal para a experiência de gregos e romanos, que marcou alguns viajantes e dela se faz eco, nos finais do século I a. C., o geógrafo Estrabão, que nos apresenta a mais rica visão global desse universo marinho:

“/.../ pois encontra-se todo o tipo de ostras (ὄστρεώδης) e ameijoas (κογχοειδής), notáveis pela sua quantidade e o tamanho, em todo o mar exterior, mas ali (na Turdetânia) em particular /.../. O mesmo acontece relativamente a todos os cetáceos (κῆτος), orcas (ὄρυξ), baleias (φάλαινα) e cachalotes (φουσητήρ) (quando exalam o ar, produzem, aos que olham de longe, a imagem de uma coluna nebulosa). Também os congros (γόγγρος) parecem monstruosos, já que ultrapassam em tamanho os que se encontram nas nossas regiões, e também são maiores as moreias (σμήραινα) e o resto destes peixes - diz-se que em Carteia existem búzios (κῆρυξ) e múrex (πορφύρα) com 10 cotilas [2,39 litros] e nas regiões mais exteriores a moreia e o congro pesam mais de 80 minas [36,81 kg], o polvo (πολύπους) um talento [27,53 kg] e as lulas (τεuthίς) e espécies similares têm 2 codos [92,5 cm]. Também é grande o número de atuns (θύννος) que aqui confluem, provenientes do resto do litoral exterior; são gordos e grossos. Alimentam-se da bolota de uma azinheira que cresce no mar /.../” (Str. 3.2.7).

De uma forma muito mais breve, a ideia da abundância dos recursos ictiológicos do Atlântico exprime-se igualmente num texto de Diodoro Sículo: “O Oceano está cheio de peixes de toda a espécie” (D. S. 5.19.4 THA IIB, p. 497-498).

Por vezes os peixes encontram-se associados a algumas particularidades extraordinárias, como a que se verifica numa das fontes do *ager Carrinensis*, na qual estes aparentam serem de ouro quando se encontram mergulhados nas suas águas, mas são normais quando retirados delas (Plin. *nat.* 2.231).

²⁰ Sobre os problemas relativos a esta informação v., mais recentemente, García García, 2009, p. 156-158.

²¹ A explicação para a origem do termo dada por Plínio parece ser consistente, formando-se, deste modo, uma palavra “hispânica” no sentido que lhe atribui J. de Hoz (2003, p. 524).

Ainda dentro das observações gerais sobre os peixes, Ateneu refere a estranha circunstância de na Hispânia se “escavarem” estes seres, uma vez que vivem debaixo da terra (Athen. D. 8.332 A).

4.1. Κῆτοι: OS GRANDES SERES QUE PERCORREM O OCEANO

O termo κῆτος levanta problemas de interpretação. Ainda que esteja na origem da palavra *cetáceo*, que poderia colocar-se como tradução, o seu significado na língua grega é bastante mais amplo, designando todo o monstro marinho ou peixe de grandes dimensões²², podendo aplicar-se igualmente outros animais, como o atum. Pelas informações de que dispomos, especialmente as relativas à alimentação destes peixes e à grande dimensão que atingem (v. *infra*), esta possibilidade seria a mais viável. Não nos podemos esquecer que os tanques de salga (*cetariae*) recebem um nome que deriva de κῆτος²³.

Uma periegesis anónima dos finais do século II a. C., que tradicionalmente se atribui a Cimno de Quios, na sua descrição das costas atlânticas da Hispânia insere a seguinte referência: “/.../ Gadeira, onde se diz que se criam enormes animais marinhos (μέγιστα κήτη)” (Scymn. 161-162; THA IIB, 560-563)

Naturalmente, entre os que frequentam os mares sobressai a baleia, cuja associação à Hispânia se estabelece com maior clareza em Plínio-o-Velho: “As baleias (*balaenae*) também sulcam os nossos mares. Diz-se que no Oceano Gaditano não se avistam antes do inverno” (Plin. *nat.* 9.12).

De entre as criaturas marinhas de grandes dimensões se encontram também as que aparecem com a designação grega de θαλάττιοι κριοί, “carneiros marinhos”, que se identificam com as orcas, amplamente descritas por Eliano, numa obra intitulada *de natura animalium*. Numa exposição de natureza genérica (Ael. *NA* 15.2; THA III, 453-454), dá-se a determinado momento conta de uma lenda que circulava “entre os que habitam na orla do Oceano (Atlântico)”, segundo a qual “os antigos reis da Atlântida” usavam na cabeça, como símbolo de poder, uma faixa retirada dos machos. Trata-se, como refere um pouco antes, de “uma faixa branca que circunda a fronte”, uma marca individualizadora dos machos desta espécie. De igual modo, as rainhas levavam madeixas que as fêmeas apresentavam.

4.2. ICTIOFAUNA RELACIONADA COM AS SALGAS DE PEIXE

A investigação histórica e arqueológica permite estabelecer que a actividade de salga de peixe constituiria uma das principais fontes de rendimento na Hispânia romana. A qualidade e quantidade destas produções encontra-se já amplamente atestada nos textos clássicos, que proporcionam a esse respeito alguma informação precisa, particularmente sobre algumas das espécies envolvidas neste processo onde predominam o atum e a cavala.

4.2.1. ATUNS

As fontes gregas utilizam dois termos distintos para o que nós genericamente designamos como *atum*: a palavra θύννος, mais frequente, cujo equivalente latino (*thynnus*) se generaliza também na literatura antiga, e o termo ὀρκύνος, com que se denomina uma importante variedade conhecida como “atum vermelho”.

Pela sua importância económica, estas espécies ocorrem com frequência entre os geógrafos como Estrabão. Para além do que se referiu acima sobre estes peixes, este autor esclarece ainda: “/.../ também os atuns (θύννοι), quanto mais se aproximam das Colunas (de Hércules), vindos do

²² Em algumas *Glossae* o termo latino equivalente é *belvae* (Gatti, 2003, p. 107, n. 4).

²³ Sobre o alcance da palavra *cetus* e o termo *cetaria* v. Pascual Barea, 2007, p. 511-512 e Berdowsky, 2013, esp. p. 49. Para uma ampla discussão sobre este termo e outros similares aplicados a criaturas marinhas v. Papadopoulos; Ruscillo, 2002, p. 206-212.

mar exterior, mais emagrecem, devido à falta de alimento /.../” (Str. 3.2.7). Estas migrações dos tunídeos registam-se igualmente no livro dos *Mirabilia* (Ps. Arist. *Mir.* 136; THA IIB, p. 481-482), erradamente atribuído a Aristóteles, no qual se faz referência a um lugar, distante quatro dias de viagem das colunas de Hércules, onde abundam os atuns (θύννοι) de grande tamanho e espessura e com os quais se elaboram produtos depois transportados a Cartago.

Mas também uma referência mais estranha, respeitante à forma como os atuns engordariam, alimentando-se das bolotas que cresceriam em azinheiras marinhas: “Políbio de Megalópole, no trigésimo quarto livro das suas *Histórias*, tratando do território da Lusitânia, na Ibéria, diz que há umas azinheiras profundamente plantadas no próprio mar, cujo fruto engorda os atuns que dele se alimentam” (Athen. *D.* 7.302 C = Plb. 34.8.1; THA III, p. 442). Esta informação recolhe-se igualmente num passo estraboniano já referido: “/.../ Também é grande o número de atuns (θύννοι) que aqui confluem, provenientes do resto do litoral exterior; são gordos e grossos. Alimentam-se da bolota de uma azinheira que cresce no mar /.../” (Str. 3.2.7).

Opiano de Anazarbo (finais século II d. C.) fala das migrações primaveris dos atuns (θύννων, devidas, segundo o autor, ao cio e à necessidade de acasalamento, situação de que tiram proveito os Iberos, capturando-os à passagem (Opp. *H.* 3.620-624; THA III, p. 462-464).

Sobre os atuns dispomos ainda de abundante informação na obra de Ateneu de Naucrátis (século II-III d. C.), que compila muitos dados de diferentes autores, essencialmente centrados na alimentação, passagem, captura e aproveitamento do atum na região de Gades: “Dórion, no seu livro *Sobre os peixes*, diz que os atuns vermelhos (ὀρκύννοι) passam, vindos do mar em torno às Colunas de Hércules, e dirigem-se ao nosso mar; por isso se capturam muitos no mar Ibérico e no Tirrénico; a partir daí divergem para outros mares (Athen. *D.* 7.315 C (-D); THA III, p. 442-443). Outra informação corresponde a um passo recolhido de Teodóridas: /.../ e como atuns (θύννοι) serão aguilhoados, no caminho de Gadeira” (Athen. *D.* 7.302 C; THA III, p. 441). Para além destes autores cita ainda uma informação sobre os atuns a salga de partes destes animais:

“Diz Hicésio que [os atuns vermelhos - ὀρκύννοι] que se capturam em Gadeira são os mais grossos e, depois destes, são os da Sicília /.../. Ora em Gadeira salgam-se as clavículas cada uma por si, do mesmo modo que também as mandíbulas e o véu (palatino) dos esturjões (ἀντακαίων) e os chamados “pedaços da medula de carvalho” são-lhes retirados e salgam-se. Hicésio diz que a sua ventresca, por ser grossa, supera em paladar as outras partes, mas que as clavículas são as mais saborosas de todas elas” (Athen. *D.* 7.317 D(-E); THA III, p. 443).

Entre os fragmentos poéticos de Eutidemo de Atenas (século II a. C.) transmitidos por Ateneu de Naucrátis alude-se a “triângulos de atum vermelho” (ὀρκύννοιο τρίγωνα), originários de Gades ou de Tarento, com que se iniciavam os banquetes na Grécia (Athen. *D.* 3.116a; THA III, p. 455).

4.2.2. *SCOMBER (CAVALA)*

As ocorrências que lhe correspondem atingem um número considerável e reflectem a excepcional posição que as salgas hispânicas detêm no contexto do mundo romano, a qual se encontra frequentemente associada à cavala, uma das suas mais famosas componentes²⁴. Esta proeminência exprime-se de diversas formas e em épocas muito distintas:

²⁴ A cavala (*Scomber japonicus*) parece ser a espécie predominante nestas circunstâncias, como se verifica, por exemplo, pelos conteúdos das ânforas dos naufrágios de Sud Perduto II e de Cap Bear III (Desse-Berset; Desse, 2000, p. 75-80).

Nos inícios do principado já se celebrava a sua qualidade, como se constata em vários passos de Estrabão, num dos quais se alude à ilha de Escombrária, assim chamada pelos σκόμβροι (cavalas) “com que se produz o melhor *garum*” (Str. 3.4.6). Esta informação é repetida alguns séculos mais tarde por Oribásio (século IV d. C.):

“Estrabão, por seu lado, no livro III da *Geografia*, afirma que junto às ilhas de Héracles, defronte a *Carthago Nova*, se encontra a nova cidade de *Sexitania*, da qual recebe o nome a salga homónima; e uma outra, chamada *Scombroaria* por causa das cavalas (σκόμβρων) que aí se capturam, das quais se produz o melhor *garum*” (Athen. D. 3.121 A (-B); THA III, p. 440/441).

No século I, em período flávio, Plínio-o-Velho fornece mais alguns pormenores sobre este famoso produto:

“actualmente o mais apreciado (*garum*) é o produzido nas cetárias de Cartago Espartária (chamado “*sociorum*”) pagando-se mil sestércios por cerca de 2 côngios. Quase nenhum líquido, para além dos unguentos, atingiu tão elevado preço, e deu tanta fama aos habitantes (da cidade). Capturam-se as cavalas (*scombros*) tanto na Mauritânia como na Bética, em Carteia, quando vêm a entrar (no Mediterrâneo), vindas do Atlântico, não sendo usadas para outro fim” (Plin. nat. 31.94).

Esclarece ainda o mesmo autor que “não passando os atuns (*thynnus*), [as cavalas (*scombrus*)] enchem as cetárias da Hispânia” (Plin. nat. 9.49), confirmando o facto de estas serem duas matérias-primas fundamentais das oficinas de salgas ibéricas.

Um pouco mais tarde, mas ainda dentro do século I d. C., Marcial, um autor de origem celtibérica, faz uma referência ao *hesperius scombrus liquor* (“o molho hespérico de cavala”) (Mart. 13.40; THA III, p. 459); e em outro dos seus poemas apresenta o *garum sociorum*, como um presente caro, “feito do sangue fresco da cavala (*scombrus*) que ainda respira” (Mart. 13.102; THA III, p. 459).

Em período substancialmente mais tardio, Libânio (século IV d. C.) confirma esta mesma ideia, fazendo um elogio da vida marcada pela sobriedade e poupança, afirma só comprar as boas e baratas cavalas (σκόμβροι) de Bizâncio, recusando-se a gastar o dinheiro que se pede pelas de Gades (Lib. Decl. 32.28; THA III, p. 456-457). Nesse mesmo século, Oribásio confirma, de uma forma breve, que as melhores cavalas (σκόμβροι) são as da Ibéria (Orib. 2.58.136; THA III, p. 466).

4.2.3. LACERTI

A mais substancial das alusões a este frequentador dos mares ocorre em Marcial e anda associada a um produto de *Sexi* (*Saxetani* /.../ *coda lacerti* – Mart. 7.78) que parece ter adquirido alguma fama, constituído por caudas de um peixe designado com o termo latino de *lacertus*. Trata-se de um dos casos em que é mais evidente a dificuldade em relacionar o nome com a(s) espécie(s) envolvida(s). Tem-se discutido qual o seu equivalente actual, sustentando Baltar (1975, p. 97-98) que deveria corresponder a um conjunto relativamente amplo de peixes. A complexidade desta questão, com as diferentes possibilidades que se apresentam, foi bem enunciada numa das primeiras obras que tratou este tema (Thompson, 1932²⁵). Andrews (1949, p. 175), García Vargas e Muñoz Vicente (2003, p. 45-46), D. Martino (THA III, p. 457-458) e L. Lagóstena Barrios (2007, p. 286) pensam que

²⁵ Esta obra levanta a possibilidade de a sardinha se englobar eventualmente dentro da designação. Apesar de não ser esta a mais viável hipótese, não podemos esquecer que a sardinha constitui uma das espécies mais amplamente identificadas através dos restos ósseos conhecidos, especialmente no Ocidente hispânico (Assis; Amaro, 2006; Gabriel; Fabião; Filipe, 2009).

se trataria essencialmente de cavala ou espécies afins. Na base desta equivalência poderão estar algumas informações em glossas antigas, os *Hermeneumata*. Uma recente edição da parte correspondente aos peixes – *De piscibus* – (Gatti, 2006) inclui 90 ictiónimos, entre estes o vocábulo latino *lacertus* que se faz corresponder ao grego κάλιος ou σκόλιας (n. 36), equiparando-se ao it. *sgombro* (Gatti, 2006, p. 113). Nesse mesmo elenco (n. 51) se estabelece uma identidade entre *lacerti* e σαῦροι (Gatti, 2006, p. 115), que se identifica habitualmente com o carapau (*Trachurus trachurus*).

4.3. OUTROS PEIXES

4.3.1. ZEUS OU PEIXE-GALO

Como se viu, a riqueza ictiológica do Atlântico constitui um dos tópicos na literatura antiga, mas também a sua variedade, que se manifesta em algumas espécies características das águas hispânicas. Entre os peixes mais famosos do Atlântico destaca-se o peixe-galo (*Zeus faber*; em latim designado *faber* ou *zeus* e em grego χαλκεύς), documentado em textos de Columela, Ateneu de Naucrátis e Plínio-o-Velho.

O primeiro destes autores, declarando a sua origem gaditana, sublinha a nobreza do peixe-galo, tão típico dessas paragens:

“Ora nem todo o peixe está em todo o tipo de mar /.../ como o *faber* (peixe-galo) no Atlântico que se inclui entre os mais nobres peixes do meu município de Gades – ele que, seguindo uma velha tradição, chamamos *zaeus* (zeus); ou como o *scarus* (peixe-papagaio) que provêm das costas de toda a Ásia e Grécia” (Col. 8.16.9).

As especiais preferências de algumas regiões por determinados peixes dá ocasião a Plínio para aludir a algumas espécies particularmente apreciadas em certos lugares desse território, juntando ao peixe-galo também a salemá:

“É também esta a natureza, que alguns peixes tenham a preferência em certos lugares: o *coracinus* no Egipto; o *zeus* (peixe-galo), chamado também *faber*, em Gades; nas vizinhanças de Ebuso (Ibiza), a salemá (*salpa*), considerado em outros lugares impróprio e que em parte nenhuma pode ser cozido a não ser se batido com uma vara” (Plin. *nat.* 9.68).

4.3.2. CALAFATE

Uma breve passagem do mesmo Columela alude a uma espécie menos vulgar, o calafate (*Umbrina cirrosa*): “/.../ e os calafates (*umbras*) púnicos e os autóctones /.../” (Col. 8.16.8.4-5).

4.3.3. MOREIA

Na generalidade, o mundo antigo associou este peixe especialmente a Tartessos. A mais antiga referência a esta famosa moreia tartéssica (Ταρτεσσία μύραινα) será a de Aristófanes (Ar. *Ra.* 475: THA IIA p. 282), a respeito da qual Eustácio, um comentador muito tardio (século XII d. C.) de Dionísio Periegeta, afirma que o comediógrafo grego a cita “jogando (com as palavras) e assustando o ouvinte com algo estranho” (Eust. *Comm. D. P.* 337; THA IIB, p. 1000-1001).

Uma das informações mais pormenorizadas transmite-a o gaditano Columela, ele que, pela sua origem, se apresentava como a pessoa potencialmente mais indicada para tal:

/.../ De todos os peixes de grande valor, só a moreia, embora sendo originária do mar Tartésio, que é o extremo, aceita, como hóspede, um mar estranho em qualquer lado (estreito)” (Col. 8.16.9).

De resto, as outras alusões são breves e sublinham geralmente a notoriedade e o tamanho dessa criatura marinha: “/.../ entre os [antigos] eram famosas /.../ as moreias de Tartessos” (Poll. 6.63; THA III, p. 470); o enciclopedista de período bizantino Suda (século X), falando sobre a cidade, anota: “Aristófanes fala da moreia tartéssica” (Suda s. u. *Tartessos*; THA IIB, p. 996). O mesmo autor, em outro passo, comenta: “Moreia tartéssica: porque ali se criam as maiores” (Suda s. u. *Tartesia*; THA III, p. 470-471).

Dentro da literatura latina, Aulo Gélcio, transcrevendo a opinião recolhida nas sátiras de Varrão, refere, entre os alimentos que se destacam, a *muraena Tartesia* (Gell. 6.16.5). E a notoriedade e prestígio deste peixe expõe-se igualmente na obra de Suetônio, o qual relata um enorme e faustoso banquete dado para celebrar o regresso do imperador Vitélio, no qual se serviram entre outras iguarias “láctea de moreias (*murenarum*), trazida da terra dos Partos e do mar Hispânico pelos comandantes e suas trirremes” (Suet. *Vit.* 13.2).

4.3.4. ENGUIAS

Regista-se apenas num passo do hispânico Marcial, responsável por uma referência a “/.../estas enguias domésticas que nadam nas águas de um tanque” (Mart. Epigram. 13.31.5 = THA III, p. 160-161).

4.3.5. SILUROS

Na sua descrição das *Fortunatae Insulae*, Plínio, baseando a sua informação na obra historiográfica de Juba, afirma que “nos rios se encontram papiro e peixes siluros” (Plin. *nat.* 6.205), embora a presença desse peixe teleóstato nos rios desse arquipélago seja admitida com alguma reserva (García García, 2009, p. 160).

4.4. MOLUSCOS MARINHOS

4.4.1. POLVO, CHOCO E LULA

O naturalista Plínio-o-Velho, dá conta de um episódio que corrobora esta visão estraboniana, sublinhando a dimensão extraordinária de alguns moluscos identificados no litoral hispânico:

“(Conta L. Lúculo, transmitido por Trébio Nigro) que, nas cetárias de Carteia, (um polvo - *polypus*) costumava sair do mar para os tanques abertos e devastar as salgas que aí havia. /.../ Mostrou-se a Lúculo a sua cabeça, do tamanho de um *dolium* com capacidade para 15 ânforas /.../; o resto do corpo, que foi guardado por curiosidade, pesava 700 libras; diz a mesma fonte (Trébio Nigro) que também chocos (*sepiae*) e lulas (*lolligines*) da mesma dimensão foram arrastadas para aquela costa” (Plin. *nat.* 9.89-93).

4.4.2. OSTRAS

Como já se assinalou no texto de Estrabão, as ostras são por ele apontadas como uma das espécies que distingue a Turdetânia, destacando-se das restantes pela sua dimensão, de resto como outros seres marinhos desta região oceânica (Str. 3.2.7 v. *supra*). Para além da sua presença nesse território, documentam-se igualmente nas costas mediterrâneas, merecendo uma referência especial as de *Barcino* (Auson. *Ep.* 23.44-102; THA III, p. 445-447) e *Tarraco* (Orib. 2.58.96; THA III, p. 465). Plínio-o-Velho faz ainda uma alusão às de *Ilici* (a actual Elche), comparando-as com as de Cízico (na Ásia Menor), revelando-se estas últimas mais cheias (Plin. *nat.* 32.62). O mesmo autor esclarece que, na sua generalidade, as da Hispânia se distinguem das restantes por serem vermelhas (Plin. *nat.* 32.60).

5. O DOMÍNIO DOS ARES – VOLUCRES

Da compilação de informações relativas ao universo das aves resulta que o panorama é, do ponto de vista quantitativo, bastante pobre, especialmente se comparado com o que se passa relativamente aos *terrestria* ou mesmo aos *aquatiles*. No entanto, a alusão a algumas espécies raras confere a estes dados um interesse muito particular. Num contexto cultural em que se imaginava existirem, no espaço para lá das Colunas de Hércules, algumas realidades incomuns pela sua dimensão, pode não ser surpreendente para Eliano que aí se identifiquem aves maiores que bois (Ael. NA 17.14; THA III, p. 397-398).

5.1. ABETARDAS

Contamos também com algumas referências bastante interessantes às aves da Hispânia, no contexto da obra do mais famoso enciclopedista latino, Plínio-o-Velho, cujo livro décimo é dedicado a essa categoria de animais. Dada a especial preocupação deste autor em assinalar factos notáveis ou mesmo algo fantásticos, não admira que na sua exposição se registem algumas informações relativas a peculiaridades que de alguma forma conferem a estas regiões um toque de exotismo (Plin. *nat.* 10.133). A primeira alusão a aves hispânicas insere-se no contexto da apresentação das de grande porte²⁶, em que se inclui a referência à abetarda:

“/.../ semelhantes a estas (*Tetrao* - tetraz grande, que diz ser a maior das aves, depois da aves-truz) são as que na Hispânia se chamam *aves tardae* (abetardas) e na Grécia *otis*, rejeitadas como alimento, pois logo que se retira a medula dos ossos, imediatamente se produz o mais desagradável dos odores” (Plin. *nat.* 10.57).

Embora esta ave (*Otis tarda* na sua denominação científica) receba na Península Ibérica um nome peculiar de *avis tarda*, na realidade esta expressão nasce dentro da língua latina e de facto está na base do termo com que actualmente se designa este animal em português (*abetarda*) e em espanhol (*abutarda*), e talvez o mesmo aconteça em outras línguas românicas, como o francês (*outarde*) ou o italiano (*otarda*). A informação pliniana é, portanto, confirmada pela situação linguística actual.

De uma forma mais sumária, Estrabão (Str. 3.4.15) alude igualmente às abetardas (*otides*), que considera muito numerosas na Hispânia, aspecto que contrasta com a situação de raridade que caracteriza o momento presente²⁷.

5.2. GRALHAS

No repositório de Plínio regista-se seguidamente (Plin. *nat.* 10.124) a alusão a uma gralha (*cornix*) de um negro especialmente intenso, trazida da Bética para Roma por um certo cavaleiro romano, que tinha a particularidade de repetir frases inteiras. Embora se trate de uma referência a um único indivíduo, certamente permitirá supor que as gralhas eram correntes na Hispânia, sobretudo naquela província meridional.

5.3. ABUTRES

A inclusão dos abutres na lista das aves associadas ao território peninsular deve-se em especial a uma antiga prática funerária dos Vaceus, que consideravam estas aves animais sagrados e

²⁶ Uma discussão sobre algumas representações em cerâmica e também sobre as correspondências dos termos usados pelos autores clássicos para designar algumas aves de grande porte e da abetarda em particular pode encontrar-se em Benton, 1961, p. 48-55.

²⁷ Sobre o seu registo, em período islâmico, em Portugal v. Pimenta; Moreno-García; Davis, 2004, p. 67.

aos quais ofereciam os cadáveres dos guerreiros mortos em combate; ao contrário, os que morriam de doença eram cremados (Ael. NA 10.22; THA III, p. 395-396). Idêntica informação se colhe em Silo Itálico, mas sem uma atribuição específica dessa prática a esse povo: “Em terra ibérica, há, segundo dizem, um antigo costume: / o funesto abutre devora os corpos sem vida” (Sil. 13.471-472).

5.4. OUTRAS AVES

Registam-se depois algumas referências a espécies que caracterizam em especial a realidade das ilhas Baleares, a qual, pelo conjunto de referências que nos transmite, parece ter sido particularmente rica:

“O francolim negro (*attagen*) da Jónia é muito famoso e canta em outras situações, mas torna-se mudo em cativeiro; o qual se contava em tempos entre as aves raras e se captura agora na Gália e na Hispânia e também nos Alpes, onde também se captura o corvo-marinho (*phalacrocorax*), uma ave característica das Baleares /.../” (Plin. nat. 10.133).

Neste caso, levanta-se igualmente a questão das correspondências das designações usadas nas fontes antigas para designar os animais²⁸, uma vez que a sua correspondência actual nem sempre constitui uma questão pacífica (v. p. ex. as extensas considerações em Buffon, 1771, p. 252-261). Neste caso é especialmente discutida o equivalente do *attagen*, essa ave designada por uma terminologia de origem grega, que passou para a língua latina.

Na mesma sequência, Plínio alude a algumas espécies particularmente apreciadas pelo seu sabor:

“As Ilhas Baleares criam um caimão (*porphyrio*) ainda mais famoso do que o que mencionamos antes. Aqui mesmo, o bútio (*buteo*), do género dos accipitrídeos (*accipitrium*), é ave muito apreciada à mesa; o mesmo se passa com os *vipiones*, nome que dão ao grou pequeno (*minorum gruem*)” (Plin. nat. 10.135).

O mesmo grou é referido em outro passo ao referir-se que “/.../ também o pica-pau de Marte (*picus Martius*) e o grou das Baleares (*grus Balearicus*) têm penachos /.../” (Plin. nat. 11.122).

Por fim, a aceitar-se a identidade entre a Tarsis das fontes bíblicas e o extremo Ocidente, poder-se-iam incluir na lista os pavões reais que alguns desses textos dizem ser um dos produtos trazidos dessas terras distantes v. *supra* – I Reis 10.22; II Crónicas 9.21 (THA IIB, p. 433, 434).

6. INSECTA

As referências aos insectos que ocorrem nos autores clássicos são, compreensivelmente, mais reduzidas que as respeitantes às categorias antes tratadas. De qualquer modo, a enciclopédia pliniana contém um número substancial de indicações genéricas relativas a estes seres vivos, que ocupam todo o livro XI, constituindo, também nesta vertente, uma excepção no contexto da literatura grega e latina. Compreensivelmente, a maioria das alusões a insectos não se reporta a uma região em particular, razão pela qual a compilação de dados relativos à Hispânia neste domínio concreto é bastante sumária.

²⁸ O *phalacrocorax* aqui referido parece corresponder ao *Phalacrocorax aristotelis* (“cormorán moñudo” em espanhol) cuja atestação nas Baleares se identifica em fase pré-histórica (McMinn; Vincens, 2007) e se prolonga até à actualidade (de Pablo, 2005).

Tal como acontece no referido livro da *Naturalis Historia*, as abelhas ocupam um lugar de claro destaque no tratamento deste tema. Uma longa tradição de observação e a importância da sua exploração económica constituem aspectos que justificam a frequência com que aparecem na antiga literatura. No que se refere explicitamente à sua associação ao mundo hispânico, contamos com alguns passos dedicados ao tema, mas apenas com alusão por via indirecta. Como se disse acima, tratando dos muares, documenta-se a associação destes ao transporte de colmeias.

Nos capítulos dedicados genericamente às abelhas, Plínio aborda a questão da produção do mel e, ao expor o tema relativo às raras plantas de que não se faz o mel e a cera, contesta a afirmação de que entre elas se encontra o esparto, invocando precisamente o caso da Hispânia (Plin. *nat.* 11.18). A actividade da apicultura em geral e a existência de colmeias (Plin. *nat.* 21.74) nessa mesma região constituem outros dois tópicos relacionados com o universo das abelhas.

Ao invés da normalidade das abelhas na Ibéria, a existência de formigas venenosas (Plin. *nat.* 29.92) constitui um tópico fora do comum, recolhido por Plínio no livro dedicado aos remédios derivados de seres vivos, no capítulo referente aos obtidos de vários insectos. Neste caso, como assinala o enciclopedista, as formigas venenosas são muito raras na Itália, chamando a sua atenção para o nome peculiar que lhes atribui Cícero (*solipugas*), semelhante ao que apresentam na Bética (*salpugas*), onde, naturalmente, se deveria encontrar esta variedade peculiar de formigas. Acrescenta que o antídoto para este veneno é o coração do morcego (*vespertilionis*).

Nos *Commenta Bernensia*, um conjunto de escólios preservados num manuscrito do século X d. C., transmite-se uma informação algo diferente, sobretudo no que respeita à natureza do animal: “SALPINGA – espécie de serpente pequena, que Plínio considera como um animal parecido à formiga, e que na Hispânia se chama *salpunga*” (*Comm. Bern.* 9.837; THA III, p. 393).

Por fim, dentro desta categoria se inclui um pequeno insecto, *coccum* na sua versão latina, correspondente à cochinha ou cochonilha (*Dactylopius coccus*), mas também conhecido como grã, frequentemente referido por Plínio-o-Velho na obra enciclopédica a que aludimos (Plin. *nat.* 9.141; 16.32; 22.3). Este autor sublinha a particular notoriedade que adquiriu a que se produzia na Lusitânia, na região de *Augusta Emerita* (Plin. *nat.* 9.141). Esta informação, reportada a um período algo posterior aos meados do século I d. C., pode confrontar-se com a notícia de Estrabão (Str. 3.2.6.), que corresponde aos inícios do período augustano. O geógrafo grego alude especialmente à cochinha da Turdetânia, produto que esta região exportaria nessa altura em grande quantidade. Esta aparente discrepância na informação tem naturalmente que ver com a evolução do processo de romanização da Lusitânia, em particular do território da sua capital, que difundiu no mundo romano os seus melhores produtos.

7. EM FORMA DE CONCLUSÃO

O panorama traçado revela claramente uma grande diversidade de espécies representadas na Península Ibérica no período romano. Tenha-se em conta, como já se disse, que a maior ou menor frequência com que se referem determinados animais pode não ter qualquer relação com a sua abundância, raridade, ou até mesmo com a sua importância no plano económico. E, naturalmente, também não deve atribuir-se um especial significado à ausência nas fontes clássicas de um determinado animal. Muitas circunstâncias furtivas podem ser responsáveis por tal.

O principal resultado deste repositório reside em particular na demonstração da riqueza e diversidade da informação que nos chegou, com frequência associada a pormenores curiosos que podem enriquecer as nossas perspectivas sobre esse rico universo. Deste modo, espera-se que este texto possa ser de utilidade para quem se dedique ao estudo desta realidade com base na evidência arqueológica e lhe confira uma outra dimensão que a análise dos restos materiais não pode proporcionar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREVIATURAS

- THA IIA – MANGAS; Julio; PLÁCIDO, Domingo (19) – *La Península Ibérica en los autores griegos: De Homero a Platón*. Madrid: Ed. Complutense.
- THA IIB – MANGAS; Julio; PLÁCIDO, Domingo (1999) – *La Península Ibérica prerromana de Éforo a Eustacio*. Madrid: Ed. Complutense.
- THA III – MANGAS; Julio; MIRO, Maria del Mar (2003) – *Medio físico y recursos naturales de la Península Ibérica en la Antigüedad*. Madrid: Ed. Complutense.
- CIL – *Corpus Inscriptionum Latinarum*. Berlin.
- HEp – *Hispania Epigraphica*. Madrid.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR PIÑAL, F. (1987) – *Un escritor ilustrado, Cándido María Trigueros*. Madrid: CSIC.
- AGUILAR PIÑAL, F. (2001) – *El académico Cándido María Trigueros (1736-1798)*. Madrid: Real Academia de la Historia.
- AMAT, J. (2002) – *Les animaux familiers dans la Rome antique*. Paris: Les Belles Lettres.
- AMIGUES, S. (1999) – Les belettes de Tartessos. *Anthropozoologica*. Paris. 29: 55-64.
- ANDERSON, K. (1985) – *Hunting in the Ancient World*. Berkeley: University of California.
- ARCE, J. (1982) – Los caballos de Simmaco. *Faventia*, 4: 35-44.
- ARTIGAS, E.– RIQUER, A. (1993) – Hispania, Hiberia y Hesperia en los poetas latinos. *Fortunatae: Revista Canaria de Filología, Cultura y Humanidades Clásicas*, 5: p. 193-214.
- ASSIS, C. – C. AMARO (2006) – Estudo dos restos de peixe de dois sítios fabris de Olisipo. *Setúbal Arqueológica*, 13: 123-144.
- BALTAR, R. (1975) – *Fauna ictiológica en latín*. Tesis doctoral inédita. Madrid: Universidad Complutense.
- BEAGON, M. (2007) – Situating Nature's Wonders in Pliny's Natural History. *Bulletin of the Institute of Classical Studies*, 50 (100): 19-40.
- BENTON, S. (1961) – Cattle egrets and Bustards in Greek Art. *The Journal of Hellenic Studies*, 81:44-55.
- BERDOWSKI, P. (2013) – In search of the lexical meaning of the Latin terms cetarius and cetaria. *Glotta*, 89: 47-61.
- BERMEJO BARRERA, J. (1976) – Los caballos y los vientos. Un mito lusitano antiguo. *Hispania Antigua*, 6: 301-310.
- BERMEJO BARRERA, J. C. (1982) – Los caballos y los vientos: un mito lusitano antiguo. In: *Mitología y mitos de la Hispania prerromana*. Madrid: 87-100.
- BLAZQUEZ, J. M. (1957) – La economía ganadera de España Antigua a la luz de las fuentes literarias griegas y romanas. *Emerita*, 25: 159-184.
- BLÁZQUEZ, J. M. (1978) – *Historia económica de la Hispania romana*. Madrid: Ed. Cristianidad.
- BLÁZQUEZ, J. M. (2005) El nombre de Hispania en la Historia. Los Hispanos en el Imperio Romano. In: PALACIO ATARD, V., ed. – *De Hispania a España: el nombre y el concepto a través de los siglos*. Madrid: 17-39.
- BLÁZQUEZ, J. M. (2010) – Criadores hispanos de caballos de carreras en el Bajo Imperio en las cartas de Simaco. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie II, Historia Antigua*, 23: 411-448.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M. – GARCÍA-GELABERT, M. P. (2002) – Mitos hispánicos. In: MARTÍNEZ-PINNA, J., ed. – *Mito y Ritual en el Antiguo Occidente Mediterráneo*. Málaga: Universidad de Málaga: 197-220.
- BOCHART, S. (1646) – *Geographia Sacra seu Phaleg et Canaan*. Caen.
- BODSON, L. (2001) – Les animaux dans l'Antiquité: un gisement fécond pour l'histoire des connaissances naturalistes et des contextes culturels. In: *L'animal dans les civilisations orientales – Henri LIMET in honorem: Acta Orientalia Belgica*, 14: 1-27.
- BORRÁS, C. (1961) – Fuentes latinas acerca de la fauna, flora y productos varios de las Baleares. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 7: 81-87.
- BOUFFARTIGUE, J. (2003) – Problématiques de l'animal dans l'antiquité grecque. *Lalies*, 23: 131-168.
- BUFFON, L. (1771) – *Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du cabinet du roi*. Tome Dix-septième. Paris: Imprimerie Royale.
- CANTO, Alicia M.^a (2009) – Un 'mito' homérico en Ibéria: Zephyrus y las yeguas de Olisipo. Nuevos textos y ensayo de explicación desde la genómica. Lusitânia romana – entre o mito e a realidade, *Actas da VI Mesa-Redonda Internacional sobre a Lusitânia Romana*. Cascais: 165-218.
- CASSIN, B. – LABARRIÈRE, J.-L. – ROMEYER-DHERBEY, G. eds. (1997) – *L'animal dans l'Antiquité*. Paris.
- CHIC GARCÍA, G. (1997) – La miel y las bestias. *Habis*, 28: 153-166.
- CUNCHILLOS, J.-L. (2000) – Nueva etimología de la palabra "Hispania". In: BARTHÉLEMY, M.; AUBET, M. E. (eds.) – *Actas del IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos: Cádiz, 2 al 6 de octubre de 1995*. Cádiz, 1: 217-225.

- DE PABLO, F. (2005) – Contribución a la situación del cormorán moñudo en menorca (islas baleares). *Anuari Ornitológic de les Balears*, 20: 99-107.
- DELGADO, C. (1996) – *El toro en el Mediterraneo: Análisis de su presencia y significado en las grandes culturas del mundo antiguo*. Madrid.
- DESSE-BERSET, N. – DESSE, J. (2000) – Salsamenta garum et autres préparations de poissons. Ce qu'en dissent les os. *Mélanges de l'École Française à Rome. Antiquité*, 112: 73-97.
- FERNANDES, R. M. R. (1984) – O vento, as éguas da Lusitânia e os Autores Gregos e Latinos. *Euphrosyne, Revista de Filologia Clássica*. N. Série, 12: 53-78
- FERNÁNDEZ CORTE, J. C. (1999-2000) – *Cuniculosae Celtiberiae* de Catulo 37 y la etimología fenicia de Hispania. *Voces*, 10-11: 59-73.
- GABRIEL, S. – FABIÃO, C. – FILIPE, I. (2009) – Fish remains from the Casa do Governador – a Roman fish processing factory in Lusitania. In: MAKOWIECKI, Daniel [et al.] – *Fishes, culture, environment: through Archaeoichthyology, Ethnography & History: the 15th Meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group (FRWG), September 3-9, 2009 in Poznań & Toruń, Poland*. Poznań: 117-119.
- GARCÍA GARCÍA, A. M. (2009) – El informe de Juba II sobre las *Fortunatae Insulae* (Plinio el Viejo, HN, VI, 202-205). *Revista Tabona*, 17: 141-164.
- GARCÍA SOLER, M. J. (1994) – Nombres de moluscos en la obra de Ateneo de Naucratis. *Veleia*, 11: 197-235.
- GARCÍA VARGAS, E. (2006) – *Garum sociorum*: Pesca, salazones y comercio en los litorales gaditano y malacitano (Época Altoimperial Romana). *Setúbal Arqueológica*, 13: 39-56.
- GARCÍA VARGAS, E. – MUÑOZ VICENTE, Á. (2003) – Reconocer la cultura pesquera de la Antigüedad en Andalucía. *Revista PH*, 44: 43-53.
- GARCÍA Y BELLIDO, A. (1947) – Los más remotos nombres de España. *Arbor*, 19(1): 5-27.
- GARCÍA-GELABERT PÉREZ, M. P. (2007) – Los caballos de la Península Ibérica y del Norte / Noroeste de África: cría, cruce y exportación en la época prerromana y en la del dominio por Roma. *Hispania Antiqua*, 31: 21-38.
- GARCÍA-GELABERT, M. P. – BLÁZQUEZ, J. M. (1997) – El carácter sacro y funerario del toro nel mundo ibérico. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 18: 417-442.
- GARRIDO-GARCÍA, J. A. (2008) – Las comunidades de mamíferos del Sureste de la Península Ibérica: Elementos para un análisis histórico. *Galemys*. Málaga. 20:1, p. 3-46.
- GATTI, P. (2006) – Nomi di pesci negli *Hermeneumata Celtis*. *ALMA, Bulletin du Cange*: 64: 105-121.
- GÓMEZ ESPELOSIN, F. J. ed. (1995) – *La imagen de España en la Antigüedad clásica*. Madrid.
- DE HOZ, J. (2003) – Términos indígenas de Hispania en algunos autores grecolatinos de época imperial. In: J. M.^a Nieto (coord.), *Lógos hellenikós, Homenaje al Profesor Gaspar Morocho Gayo*. León: 511-532.
- JIMÉNEZ, J. A. (1998) – Ídolos de la Antigüedad Tardía: algunos aspectos sobre los aurigas en Occidente (siglos IV-VI). *Ludica: Annali di Storia e Civiltà del Gioco*, 4:20-33.
- JOURDAIN-ANNEQUIN, C. (1982) – Héraclès en Occident. Mythe et histoire. *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 8(1): 227-282.
- KNAPP, R. C. (1986) – La uia *Heraclea* en el Occidente: mito, arqueología, propaganda, historia. *Emerita*, 54 (1): 103-122.
- KOCH, M. 1984: Tarschisch und Hispanien. Berlin.
- LAGÓSTENA BARRIOS, L. (2001) – *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania Romana (II a.C. – VI d.C.)*. Barcelona.
- LAGÓSTENA BARRIOS, L. (2005) – Pesquerías en la Hispania altoimperial: Reflexiones y perspectivas para su estudio. In: J. Molina Vidal, M.J. Sánchez Fernández (eds.) – *III Congreso Internacional de Estudios Históricos. El Mediterráneo: la cultura del mar y de la sal*. Santa Pola: 77-88.
- LAGÓSTENA BARRIOS, L. (2007) – Columela, *De re rustica* VIII, 16-17: una fuente para el conocimiento de la piscicultura en Baetica. *Actas del Congreso Internacional CETARIAE. Salsas y salazones de pesca-do en Occidente durante la Antigüedad (noviembre de 2005)*. Oxford: 109-115
- LANE FOX, R.L. (1996) – Ancient hunting: From Homer to Polybios. In: SALMON, J.; SHIPLEY, G., eds. – *Human Landscapes in Classical Antiquity: Environment and Culture*. New York: 119-153.
- LÓPEZ MONTEAGUDO, G. (1991) – Inscripciones sobre caballos en mosaicos de Hispania y del Norte de África. *L'Africa Romana*, IX:967-1010;
- McMINN, M.- VICENS, D. (2007) – Presencia de *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) en un depósito de playa del subestadio isotópico 5e en Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental). *Bolletí de la Societat de Història Natural de les Balears*, 50: 217-225.
- NAAS, V. (2011) – Imperialism, mirabilia and knowledge: Some paradoxes in the *Naturalis Historia*. In: GIBSON, R. K. - MORELLO, R. (eds) – *Pliny the Elder: themes and contexts*. Leiden: 57-70.

- PAPADOPOULOS, J. K. – RUSCILLO, D. (2002) – A Ketos in Early Athens: An Archaeology of Whales and Sea Monsters in the Greek World. *American Journal of Archaeology*, 106 (2): 187-227.
- PASCUAL BAREA, J. (2007) – Cetaria, Barbatus y otros nombres latinos referidos a las antiguas conservas de pescado y Getares, Barbate y otros topónimos de la costa gaditana. In: LAGÓSTENA, L.; BERNAL, D.; ARÉVALO, A. (eds.), *Actas del Congreso Internacional Cetariae 2005. Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad, (Cádiz 2005)*. Cádiz: 511-518.
- PASCUAL BAREA, J. (2008) – Razas y empleos de los caballos de Hispania según los textos griegos y latinos de la Antigüedad. In: SANTAMARÍA HERNÁNDEZ, M. T. – *La transmisión de la ciencia desde la Antigüedad al Renacimiento*. Toledo: 117-202.
- PASCUAL BAREA, J. (2012) – Las propiedades terapéuticas del *equiferus* desde Plinio hasta el siglo XVI. In: SANTAMARÍA HERNÁNDEZ, M. T. (ed.) – *Textos médicos grecolatinos antiguos y medievales: estudios sobre composición y fuentes*. Cuenca: 125-150.
- PIMENTA, C. M. - MORENO-GARCÍA, M. - DAVIS, S. (2004) – Conhecer as aves no passado. Contributo do Laboratório de Arqueozoologia do Instituto Português de Arqueologia. *Airo*, 14: 63-77
- QUESADA SANZ, F. - ZAMORA MERCHÁN, M. (2003) – *El caballo en la Antigua Iberia: estudios sobre los équidos en la Edad del Hierro*. Madrid.
- SÁNCHEZ MORENO, E. (2005) – Caballo y sociedad en la Hispania céltica: del poder aristocrático a la comunidad política. *Gladius*, 25: 237-264.
- SCHULTEN, A. (1934) – El nombre de España. *Investigación y Progreso*: 8: 161-163.
- SCHULTEN, A. (1955-1957) – *Iberische Landeskunde. Geographie des antiken Spanien*, 2 Bände. Strasbourg.
- SCHULTEN, A. (1959-1963) – *Geografía y etnografía antiguas de la Península Ibérica*, 2 vols. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- SECO SERRA, I. (2003) - La atribución de la ambladura natural del asturcón en las fuentes literarias. In: QUESADA SANZ, F. - ZAMORA MERCHÁN, M. – *El caballo en la Antigua Iberia: estudios sobre los équidos en la Edad del Hierro*. Madrid: 141-144.
- SECO SERRA, I. - VILA POLO, J. (2003) – Fuentes literarias antiguas sobre los caballos en Hispania. In: QUESADA SANZ, F. - ZAMORA MERCHÁN, M. – *El caballo en la Antigua Iberia: estudios sobre los équidos en la Edad del Hierro*. Madrid: 125-139.
- SOLÁ SOLÉ, J.M. (1960) – Toponimia fenicio-púnica. In: M. ALVAR *et al.* (eds.) – *Enciclopedia Lingüística Hispánica*, 1: 495-499.
- SPRANGER, P. P. (1960) – Die Namengebung der römischen Provinz Hispania. *Madriider Mitteilungen*, 1:122-141.
- THOMPSON, D. W. (1932) – ‘Byzantios olent lacertos’ (Stat. S. 4, 9, 13). *The Classical Review*, 46(6): 246-248.
- TOYNBEE, J.C.M. (1973) – *Animals in Roman Life and Art*. Ithaca: Cornell University Press.
- VILELLA, J. (1996) – Las cartas del epistolario de Q. Aurelio Simaco enviadas a Hispania. *Cassiodorus: Rivista di studi sulla tarda antichità*, 2: 51-72.
- ZIRKLE, C (1936) – Animals Impregnated by the Wind. *Isis*, 25(1) 95-130.

OS RECURSOS FAUNÍSTICOS NA PROVÍNCIA DA *LUSITANIA*: UMA PERSPECTIVA ZOOARQUEOLÓGICA

CLEIA DETRY¹

ANA BEATRIZ SANTOS¹

RESUMO

Este artigo realiza uma revisão abrangente dos conjuntos arqueofaunísticos da Lusitânia, analisados nos últimos anos, e discute o seu significado no contexto das transformações nas interações entre seres humanos e animais durante o período Romano. O estudo destaca a introdução de novas espécies animais, que não apenas ampliaram as opções alimentares e utilitárias da população, mas também trouxeram inovações nas práticas de gestão e criação de gado. Entre os avanços observados estão o melhoramento seletivo de raças bovinas para aumentar a produtividade e a adaptabilidade ao ambiente local, além da busca por espécies exóticas e raras, que desempenhavam um papel central em banquetes e cerimónias de prestígio. Estas mudanças refletem uma nova forma de exploração e valorização dos recursos biológicos, marcando uma fase de reorganização das práticas económicas e sociais ligadas ao uso de animais, com impactos significativos no abastecimento, nas dinâmicas culturais e nos modos de consumo da sociedade romana lusitana.

ABSTRACT

This article presents a comprehensive review of the archaeofaunal assemblages from Lusitania analyzed in recent years, discussing their significance within the context of shifting interactions between humans and animals during the Roman period. The study highlights the introduction of new animal species, which not only expanded dietary and utilitarian options for the population but also brought innovations in livestock management and breeding practices. Among the observed advancements are the selective breeding of cattle breeds to increase productivity and adaptability to the local environment, as well as a pursuit of exotic and rare species, which held a central role in banquets and prestigious ceremonies. These changes reflect a new approach to the exploitation and appreciation of biological resources, marking a phase of reorganization in the economic and social practices related to animal use, with significant impacts on supply, cultural dynamics, and consumption patterns in Roman Lusitanian society.

¹ UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

INTRODUÇÃO

Durante o projeto B-ROMAN foi possível acrescentar ao conhecimento prévio numerosos conjuntos e fazer análises de síntese sobre os recursos biológicos animais obtidos em contextos arqueológicos da Lusitânia. Com este artigo pretende-se fazer um resumo dos dados obtidos e a sua discussão.

Sabemos já que os Fenícios haviam iniciado uma profunda alteração da circulação de animais no mediterrâneo. A introdução da galinha e do burro na Península Ibérica são frequentemente atribuídas aos Fenícios, o que é maioritariamente concordante com o registo arqueológico (Davis, 2007). A introdução de novas variedades de gado está também atestada para diversas partes do Império (Audoin-Rouzeau, 1991).

No período Romano estes movimentos de circulação e troca ter-se-ão intensificado e ampliado. Novas metodologias de gestão animal foram introduzidas e isso também é visível nos animais, e consequentemente nos restos zooarqueológicos que nos chegam até hoje. Foi igualmente determinante a introdução de novas espécies de animais que produziram certamente um profundo impacto nos ecossistemas locais, como espécies novas para controlo de pragas, para consumo em banquetes de luxo, animais de carga ou atividade cinegética.

Também a seleção artificial de animais é claramente dominada neste período com o aparecimento de morfótipos de pequeno tamanho em cães e eventualmente equídeos. Isto mostra que também na Lusitânia temos expressos mecanismos de seleção com impacto na morfologia estética dos animais e não apenas funcional. Mais uma inovação dos romanos.

O CONSUMO DE MOLUSCOS

O consumo de moluscos é frequente, sobretudo em sítios costeiros. No período Romano o cenário é semelhante, sendo que em sítios como Castro Marim (Davis, 2007), Monte Molião (Detry – Arruda, 2012), Cerro da Villa (Pratas, 2023), Chibanos (Detry *et al.*, 2018), entre outros, os restos de moluscos de ambientes marinhos e estuarinos são abundantes.

As espécies mais frequentes são as amêijoas (*Ruditapes decussatus*) e o berbigão (*Cerastoderma edule*), ambas ainda hoje muito apreciadas na dieta humana e presentes na maioria dos estuários portugueses.

Outro caso bastante diferente é o da *Ostrea edulis*, a ostra redonda, autóctone na Península Ibérica. Esta é particularmente apreciada e abundante em época Romana, nomeadamente no período Imperial, em que aumenta claramente a sua proporção por exemplo em Monte Molião, em Lagos, no Algarve (Detry – Arruda, 2012). Mas o mais espantoso é que também aparece em sítios interiores (Fabião – Detry, *in press*). Veja-se casos como a Quinta das Longas (Cardoso – Detry, 2005) ou Mérida (Detry *et al.*, 2024), onde teria sido difícil levar moluscos tão longe para o interior quando o transporte terrestre era consideravelmente mais lento que hoje em dia.

De acordo com Castaños e Escribano (2010), as ostras podem ser armazenadas em cestos de vime, o que permite mantê-las em boas condições até 7 dias. Em climas frios, as ostras vivas podem sobreviver até 12 dias. Os mesmos autores mencionam diversos sítios romanos no interior do norte da Espanha, onde as ostras também eram encontradas em relativa abundância, um fenómeno que parece ser bastante característico do período Romano. Posteriormente as ostras eram por vezes lavadas em vinagre para serem conservadas, tal como refere Apício no seu livro *De re Coquinaria*.

Os romanos, de facto eram conhecidos pela sua apreciação por ostras e pelo cultivo dessas em *vivaria* ou *ostrearia*. Plínio, o Velho, relata que o primeiro cultivo de ostras foi atribuído a Sergius

Orata, um homem extremamente rico que era contemporâneo de L. Crassus (Plínio, o Velho, Livro IX, Capítulo 79, Gunther, 1897). A presença de ostras em Mérida (Detry *et al.*, 2024), uma cidade tão distante da costa, indica o elevado *status* deste alimento, justificando o esforço para as transportar até aos banquetes. Em geral, as ostras são mais comuns em estuários, onde toleram águas de baixa salinidade e conseguem depois aguentar em pequenos contentores com água por vários dias – tempo suficiente para serem transportadas por terra ou água até Mérida. Na costa do Algarve atualmente, por exemplo, em Castro Marim, vastas áreas são usadas para aquicultura, e é provável que o mesmo tenha ocorrido, em menor proporção, em época Romana.

O CONSUMO DE CARNE

A população romana dependia, na sua dieta diária, maioritariamente, das mesmas espécies de mamíferos que foram domesticadas no Neolítico. A ovelha, cabra, vaca e porco eram as espécies preferidas para providenciar carne durante o período Romano. As carnes de aves de capoeira (como galinha e, eventualmente, outros galiformes) terão sido adições ainda pouco comuns na dieta romana, mas inovadoras em relação a períodos anteriores. O consumo de alguns elementos únicos também parece ser típico do período Romano que eram conhecidos pelo luxo e extravagâncias, o que também é observável, em menor escala, no contexto arqueológico com casos como do rato comestível (leirão, ver mais à frente).

Mas ainda assim, o grosso da contribuição cárnea na dieta vinha da ovelha e cabra, espécies bem-adaptadas ao clima ibérico, que tinham a qualidade de acrescentar ainda outras utilidades como a produção de lã e do leite. O mesmo acontecia com a carne de porco, um animal que era fácil de transportar e de reproduzir, características também muito úteis em contextos militares ou mais urbanos. Sendo espécies omnívoras, podem facilmente alimentar-se dos restos alimentares além de serem também bastante adaptadas ao clima mediterrânico.

Ou o gado bovino que, para além de providenciar carne e leite, constitui ainda uma fonte importante de força de tração nos campos e transporte de bens e pessoas. Características que levaram ao melhoramento desta espécie também na Lusitânia (Detry *et al.*, 2022) tal como aconteceu em outras províncias da Península Ibérica (Fernández-Rodríguez, 2003; Colominas, 2013; Grau-Sologestoa, 2015; Nieto-Espinet *et al.*, 2021) e no resto do Império Romano (eg. Audoin-Rouzeau, 2005; Mackinon, 2010; Trentacoste *et al.*, 2021).

Segundo Detry *et al.* (2022), o gado bovino parece mais comum em cidades maiores como Mérida, *Ammaia* ou *Conimbriga*. A ovelha e cabra, pelo contrário, são mais frequentes nas cidades de médio tamanho, *villae* romanas ou complexos industriais, dividindo em alguns casos o protagonismo com os suínos. Mesmo dentro da cidade como Mérida, a capital da Lusitânia, a diversidade de contextos mostra que enquanto numa lixeira de maiores dimensões no lado norte da muralha da cidade (Calle Almendralejo) identificamos a maior prevalência de bovinos numa fase tardia (século III/IV AD), a ovelha e a cabra são mais frequentes nos contextos do século I/II AD do mesmo local e ainda em contextos da Casa de Mitreo (Detry – Bustamante, 2022) e da Casa do Anfiteatro (Detry *et al.*, in prep.). Também em *Conimbriga*, apesar de em contextos do início da Era, da zona do Anfiteatro, mostrarem a prevalência de gado bovino, outros estudos mais recentes mostram mais uma vez a presença de gado caprino em primeiro lugar na Casa de *Andercus* (Correia *et al.*, 2023) e Casa dos Repuxos (Aleixo, in prep.).

Muitos destes conjuntos foram estudados nos últimos anos, ao longo do projeto B-ROMAN, demonstram a complexidade de estratégias em diferentes contextos dentro da mesma cidade. No caso da Calle Almendralejo foi igualmente identificada a produção de osso trabalhado a partir de

metápodes e outros ossos de vaca, mostrando ainda toda a cadeia operatória de alfinetes e outros objetos luxuosos e de utilidade diária. Podendo indicar que talvez a prevalência desta espécie naquele sítio também possa estar relacionada com esta produção e não necessariamente com a alimentação (Detry *et al.*, 2024).

A análise diacrónica também permite apurar diferenças dentro do mesmo sítio ao longo do tempo, demonstrando que estas estratégias mudaram ao longo do período Romano e certamente de acordo com as necessidades das populações.

Análises em curso por Ana Beatriz Santos das faunas de *Olisipo* trarão nos próximos anos muito mais detalhe ao conhecimento já adquirido, bem como as de Patrícia Aleixo para *Conímbriga*, também em curso, ambos estudos ao abrigo de financiamento de bolsas de doutoramento da FCT.

GESTÃO ANIMAL E MOBILIDADE

Uma das questões exploradas pelo campo da Zooarqueologia é a do melhoramento animal. Entendendo, neste caso, por melhoramento, o aumento de tamanho ou alteração de forma dos animais que se torna depois visível e mensurável nos ossos. Estas mudanças na morfologia do animal, entenda-se, pode estar relacionada com tentativas de selecionar características mais úteis dos animais domesticados, nomeadamente animais com mais carne, melhor pêlo, melhor leite ou mais força de tração (e.g. gado bovino e caprino).

Na Lusitânia, os estudos zooarqueológicos foram principalmente focados em sítios rurais ou cidades de menores dimensões (Cardoso – Detry, 2005; Mackinnon, 1999/2000; Valenzuela-Lamas – Fabião, 2012) e menos em sítios urbanos maiores e mais complexos (Davis, 2006). Colominas *et al.* (2014) verifica a influência romana na intensificação do uso de produtos secundários, nomeadamente lã, leite e força de trabalho. Davis (2008) não identifica melhoramento de ovelha no período Romano. O mesmo autor também não identifica essa tendência no gado bovino, contrário do que é mais tarde identificado por Valenzuela-Lamas – Detry (2017) e Detry *et al.* (2022), onde é registado o aumento do tamanho das vacas ao longo da diacronia romana.

Em Inglaterra, França, Suíça, Hungria e nordeste da Espanha foram observados sinais de melhoramento animal durante o período Romano (entre outros, Audoin-Rouzeau, 2005; Matolski, 1970). Em Itália, foi possível demonstrar o melhoramento do gado desde os tempos romanos, o que seria esperado, pois era o centro do Império (Mackinnon, 2010).

Na Lusitânia romana, a situação parece ser diferente do observado no centro do Império. Estudos de ossos de animais de Monte Molião (Lagos, sul de Portugal – Detry – Arruda, 2013) e Mesas de Castelinho (Almodôvar – Valenzuela-Lamas – Fabião, 2012) não demonstram indicadores de aumento de tamanho e consequentemente de melhoramento.

A análise de ADN antigo, no entanto, fornece evidências sobre a introdução de animais na Península Ibérica provenientes da África desde os tempos da Idade do Ferro (Anderung *et al.*, 2005). Trabalhos, ainda em preparação, realizados por C. Ginja mostram o melhoramento do gado com animais locais, mas no período Medieval, enquanto estudos realizados por Silva *et al.* (2015) e Fages *et al.* (2019), mostram a introdução de novas raças de cavalos na Idade do Bronze e Ferro.

Na parte noroeste da Península Ibérica, há algumas indicações de melhoramento animal, mas estas são possivelmente mais aparentes nos novos centros urbanos romanos. Colominas *et al.* (2014) observou, no nordeste da Espanha, o melhoramento apenas do gado bovino e caprino (e não do porco), mas também mais claramente nas novas cidades. No norte da Ibéria, parece ter havido uma tendência para que as cidades recém-fundadas desempenhassem um papel central no melhoramento animal (Colominas *et al.*, 2014).

Grandes amostras de contextos urbanos de fundação romana, como *Ammaia* e Mérida, contribuíram com dados relevantes (Detry *et al.*, 2024). Detry *et al.* (2022) demonstra que o melhoramento acontece nestes centros urbanos, pois não tinham ocupação indígena. O mesmo acontece com *villae* romanas, como Torre de Palma. Centros urbanos como *Conimbriga*, que até dependiam em grande medida de gado bovino, não demonstram sinais de aumento de tamanho (Detry *et al.*, 2022).

A CAÇA

A prática da caça é de extrema importância para o mundo romano. Esta é revelada na iconografia através de mosaicos e frescos com cenas de caça, como também em cerâmicas. Por exemplo, temos as cenas de um caçador que incluem cães nos mosaicos da casa dos Repuxos em *Conimbriga* (Pires *et al.*, 2017). Em Mérida foram também encontrados mosaicos fascinantes e luxuosos com a descrição de cenas de caça. Outro exemplo é o da *Villa Romana* de Las Tiendas, nos arredores de Mérida, onde se pode observar num mosaico datado do século IV, hoje exposto no Museu de Arte Romana, em Mérida, uma cena de caça a um javali, com um homem a desferir um golpe mortal num animal junto a uma árvore (figura 1).



FIG. 1. Cena de caça ao javali descrita num mosaico romano encontrado numa *villa* Romana em Dehesa de Las Tiendas (Mérida, Espanha). Está em exposição no Museu Nacional de Arte Romana em Mérida (Espanha) com o número de inventário CE27922. Esta imagem tem uma licença Creative Commons e foi produzida por Helen Rickard.

Por outro lado, também observamos abundantes representações de veados nos desenhos que embelezam a *terra sigillata* hispânica. Segundo Bustamante – Detry (2022), a percentagem de desenhos de cabeças de veados com hastes (machos) presentes nestas cerâmicas, é claramente preferida em detrimento das espécies domésticas que fazem parte da alimentação do dia a dia. Demonstrando claramente que esta era uma espécie com extrema relevância e talvez com um significado mágico-religioso.

Verificamos igualmente que os sítios mais interiores têm uma maior percentagem de restos de veado, como Mesas do Castelinho (Valenzuela-Lamas – Fabião, 2012), tendência que parece mais prevalecente em outros sítios de interior (Detry *et al.*, 2014). No período da Roma Republicana, quando a influência militar era mais relevante, a caça de grande porte, a cavalo, poderia ser entendida com uma atividade até de treino militar – bom exemplo disso é o caso de Monte dos Castelinhos, que também pode ter beneficiado de um ambiente mais florestado do que outros sítios urbanizados como seja Lisboa (Santos *et al.*, 2018).

Mais uma prova da importância da actividade cinegética no Império Romano é a introdução do gamo (*Dama dama*), um pequeno cervídeo possivelmente introduzido durante o período Romano (ver mais à frente).

CAVALOS E BURROS

Os cavalos são, de facto, uma componente bastante importante da fase militar da afirmação do Império Romano. As campanhas militares tiveram sem dúvida a ajuda de cavalos e animais de carga mais resistentes, como por exemplo, o burro, como aliás é largamente descrito por Mariana Nabais (neste volume).

Com efeito, há indicações de fluxo genético, ou seja, de introdução de novos cavalos a partir da Idade do Bronze e Idade do Ferro (Fages *et al.*, 2019) mas também em grande medida durante o período Romano, com introdução de cavalo domesticado com a capacidade de ser montado.

Infelizmente os restos de equídeos são menos frequentes nos contextos arqueológicos cuja grande maioria é relativa a lixeiras com restos alimentares. Dado que tanto o cavalo como o burro não seriam consumidos pela sua carne, os vestígios não aparecem tão frequentemente. Estes animais seriam utilizados até esgotarem as suas capacidades físicas, quando muito velhos, quando a carne também já não seria tenra e, portanto, difícil de comer. O descarte das suas carcaças seria realizado de modo isolado e muitas vezes até para dentro de rios ou ainda para poços. Era importante eliminar a carcaça do animal morto, mas em geral não seria para as mesmas lixeiras que os despejos alimentares. A iconografia reflete também a importância dos equídeos. Por exemplo, em Torre de Palma, existe um mosaico com a representação de vários cavalos e os seus respetivos nomes (Detry – Fabião, 2021).

O cavalo da Península Ibérica é referido por Plínio, o Velho (The Natural History: VIII, 67) dizendo que era rápido, pois as suas éguas tinham sido emprenhadas pelo vento. É possível ainda que no vale do Tejo pudessem existir alguns vestígios dos últimos cavalos selvagens tal como referido por Detry – Fabião (2021).

Existem alguns restos de cavalos do período Romano, mas a sua distinção relativamente aos burros e mulas no registo osteológico é muito difícil de apurar. Por isso temos recorrido a técnicas moleculares para conseguir identificar ao nível específico e até ao nível infra-específico, para identificar os híbridos. Neste caso, já foi possível identificar alguns equídeos através de uma nova metodologia definida por Paladogu *et al.* (2023) tendo-se demonstrado que alguns dos restos identificados como cavalo são na verdade burros, sendo que este animal de carga está provavelmente sub-identificado no registo arqueológico.

Outra informação de relevo é o facto de A. B. Santos (*in prep*) no seu estudo das faunas do período Romano em Lisboa, ter identificado vários vestígios de equídeos de muito pequeno porte, que a análise molecular confirmou serem de cavalos de dimensões reduzidas. O papel e propósito destes animais está ainda por averiguar, mas é possível que, tal como nos cães, os romanos tenham selecionado animais para serem de muito pequeno tamanho, talvez por razões menos usuais, nomeadamente estéticas ou emocionais, ou até mesmo para serem utilizados nos espetáculos.

AVES

As aves são um aspeto interessante da cultura romana. Apesar de se encontrarem alguns elementos, não é frequente a caça de aves, ou pelo menos parece ser menos diversa que em períodos ou sítios anteriores como é o caso da Quinta do Almaraz (Dias *et al.*, 2021). Mas por exemplo, em Monte Molião, perto da zona costeira no Algarve, na região de Lagos, também foi observado um grande número de elementos de aves diversas, mostrando, que pontualmente, teríamos mais atividades semelhantes. Entre as aves caçadas, a mais frequente seria sem dúvida a perdiz-vermelha que continua a ser abundante atualmente, sendo uma presa de pequeno porte fácil de apanhar.

Relativamente às aves domésticas, a mais frequente é a galinha. Introduzida na Península Ibérica na Idade do Ferro (Hernandez-Carrasquilla, 1992; Garcia Petit, 2002; Davis, 2007), com uns poucos restos identificados em sítios dessa época. No período Romano, a sua frequência parece aumentar, mas ainda assim longe dos números que veremos em conjuntos do período Medieval e Moderno.

Na Quinta das Longas (Cardoso – Detry, 2005) os investigadores reportam uma grande diversidade de galiformes que parecem ter sido aqui criados talvez para serem consumidos em banquetes luxuosos, embora estes sejam casos muito raros. Curiosamente, até à data ainda não foram encontrados restos de faisão na Lusitânia apesar de serem descritas por Apicius algumas receitas com esta espécie.

Em Mérida foi ainda encontrado um úmero de abutre-preto (*Aegypius monachus*) juvenil (figura 2) um animal necrófago possivelmente associado à lixeira por se alimentar dos restos aí depositados. Contudo, não se deve ignorar o papel deste tipo de aves necrófagas noutras funções, veja-se o exemplo de um aerofone encontrado em *Conimbriga* feito a partir de uma ulna (osso também da asa) de grifo (*Gyps fulvus*) (Pimenta – Moreno-García, 2004).



FIG. 2. Úmero de abutre-preto (*Aegypius monachus*) recuperado nas escavações da Calle Almendralejo (Mérida, Espanha) e publicado em Detry *et al.* (2024).

INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS

A introdução de espécies exóticas não é iniciada, como já referimos, pelos romanos, mas estes certamente expandem e aprofundam essa prática. Com diferentes propósitos, encontramos cada vez mais evidências de que os romanos introduziram e impactaram os ecossistemas locais. Na Lusitânia encontrámos alguns exemplos desses processos.

HERPESTES ICHNEUMON (SACARRABOS)

O sacarrabos é um pequeno carnívoro diurno da família Viverridae. Comum hoje no sudoeste da Península Ibérica e atualmente em expansão para o norte (Barros – Fonseca, 2011; Balmori – Carbonell, 2012; Barros *et al.*, 2016). Algumas identificações históricas mostram que este provavelmente existia em toda a Península Ibérica no século XIX. A pressão humana e a destruição do habitat resultaram na contração de sua distribuição.

Este animal é onívoro e tem tendência a ser agressivo e destemido em relação aos animais que tenta atacar. A sua valorização na antiguidade vem da coragem com que persegue predadores mais perigosos e maiores que ele. A sua capacidade de enfrentar serpentes venenosas fez com que fosse representado em vários mosaicos. Aliás, é interessante perceber que a admiração dos humanos por esta espécie é intemporal e se fizermos alguma pesquisa pelo Youtube (os mosaicos da nossa Era) podemos ver filmagens das mesmas cenas. Para além disso, no Nilo, era conhecido por comer ovos dos crocodilos, revelando mais uma vez arrojo nas suas ações (Detry *et al.*, 2018).

A família Viverridae existe em África e provavelmente terá a sua origem evolutiva nesse continente. Não há fósseis identificados na Europa do género *Herpestes* o que pode querer dizer que nunca terá existido aí antes do Holocénico.

A última vez que a Europa e a África, estiveram ligados através da Ibéria foi durante o Miocénico, quando o mar Mediterrâneo fechou e secou, tendo reaberto no final dessa época. Assim, durante essa fase de ligação muitas espécies foram comuns, tendo permanecido até que alterações ambientais e/ou antrópicas acabassem com a maioria da fauna do Plistocénico, nomeadamente grandes carnívoros e alguns herbívoros.

Por exemplo, o leão das cavernas (*Panthera leo*), o leopardo (*Panthera pardus*), a hiena riscada (*Hyaena hyaena*) e a hiena pintada (*Crocuta crocuta*) apresentam restos em níveis do Plistocénico em Portugal (Cardoso, 1993; Davis, 2002), mas todos desapareceram no Holocénico.

O sacarrabos não apresenta nenhum fóssil ou sub-fóssil anterior, indicando que talvez nunca tenha existido, provavelmente nunca tendo expandido para norte, como as restantes espécies de carnívoros de maior porte.

As únicas evidências parecem vir do período histórico. Nomeadamente são para já da Lusitânia os restos mais antigos de sacarrabos, do primeiro século da nossa Era. Um cúbito é proveniente da Gruta da Pedra Furada (Portugal), encontrado num contexto Calcolítico (Silva *et al.*, 2014). E, num monumento fúnebre, no meio de cerca de 36 cães, um esqueleto incompleto, com crânio (figura 3), pélvis, tibia, fémur, que se trata muito provavelmente de um enterramento de animal de companhia. Aliás, não podemos excluir que a noção de espécie no período Romano seria bem mais vaga do que a que temos hoje e que o sacarrabos fosse tido em conta como uma espécie de cão. Até porque, apesar de nunca ter sido domesticado, alguns indivíduos podem ser facilmente mantidos em cativeiro.

Este carnívoro é, juntamente com *Gennetta genetta*, o único membro desta família na Europa, supostamente introduzido pelo homem na Península Ibérica, no passado. Restos medievais foram encontrados na Cueva de Nerja (século XII – Riquelme-Cantal *et al.*, 2008) e em Muge (século IX – Detry *et al.*, 2011). Um esqueleto foi encontrado em Gijón (norte da Espanha) enterrado entre vários cães e datado da Antiguidade tardia (século VI) (Llorente-Rodríguez, 2015).



FIG. 3. Crânio de sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) recuperado entre cerca de 36 cães num edifício turriforme com incenerações e enterramentos humanos durante as escavações da Calle Almendralejo (Mérida, Espanha) e publicado em Detry *et al.* (2018).

Os ossos da Calle Almendralejo foram datados por radiocarbono em torno do século I d.C. (104 a.C. – 57 d.C.), sendo os mais antigos na Península Ibérica, juntamente com outra descoberta contemporânea da Gruta Pedra Furada, no centro de Portugal (Detry *et al.*, 2018).

O facto de em Mérida este animal estar entre os cães pode indicar que era efetivamente um animal de estimação. Acredita-se que os sacarrabos foram introduzidos para controlar pragas como ratos. Outros, se criados ainda muito jovens, podem ser domesticados e mantidos como animais de estimação.

CAMELUS SP. (CAMELOS E DROMEDÁRIOS)

O extremo distal de um rádio de camélideo foi identificado na Calle Almendralejo (Mérida, Espanha, Detry *et al.*, 2024) (figura 4). Outra tíbia foi também encontrada na Casa de Mitreo, em Mérida, Espanha (Bustamante – Detry, 2019). Não é possível determinar se pertenciam ao *Camelus bactrianus* ou ao *Camelus dromedarius*. O mais provável é que seja de um dromedário, que existe no norte da África, enquanto o camelo bactriano é mais comum na Ásia. A diáfise destes ossos foi serrada transversalmente da mesma forma que os ossos de gado bovino eram transformados. Estes ossos são mais longos do que os dos grandes bovídeos, e no caso do rádio com uma face anterior plana, tornando-o ideal para a produção de grandes placas usadas em objetos trabalhados.



FIG. 4. Rádio distal de camélideo (*Camelus* sp.) recuperado nas escavações da Calle Almendralejo (Mérida, Espanha) e publicado em Detry *et al.* (2024).

O camelo é conhecido em vários sítios romanos em Espanha, mas não há evidências de consumo de carne de camelo durante a ocupação romana da Península Ibérica (Morales-Muniz *et al.*, 1995). Os camelos desempenhavam um papel significativo na sociedade romana, sendo amplamente utilizados para o transporte de mercadorias em rotinas diárias e expedições militares, assim como pela produção de leite (Pigière – Henrotay, 2012; Morales-Muniz *et al.*, 1995; Tomczyk, 2016; de Grossi Mazzorin – Minniti, 2019; Habinger *et al.*, 2020).

A existência de camelídeos nas províncias romanas a norte foi documentada por Pigière – Henrotay (2012), enquanto sua presença no nordeste do Império Romano é resumida por Tomczyk (2016) e na Europa Central e Itália por Albarella *et al.* (1993). Além disso, de Grossi Mazzorin – Minniti (2019) revelaram um metápode de camelo serrado, descoberto em Roma e atribuído a resíduos de ossos trabalhados. Pigière – Henrotay (2012) também descrevem a descoberta de duas tíbias com tratamento de processamento idêntico em um *Vicus* – Neu (Arlon, Bélgica), datando do final do século III – século IV.

Morales-Muniz *et al.* (1995) identificam quatro sítios com evidências de camelídeos durante os tempos romanos na Península Ibérica: *Conimbriga* (Condeixa-a-Nova, Portugal – Cardoso, 1993), Cartago (Múrcia, Espanha), *Complutum* e El Val (Alcalá de Henares, Espanha). Outra referência é feita a um fémur descoberto em Mértola (Portugal – Davis – Moreno, 2007).

Notavelmente, os ossos de camelo encontrados em Mérida foram ambos serrados, de modo semelhante ao processamento de ossos de gado. Os únicos casos similares parecem surgir de contextos romanos tardios tanto em Roma quanto na Bélgica. Isso sugere uma possível disseminação dessa técnica específica de processamento de ossos dentro do Império Romano.

DAMA DAMA (GAMO)

Outro animal que foi potencialmente introduzido na Península Ibérica é o gamo (*Dama dama*), uma espécie de cervídeo de médio porte que desempenhou um papel significativo nos ecossistemas e práticas culturais do Império Romano. Restos deste animal foram identificados em sítios arqueológicos da Lusitânia, como Torre de Palma e São Pedro Fronteira, conforme reportado por Davis – Mackinon (2009), e mais recentemente em Mérida (Espanha), por Detry *et al.* (2024). Essas evidências reforçam a hipótese de que os romanos reintroduziram o gamo na Península Ibérica, após sua extinção no final do Plistocénico.

O gamo, menor que o veado (*Cervus elaphus*) mas maior que o corço (*Capreolus capreolus*), desapareceu de grande parte da Europa e da Península Ibérica durante o Plistocénico Superior (Cardoso, 1993; Masseti *et al.*, 1996; 2008), possivelmente devido às mudanças climáticas e à pressão humana. No entanto, a sua reintrodução pelos romanos indica que este cervídeo tinha um valor especial, não apenas ecológico, mas também cultural e simbólico. A associação do gamo com a deusa Diana, a divindade romana da caça e da natureza, sugere que ele poderia ter sido introduzido em várias regiões do Império para fins rituais ou como parte das atividades de caça da elite romana (Baker *et al.*, 2024).

RATTUS RATTUS (RATO-PRETO)

O rato-preto tem a sua origem na Ásia e por isso é uma espécie que não evoluiu naturalmente na Península Ibérica. Terá, ao contrário das restantes, sido introduzida de forma não intencional.

Esta é uma espécie omnívora que tipicamente se adaptou a consumir os detritos produzidos pela espécie humana, tendo sempre vivido à margem das populações gozando de uma péssima reputação. O que não acontece por acaso, pois foram frequentemente transportadores de doenças, com relevante impacto na saúde pública, como foi o caso da peste negra, que aliás terá tido possíveis incursões também durante o período Romano.

A introdução do rato-preto terá ocorrido muito provavelmente durante a Idade do Ferro (Audoin-Rozeau – Vigne, 1994). A larga circulação comercial no mediterrâneo nos inícios do primeiro milénio antes de Cristo, terá promovido trocas comerciais, mas também o alastramento de pragas e doenças. Tendo a sua introdução acontecido na Idade do Ferro, podemos presumir que com a intensificação da circulação e trocas comerciais no período Romano, mais introduções poderão ter continuado e a espécie ter-se-á naturalmente expandido na Península Ibérica.

Os casos mais antigos reportados na Lusitânia são de elementos encontrados no Monte dos Castelinhos (Vila Franca de Xira, Portugal) (Santos *et al.*, 2018) e no Castro de Chibanes (Detry, Tavares da Silva – Soares, 2017) ambos pertencentes ao período Republicano Romano.

Outros, mais tardios (século I d.C.) como na *Villa Romana* de Odrinhas (Davis – Gonçalves, 2017), também demonstram a sua presença nos séculos seguintes, altura em que já deveria estar plenamente adaptado e extensamente distribuído.

PANTHERA SP. (LEÃO/TIGRE)

Apesar de existirem várias representações de leões em *sigillatas* hispânicas (Bustamante – Detry, 2022) são muito raros os restos desta espécie. É possível que os grandes felídeos tenham sido ocasionalmente introduzidos na Lusitânia para participar em espetáculos. Mas é ainda mais provável que a maioria das pessoas que os desenharam em *sigillatas* nunca os tenham visto ao vivo e limitaram-se a fazer cópias de outros repertórios à sua disposição.

O único elemento atribuível ao género *Panthera* encontrado em níveis arqueológicos do período Romano na Lusitânia é o caso de um pré-molar inferior esquerdo atribuível a *Panthera leo* (leão) ou *Panthera tigris* (tigre) enrolado com um fio de prata e parte de o que foi outrora um pendente de um colar (Barrero Martín, 2021). Este dente pode até ter vindo de fora da Lusitânia não havendo necessidade de ter tido um animal vivo nestas terras. Mais restos destas espécies estão ainda por descobrir.

MYOXUS (GLIS) GLIS (LEIRÃO)

Em Mérida, encontramos um fémur e uma pélvis que identificamos como provavelmente pertencentes ao *Myoxus (Glis) glis* (figura 5). Um pequeno roedor, denominado leirão em português, mas em inglês com uma designação que traduzindo à letra significa rato comestível (edible dormouse).

Esta espécie é maior do que outros leirões e possui uma cauda longa e felpuda. Estes roedores acumulam gordura antes da hibernação (Macdonald – Barret, 1993). Como o seu nome sugere, é considerado comestível e era uma iguaria luxuosa que representava riqueza e prestígio entre os romanos.

O habitat comum da espécie são florestas decíduas, estando atualmente distribuída pela Europa, mas na Península Ibérica só é encontrado a norte (Macdonald – Barret, 1993). A homogeneidade e baixa diversidade genética do *G. glis* estão possivelmente ligadas a uma rápida expansão,



FIG. 5. Fémur de leirão (*Glis (Myoxus) glis*) recuperado nas escavações da Calle Almendralejo (Mérida, Espanha) e publicado em Detry *et al.* (2024).

que pode ter ocorrido devido ao desenvolvimento das florestas após o último máximo glacial e/ou com a ajuda de humanos que poderiam mantê-los em casa para consumo (Hürner *et al.*, 2010).

Apicius (no livro *De Re Coquinaria*) e Petronius fornecem receitas elaboradas para este animal, e Ammianus Marcellinus mencionou que utilizavam balanças em banquetes para medir o peso do animal servido (Carpaneto – Cristaldi, 1995). Segundo Varro, essa espécie seria mantida em áreas fechadas (*gliraria*) com árvores e nozes, e posteriormente engordada em grandes vasos de cerâmica (*dolia*) com comida e mantidos no escuro (Carpaneto – Cristaldi, 1995; Berdeem, 2012).

OS ANIMAIS DE COMPANHIA

CANIS LUPUS FAMILIARIS (CÃES)

Vários autores já notaram o aumento da variabilidade morfológica nos cães durante o período Romano (Baxter, 2010; Colominas, 2013; Bennet – Timm, 2016), incluindo na Lusitânia (Pires *et al.*, 2017; Bustamante *et al.*, 2021).

É no período Romano que pela primeira vez que se selecionam animais para obterem tamanhos extremos, encontram-se animais com cerca de 21 cm de altura ao garrote e outros tão grandes como o seu ancestral selvagem o lobo.

É referido por Pires *et al.* (2017) que a diversidade de tamanhos observada nos restos ósseos de cães do período Romano, na Península Ibérica, é muito ampla, o que só se volta a observar em cães atuais. Esta diversidade só é possível de obter através de seleção artificial intensa e intencional no sentido de obter características úteis e funcionais, ou apenas estéticas e emocionais como será o caso dos cães mais pequenos (figura 6). Mackinnon (2010) refere ainda que no período Romano existe um



FIG. 6. Crânios de cão (*Canis lupus domesticus*) de várias morfologias e tamanhos encontrados num edifício turriforme com incenerações e enterramentos humanos durante as escavações da Calle Almendralejo (Mérida, Espanha) e publicado em Bustamante *et al.* (2021) e Detry *et al.* (2024).

especial cuidado dado aos cães de menor porte, chamados de cães de colo (lap dogs). São animais que mostram registos de terem recebido um tratamento que melhorou as suas probabilidades de sobreviver a doenças, recebendo cuidados quando doentes ou feridos. Em Mérida, segundo Bustamante *et al.* (2021) e Detry *et al.* (2024), observamos um maior número de fraturas recuperadas nos ossos longos, às quais o animal sobreviveu. Isto acontece nos cães mais pequenos, indiciando um maior cuidado com esse tipo de animais que certamente seriam os que passavam mais tempo com os donos e mais perto, por isso mais ligados emocionalmente, o que levaria a um melhor tratamento.

É no período Romano que Pires *et al.* (2017) apresenta um novo haplogrupo D, possivelmente de origem externa, na tentativa de trazer novas variedades de fenótipos para as províncias romanas, sendo ainda indeterminada a origem deste grupo.

Uma vez que já se começam a observar variações na amplitude de tamanho dos cães na Idade do Ferro (Bennett – Timm, 2016), é no período Romano que observamos pela primeira vez os cães muito pequenos (com cerca de 21-25 cm de altura ao garrote). É possível relacionar esta prática com o emergir de uma nova sociedade com tal abundância de recursos que podem despende tempo em práticas mais luxuosas e na seleção de animais com objetivos apenas emocionais e/ou estéticos.

A presença de animais de largo porte, tipo molossóide remetem-nos para outro tipo de utilidades nomeadamente de proteção, participação em caça de grande porte ou até mesmo em jogos no anfiteatro, onde gladiadores lutavam com outros animais e por vezes utilizavam cães de grande tamanho. Por exemplo, na chamada casa do Anfiteatro, em Mérida (Espanha), fora descoberta uma série de estruturas de índole pouco perceptível e com uma utilização que aparenta ser semi-pública, cujos autores (Bustamante *et al.*, 2023) pensam tratar-se de estruturas de ajuda ao anfiteatro onde talvez alguns gladiadores ou participantes no espetáculo poderiam permanecer. Nesse local foi encontrado, por exemplo, uma falange de um cão molossóide, talvez um potencial participante no espetáculo.

FELIS CATUS (GATOS)

Os gatos são animais marginalmente presentes em contextos romanos. São tolerados e até apreciados pelo seu papel no controlo de pragas, mas são pouco comuns no registo arqueológico do período Romano na Lusitânia. Por exemplo, em Mérida, na capital da Lusitânia, encontraram-se apenas nove restos datados do século IV.

A recente introdução do rato-preto e ausência de ratazana (só introduzida muito mais tarde) pode explicar a sua raridade. Também o facto de não serem habitualmente consumidos ou apreciados como animais de companhia nesta época faz com que os seus vestígios sejam mais difíceis de preservar e encontrar. Seria possivelmente uma espécie oportunista que rondaria as concentrações humanas pelos restos alimentares e pragas de roedores e murídeos.

MUSTELA CF. ERMINEA (ARMINHO)

Um úmero de um mustelídeo, possivelmente da espécie *Mustela cf. erminea* (arminho), com as epífises fundidas (figura 7), indicando ser um animal adulto, foi encontrado entre os restos recuperados nas escavações da Casa de *Mitreo* (Detry – Bustamante, 2023). Este elemento é proveniente dos níveis datados do século I, evidenciando que a maior diversidade de espécies ocorre nos níveis iniciais desta ocupação.

Os mustelídeos são uma família amplamente distribuída na região holártica e bastante comum na fauna europeia. Atualmente, o arminho está distribuído por grande parte da Europa, incluindo a Península Ibérica (Ruiz-Olmo – Salvador Milla, 2017; Santos-Reis, 1985).

Este é o primeiro elemento desta espécie encontrado em contexto arqueológico no sul da Ibéria. A maioria dos registos anteriores datam do final do Pleistoceno ou da primeira metade



FIG. 7. Úmero de pequeno mustelídeo recuperado na Casa de Mitreo (Mérida, Espanha) e publicado em Detry – Bustamante (2022).

do Holoceno, sobretudo em contextos não antrópicos de grutas (Sommer – Benecke, 2004). Embora seja possível que o arminho tenha usado tocas e seja um elemento intrusivo, a sua presença nos contextos altamente antropizados da Casa de *Mitreo* torna essa hipótese pouco provável. O objetivo específico da presença desse animal é difícil de determinar, mas é provável que ele tenha sido usado pela sua pele, mantido como animal de estimação ou em cativeiro por curiosidade.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da Zooarqueologia em Portugal, especialmente nas últimas décadas, tem ampliado significativamente o número de publicações dedicadas a este tema. Em particular, os estudos sobre os conjuntos arqueofaunísticos do período Romano aumentaram consideravelmente, proporcionando uma base de dados cada vez mais consistente sobre a Lusitânia. Esse crescimento de informação tem permitido esboçar um panorama mais detalhado sobre o consumo, gestão e a exploração dos animais durante o

período Romano nesta região. Além disso, a maior disponibilidade de dados possibilita a realização de sínteses mais consistentes, que oferecem uma compreensão mais clara das dinâmicas socioeconômicas e culturais ligadas ao uso dos recursos animais.

O projeto B-ROMAN tem desempenhado um papel fundamental nesse avanço, contribuindo com estudos detalhados sobre novos conjuntos arqueofaunísticos e possibilitando a divulgação de muitos desses trabalhos. Através dele, foi possível ampliar não apenas o número de amostras estudadas, mas também das sínteses realizadas, promovendo uma integração mais ampla dos dados disponíveis.

No entanto, há ainda um caminho a percorrer no sentido de aprofundar as análises sobre estes tipos de restos, especialmente no que diz respeito à obtenção de dados isotópicos. Análises de isotopos de dieta e mobilidade, por exemplo, poderiam adicionar uma nova camada de informações, fornecendo indicadores valiosos sobre os padrões alimentares, hábitos e movimentos das populações que habitaram a Lusitânia no início da nossa era. Essas investigações permitirão interpretações mais detalhadas e discussões mais complexas sobre os comportamentos e estratégias de sobrevivência das comunidades que viviam no ocidente da Península Ibérica, enriquecendo significativamente o campo da Zooarqueologia e o nosso entendimento sobre o período Romano.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio do projecto BROMAN (Ref: PTDC/HAR-ARQ/4909/2020) financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, que financiou uma parte dos avanços revertidos neste artigo. De igual modo agradecemos o financiamento da bolsa de doutoramento da FCT de Ana Beatriz Santos (Ref: 2020.06605.BD).

Também às inúmeras instituições e arqueólogos que nos permitiram ter acesso aos conjuntos analisados e ao Laboratório de Arqueociências do Património Cultural, Instituto Público que nos permitiu o acesso às coleções de referência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBARELLA, U. – CEGLIA, V. – ROBERTS, P. (1993) – S. Giacomo degli Schiavoni (Molise): an early fifth century AD deposit of pottery and animal bones from central Adriatic Italy. *Papers of the British School at Rome*, 61: 157-230.
- ANDERUNG, C. – BOUWMAN, A. – PERSSON, P. – CARRETERO, J. M. – ORTEGA, A. I.; ELBURG, R. – SMITH, C. – ARSUAGA, J. L. – ELLEGREN, H. – GOTHERSTROM, A. (2005) – Prehistoric Contacts over the Straits of Gibraltar Indicated by Genetic Analysis of Iberian Bronze Age Cattle. *Proceedings of the National Academic of Sciences*, 102(24): 8431-8435.
- AUDOIN-ROUZEAU, F. (1991) – La taille du boeuf domestique en Europe de l'Antiquité aux temps modernes. Fiches d'os téologie animale pour l'archéologie, Série B, Mammifères 2. Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, Juan-les-Pins.
- AUDOIN-ROUZEAU, F. (2005) – Compter et mesurer les os animaux. *Histoire & Mesure*, 10: 277-312.
- AUDOIN-ROUZEAU, F. – VIGNE, J. D. (1994) – La colonisation de l'Europe par le rat noir (*Rattus rattus*). *Revue de paléobiologie*, 13(1): 125-145.
- BAKER, K. – MILLER, H. – DOHERTY, S. – GRAY, H. – DAUJAT, ÇAKIRLAR, C. – SPASSOV, N. – TRANTALIDOU, K. – MADGWICK, R. – LAMB, A. – AMEEN, C. – ATICI, L. – BAKER, P. – BEGLANE, F. – BENKERT, H. – BENDREY, R. – BINOIS-ROMAN, A. – CARDEN, R. – CURCI, A. – DE CUPERE, B. – DETRY, C. – GÁL, E. – GENIES, C. – KUNST, G. – LIDDIARD, R. – NICHOLSON, R. – PERDIKARIS, S. – PETERS, J. – PIGIÈRE, F. – PLUSKOWSKI, A. – SADDLER, P. – SICARD, S. – STRID, L. – SUDDS, J. – SYMMONS, R. – TARDIO, K. – VALENZUELA, A. – VAN VEEN, M. – VUKOVIĆ, S. – WEINSTOCK, J. – WILKENS, B. – WILSON, R. – EVANS, J. – HOELZEL, A. – SYKES, N. (2024) – The 10,000-year biocultural history of fallow deer and its implications for conservation policy – *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(8), e2310051121.
- BALMORI, A. – CARBONELL, R. (2012) – Expansion and distribution of the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*) in the Iberian Peninsula. *Galemys*, 24: 83-85.
- BARRERO MARTÍN, N. (2021) – Ornamenta Muliebria. El adorno personal femenino en Mérida durante la Antigüedad, Mérida (*Monografías emeritenses*, 13).
- BARROS T. – FONSECA C. (2011) – Expansão do sacarrabos *Herpestes ichneumon* (Linnaeus, 1758) em Portugal. *Galemys*, 23: 9-15.
- BARROS, T. – GAUBERT, P. – ROCHA, R. G. – BANDEIRA, V. – SOUTO, L. – MIRA, A. – FONSECA, C. (2016) – Mitochondrial demographic history of the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*), an expanding carnivore in the Iberian Peninsula. *Mammalian Biology*, 81: 176-184.
- BAXTER, I. L. (2010) – Small Roman Dogs. *Alexandria Archive*, 901: 1-9.
- BEERDEN, K. (2012) – Roman *dolia* and the fattening of dormice. *Classical World*, 105: 227-235.
- BENNETT, D. – TIMM, R. M. (2016) – The dogs of Roman Vindolanda, Part II: Time-stratigraphic occurrence, ethnographic comparisons, and biotype reconstruction. *Archaeofauna*, 26: 93-112.
- BUSTAMANTE, M. – DETRY, C. (2019) – Una oficina dedicada al tratamiento, manufactura y venta de objetos de hueso en Augusta Emerita. *Zephyrus*, LXXXIII: 139-163.
- BUSTAMANTE, M. – DETRY, C. (2022) – Cerâmica e animais: representações zoomórficas em *Terra Sigillata* Hispânica. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 25: 113-127.
- BUSTAMANTE, M. – HERAS, J. – DETRY, C. (2021) – Ritualidad y magia en el subúrbio funerario de Augusta Emerita (Mérida, Badajoz). In *Morir in Hispania. Novedades en topografía, arquitectura, rituales y prácticas funerarias*. Ana Ruiz Osuna (Coord.). *SPAL Monografías Arqueologia*, XXXVII:175-197.
- BUSTAMANTE – M., AUBRY, S. – OSORIO, A. (2023) – Análisis tipológico e iconográfico de un entalle localizado en las recientes excavaciones de la «Casa del Anfiteatro» (Mérida, Badajoz, España). *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 42: 323-339.
- CARDOSO, J. L. (1993) – *Contribuição para o conhecimento dos grandes mamíferos do Plistocénico Superior de Portugal*. Oeiras: 171-567.
- CARDOSO, J. L. – DETRY, C. (2005) – A lixeira baixo-imperial da villa da Quinta das Longas (Elvas): análise arqueozoológica e significado económico-social. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 8(1): 369-386.
- CARPANETO, G. – CRISTALDI, M. (1995) – Dormice and man: a review of past and present relations. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 6(1-2): 303-330.
- CASTAÑOS, P. – ESCRIBANO, O. (2010) – Transporte y consumo de ostras durante la romanización en el norte de la Península Ibérica. *Munibe*, 61: 235-242.

- COLOMINAS, L. 2013 – Arqueozoología y Romanización: Producción, distribución y consumo de animales en el nordeste de la Península Ibérica entre los siglos V a.n.e.-V d.n.e. *British Archaeological Reports International Series 2480*. Oxford.
- COLOMINAS, L. – SCHLUMBAUM, A. – SANA, M. (2014) – The impact of the Roman Empire on animal husbandry practices: study of the changes in cattle morphology in the north-east of the Iberian Peninsula through osteometric and ancient DNA analyses. *Archaeological and anthropological sciences*, 6(1): 1-16.
- CORREIA, V. H. – BARRACA, N. – DETRY, C. – TERESO, J. P. – VAZ, F. – OLIVEIRA, C. (2023) – Trabalhos arqueológicos na casa de *Andercus* (*Conimbriga*, Prov. *Lusitania*, Portugal), 2019-2022. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 26: 157-195.
- DAVIS, S. (2002) – The mammals and birds from the Gruta do Caldeirão, Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 5(2): 29-98.
- DAVIS, S. (2006) – Faunal remains from Alcáçova de Santarém (Portugal). *Trabalhos de Arqueologia*. Lisboa.
- DAVIS, S. (2007) – THE mammals and birds from the Iron Age and Roman periods of Castro Marim, Algarve, Portugal. *Trabalhos do CIPA* 107. Lisboa.
- DAVIS, S. (2008) – Zooarchaeological evidence for Moslem and Christian improvements of sheep and cattle in Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 35(4): 991-1010.
- DAVIS, S. – GONÇALVES, A. (2017) – Animal remains from the 4th–5th century AD well at São Miguel de Odrinhas, Sintra, Portugal: tiny sheep and a dwarf dog. *Revista portuguesa de arqueologia*, 20(1): 139-156.
- DAVIS, S. – MACKINNON, M. (2009) – Did the Romans bring fallow deer to Portugal? *Environmental Archaeology*, 14(1): 15-26.
- DAVIS, S. – MORENO, M. (2007) – Of metapodials, measurements and music—eight years of miscellaneous zooarchaeological discoveries at the IPA, Lisbon. *O Arqueólogo Português*, 25: 9-165.
- DE GROSSI MAZZORIN, J. – MINNITI, C. (2019) – Exploitation and mobility of exotic animals in Roman times: zooarchaeological evidence from Rome (Italy). *Journal of Roman Archaeology. Supplementary Series*, 107: 85-100.
- DETRY, C. – ARRUDA, A. M. (2012) – Acerca da influência ambiental e humana nos moluscos de Monte Molião (Lagos, Portugal). In ALMEIDA, A. C. – BETTENCOURT, A. – MOURA, D. – RODRIGUES, S. – ALVES, M. I. (Eds.) – *Environmental changes and human. Interaction along the Wester Atlantic edge*. Coimbra: Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário: 171-184.
- DETRY, C. – ARRUDA, A. M. (2013) – A fauna da Idade do Ferro e Época romana de Monte Molião (Lagos, Algarve): continuidades e rupturas na dieta alimentar. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 15(2): 15-227.
- DETRY, C. – BICHO, N. – FERNANDES, H. – FERNANDES, C. (2011) – The Emirate of Córdoba (756-929 AD) and the introduction of the Egyptian mongoose in Iberia: the *Herpestes ichneumon* remains from Muge, Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 38 (12): 3518-3523.
- DETRY, C. – BUSTAMANTE ÁLVAREZ, M. (2023) – Os animais da casa do Mitreo (Mérida, Espanha) uma perspectiva sobre a dieta e animais de companhia no período romano. In BEJARANO OSORIO, A. M. – BUSTAMANTE ÁLVAREZ, M. (Coord.) – *La casa del Mitreo de Augusta Emerita*. Consorcio Ciudad Monumental Histórico-Artística y Arqueológica de Mérida: 521-535.
- DETRY, C. – BUSTAMANTE ÁLVAREZ, M. – HERAS MORA, F. J. (2024) – The animal remains from Calle Almendralejo nr. 41 (Mérida, Spain): A contribution to our understanding of animal husbandry in the capital of Roman Lusitania. *Quaternary International*, 699: 65-83.
- DETRY, C. – CARDOSO, J. L. – CORREIA, V. (2014) – What did the Romans and Moslems eat in *Conimbriga*? The animal bones from the 1990's excavations. In DETRY, C.; DIAS, R. (eds.) – *Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal*. Oxford: 97-110.
- DETRY, C. – CARDOSO, J. L. – MORA, J. H. – BUSTAMANTE ÁLVAREZ, M. – SILVA, A. M. – PIMENTA, J. – FERNANDES, I. – FERNANDES, C. (2018) – Did the Romans introduce the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*) into the Iberian Peninsula? *The Science of Nature*, 105(63): 1-13.
- DETRY, C. – FABIÃO, C. (2021) – O cavalo na Lisboa Romana. In FABIÃO, C. (coord.) – *Lisboa Romana. Felicitas Iulia Olisipo. A cidade produtora (e consumidora)*. VI, parte I. Câmara Municipal de Lisboa. Caleidoscópio: 87-93.
- DETRY, C. – TAVARES DA SILVA, C. – SOARES, J. (2017) – Estudo zooarqueológico da ocupação Romano-republicana do Castro de Chibanes (Palmela). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 20: 113-127.
- DETRY, C. – VALENZUELA-LAMAS, S. – DAVIS, S. – PIRES, A. E. – GINJA, C. (2022) – On the Improvement of Cattle (*Bos taurus*) in the Cities of Roman Lusitania. Some Preliminary Results. In WRIGHT, E. – GINJA, C. (Eds.) – *Cattle and People: interdisciplinary perspectives to an ancient relationship*. Lockwood Press, Columbus: 91-10.

- DIAS, I. – OLAIO, A. – RODRIGUES, M. – COSTA, P. – SANTOS, A. B. – DETRY, C. (2022) – Zooarchaeological Study of Quinta do Almaraz (Almada, Portugal). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 48(2): 135-156.
- FAGES, A. – HANGHØJ, K. – KHAN, N. – GAUNITZ, C. – SEGUIN-ORLANDO, A. – LEONARDI, M. – DETRY, C. – ALFARHAN, A. H. (2019) – Tracking five millennia of horse management with extensive ancient genome time series. *Cell*, 177(6): 1419-1435.
- FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, C. (2003) – *Ganadería, caza y animales de compañía en la Galicia romana: estudio arqueozoológico*. Brigantium: Boletín do Museu Arqueolóxico e Histórico da Coruña, 5: 1-238.
- GARCIA PETIT, L. (2002) – La migration du coq: De l'Extreme-Orient a la Mediterranee in Mouvements ou Déplacements de Populations Animales en Méditerranée au Cours de l'Holocène, BAR International Series, ed Gardeisen A (Archaeopress, Oxford, UK): 73–82.
- GRAU-SOLOGESTOA, I. (2015) – Livestock management in Spain from Roman to post-medieval times: a biometrical analysis of cattle, sheep/goat and pig. *Journal of Archaeological Science*, 54: 123-134.
- GUNTHER, R. T. (1897) – The oyster culture of the ancient Romans. *Journal of the Marine Biological Association*, 4: 360–365.
- HABINGER, S. – DE CUPERE, B. – DÖVENER, F. – PUCHER, E. – BOCHERENS, H. (2020) – Mobility and origin of camels in the Roman Empire through serial stable carbon and oxygen isotope variations in tooth enamel. *Quaternary International*, 557: 80-91.
- HERNANDEZ-CARRASQUILLA, F. (1992) – Some comments on the introduction of domestic fowl in Iberia. *Archaeofauna*, 1: 45–53.
- HÜRNER, H. – KRYSTUFEK, B. – SARÀ, M. – RIBAS, A. – RUCH, T. – SOMMER, R. – IVASHKINA, V. – MICHAUX, J. R. (2010) – Mitochondrial phylogeography of the edible dormouse (*Glis glis*) in the western Palearctic region. *Journal of Mammalogy*, 91(1): 233-242.
- LLORENTE-RODRÍGUEZ, L. – NORES-QUESADA, C. – GAUBERT, P. – MORALES-MUÑIZ, A. (2015) – *¿Nativo o foráneo? El meloncillo de Tabacalera y su aportación a la historia de la especie*. OCHOA, C. (ed.) – La fábrica de tabacos de Gijón: arqueología e historia de un espacio milenário, Ayuntamiento de Gijón, Gijón: 246-251
- MACDONALD, D. W. – BARRET, P. (1993) – *Mammals of Britain and Europe*. Collins Field Guide Series.
- MACKINNON, M. (1999/2000) – O papel dos animais na economia rural da Lusitânia romana: zooarqueologia de Torre de Palma. *A Cidade*, 13/14: 129-140.
- MACKINNON, M. (2010) – Cattle 'breed' variation and improvement in Roman Italy: connecting the zooarchaeological and ancient textual evidence. *World Archaeology*, 42(1): 52-73.
- MASSETI, M. – PECCHIOLI, E. – VERNESI, C. (2008) – Phylogeography of the last surviving populations of Rhodian and Anatolian fallow deer (*Dama dama* L., 1758). *Biological Journal of the Linnean Society*, 93 (4): 835-844.
- MASSETI, M. – VERNESI, C. – BRAMANTI, B. – CHIARELLI, B. (1996) – RAPD fingerprinting: use in the analysis of mediterranean populations of European fallow deer, *Dama dama* Linnaeus, 1758 (Mammalia, Artiodactyla). *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 8(1-2): 113-119.
- MATOLSCI, J. (1970) – Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Z. für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*, 87: 89-137.
- MORALES-MUÑIZ, A. M. – RIQUELME-CANTAL, J. A. – VON LETTOW-VORBECK, C. L. (1995) – Dromedaries in antiquity: Iberia and beyond. *Antiquity*, 69(263): 368-375.
- NIETO ESPINET, A. – HUET, T. – TRENTACOSTE, A. – GUIMARÃES, S. – ORENGO, H. – VALENZUELA-LAMAS, S. (2021) – Resilience and livestock adaptations to demographic growth and technological change: A diachronic perspective from the Late Bronze Age to Late Antiquity in NE Iberia. *PLoS One*, 16(2): e0246201.
- PALADUGU, R. – RICHTER, K. K. – VALENTE, M. J. – GABRIEL, S. – DETRY, C.; WARINNER, C. – DIAS, C. B. (2023) – Your horse is a donkey! Identifying domesticated equids from Western Iberia using collagen fingerprinting. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 149: 105696.
- PIGIÈRE, F. – HENROTAY, D. (2012) – Camels in the northern provinces of the Roman Empire. *Journal of Archaeological Science*, 39(5): 1531-1539.
- PIMENTA, C. – MORENO, M. (2004) – Arqueozoológia cultural: o aerofone de Conímbriga. *Revista portuguesa de arqueologia*, 7(2): 407-426.
- PIRES, A. E. – DETRY, C. – FERNANDEZ-RODRIGUEZ, C. – ARRUDA, A. M. – DE GROSSI MAZZORIN, J. – VALENZUELA-LAMAS, S. – OLLIVIER, M.; HÄNNI, C. – SIMÕES, F. – GINJA, C. (2017) – Roman dogs from the Iberian Peninsula and the Maghreb – a glimpse into their morphology and genetics. *Quaternary International*, 471: 132-146.
- PRATAS, A. (2023) – Os vertebrados do período romano do *vicus maritimus* do Cerro da Vila (Vilamoura, Loulé), Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve para a obtenção do grau de Mestre. Fotocopiada ou policopiada.

- RIQUELME-CANTAL, J. A. – SIMÓN-VALLEJO, M. D. – PALMQVIST, P. – CORTÉS-SÁNCHEZ, M. (2008) – The oldest mongoose of Europe. *Journal of Archaeological Science*, 35(9): 2471–2473.
- RUIZ-OLMO, J., & SALVADOR MILLA, A. (2017) – Armiño – *Mustela erminea* Linnaeus, 1758. *Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles*.
- SANTOS, A. B. – PEREIRA, Á. – GOMES, J. – MONTEIRO, N. – PIMENTA, J. – MENDES, H. – DETRY, C. (2018) – Estudo das faunas do período republicano do Monte dos Castelinhos (Vila Franca de Xira, Portugal). *Cira Arqueologia*, 6: 100-126.
- SANTOS-REIS, M. (1985) – *Mustela erminea* Linnaeus, 1758: a new mustelid to Portugal. *Mammalia (Paris)*, 49(1): 136-138.
- SILVA, A.M. – BOAVENTURA, R. – PIMENTA, J. – DETRY, C. – CARDOSO, J.L. (2014) – Perscrutando Espólios antigos: a gruta de Pedra Furada 1 (Vila Franca de Xira). *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 21: 159-182.
- SILVA, R. – BOWER, M. – DETRY, C. – VALENZUELA-LAMAS, S. – FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ – DAVIS, S. – RIQUELME-CANTAL, J. – ÁLVAREZ-LAO, D. – ARRUDA, A. M.; VIEGAS, C. LUÍS, C. (2015) – Tracing the history of the horse in Iberia and North Africa through ancient DNA. *In ArchaeoAnalytics – Chromatography and DNA analysis in archaeology*. Município de Esposende: 217-227.
- SOMMER, R. – BENECKE, N. (2004) – Late-and Post-Glacial history of the Mustelidae in Europe. *Mammal Review*, 34:249-284.
- TOMCZYK, W. (2016) – Camels on the northeastern frontier of the Roman Empire. *Papers from the Institute of Archaeology*, 26(1): 1-13.
- TRENTACOSTE, A. C. – NIETO-ESPINET, A. – GUIMARÃES, S. – WILKENS, B.- PETRUCCI, G. – VALENZUELA-LAMAS, S. (2021) – New trajectories or accelerating change? Zooarchaeological evidence for Roman transformation of animal husbandry in Northern Italy. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13:25.
- VALENZUELA-LAMAS, S. – DETRY, C. (2017) – Romanización y Arqueozoología en el limes del Imperio. El caso de Lusitania entre la Edad del Hierro y el Bajo Imperio. *Archaeofauna*, 26: 39-51
- VALENZUELA-LAMAS, S. – FABIÃO, C. (2012) – Ciervos, ovejas y vacas: el registro faunístico de Mesas do Castelinho (Almodôvar) entre la Edad del Hierro y Época Romana. *V Encontro de Arqueologia do Sudoeste Peninsular*. Almodôvar: 413-432.

DONKEY REMAINS FROM THE ROMAN RUINS OF TROIA, PORTUGAL: A ZOOARCHAEOLOGICAL EVALUATION

MARIANA NABAIS¹

FILIPA ARAÚJO DOS SANTOS²

INÊS VAZ PINTO³

ANA PATRÍCIA MAGALHÃES⁴

PATRÍCIA BRUM⁵

ABSTRACT

Between 2016 and 2021, the fish-salting tank 10 from Workshop 23, located in the Roman Ruins of Troia, was subjected to archaeological excavation. The workshop, situated in an area severely impacted by coastal erosion due to tidal activities in the Sado River estuary, remains in a significantly deteriorated state. Among the remains, tank 10, entirely covered by a sand dune and positioned in the southern corner of the workshop, is notable for its large size, with an estimated production capacity of approximately 40 m³. Preliminary analysis of the ceramic remnants suggests that there was activity at the tank until at least the end of the 2nd century CE, aligning with findings from adjacent tanks 7, 8 and 9.

The faunal remains unearthed include a layer of fish preparations found directly above the tank's flooring, dating back to its final operational phase – yet to be analysed – and a considerable quantity of mammal bones, notably from two donkeys (*Equus asinus*). These animals were integral to the Roman world, primarily for transporting diverse cargo. Body part representation and taphonomic analyses of the recovered remains do not indicate accumulation due to natural processes, or as a result of post-consumption discarding. The two donkeys, found above the roof- and wall-collapsed levels, show no significant marks on the bone surfaces examined. Preliminary studies involving ZooMS and isotopic analysis of these remains provide critical insights into the presence of donkeys in Troia, marking the first identification of such a species among an extensive zooarchaeological collection gathered from various fish-salting workshops excavated since 2007.

KEY-WORDS: *Equus asinus*, equids, faunal remains, morphology, Roman Empire.

¹ IPHES-CERCA – Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social; URV – Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Història i Història de l'Art; UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa.
Corresponding author: mariananabais@gmail.com

² Independent Researcher.

³ Troia Resort; CEAACP – Centro de Estudos de Arqueologia, Artes e Ciências do Património da Universidade de Coimbra.

⁴ CECH – Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos da Universidade de Coimbra; FCT – Fundação para a Ciência e para a Tecnologia.

⁵ História, Território e Comunidades, Universidade Nova de Lisboa; Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra (Portugal).

RESUMO

Os trabalhos de escavação arqueológica no tanque 10 da Oficina 23 das Ruínas Romanas de Troia realizaram-se entre 2016 e 2021. Esta oficina situa-se numa área severamente afectada pela erosão costeira no estuário do Rio Sado, encontrando-se num estado de deterioração significativo. Entre os vestígios, destaca-se o tanque 10, que se encontrava totalmente coberto por uma duna de areia e posicionado no canto sul da oficina, com uma grande dimensão e capacidade de produção estimada em 40 m³. A análise preliminar dos fragmentos cerâmicos sugere que o tanque esteve activo até, pelo menos, o final do século II d.C., em concordância com os achados nos tanques 7, 8 e 9, que lhe são adjacentes.

Os restos faunísticos recuperados incluem uma camada de preparação piscícola encontrada directamente sobre o pavimento do tanque, datada da fase final da sua utilização – ainda por analisar – e uma quantidade considerável de ossos de mamíferos, destacando-se os de dois burros (*Equus asinus*). Estes animais eram essenciais no mundo romano, sobretudo no que se refere ao transporte de diversos tipos de carga. A representação das partes anatómicas e as observações tafonómicas dos restos recuperados excluem a possibilidade de uma acumulação por processos naturais ou como resultado de descarte humano pós-consumo. Os dois burros, encontrados sobre os níveis de colapso de telhado e parede, não apresentam marcas significativas nas superfícies ósseas examinadas. Estudos preliminares através de ZooMS e de análises isotópicas destes restos fornecem informações importantes sobre a presença destes animais em Troia, sendo esta a primeira identificação desta espécie entre a colecção zooarqueológica recolhida em várias oficinas de salga de peixe escavadas desde 2007.

PALAVRAS-CHAVE: *Equus asinus*, equídeos, restos faunísticos, morfologia, Império Romano

1. INTRODUCTION

The study of equids (horses, donkeys, mules and hinnies) from Roman archaeological sites contributes to a better understanding of the socio-economic frameworks and cultural landscapes of this ancient society, providing insights into the daily practices that shaped this civilisation. Equids played integral roles in transportation, agriculture, military operations, and the expansive trade networks, facilitating the transport of goods across the vast Roman Empire and beyond, as described on written sources (i.e. Pliny the Elder, Columella and Varro). However, the archaeological evidence of the exploitation and use of equids during the Roman period remains fairly unknown. Therefore, equid remains found in archaeological contexts offer valuable information into ancient animal husbandry practices and regional differences in the use and status of these animals, reflecting the logistical and economic strategies used. Horses were primarily used by cavalry units, for rapid communication across the vast territories of the Roman Empire, and in public spectacles like chariot races, reflecting their prestigious status and the wealth of their owners. Donkeys and mules were indispensable for their endurance and strength in carrying heavy loads, working in agriculture, and enabling trade by transporting goods across different terrains (e.g. Campbell Smith 2008; Chuang 2016; Corbino *et al.* 2023; Johnstone 2004; Mitchell 2018; Tonybee 1973).

The identification and differentiation of equid species through morphological, isotopic, ancient DNA (aDNA) and Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS) analyses (e.g. Albizuri *et al.* 2019; Sharif *et al.* 2022; Boulbes – Gardeisen 2018; Corbino *et al.* 2023; Hanot – Bochaton 2018; Hanot *et al.* 2017; Paladugu *et al.* 2022) have been shedding light on breeding, diet, domestication and equid mobility. For example, studies from sites in Switzerland and NE Iberia have traced the

lineage of hybridisation of Roman equids, revealing complex breeding practices and the strategic importation of animals to meet the logistical demands of the empire (Granado *et al.* 2020; Grandal-d'Anglade *et al.* 2021). These studies have been tracing equid domestication pathways and refining our understanding of their migration patterns. They have also been revealing past climate and environments, reflecting the adaptability of equids to diverse ecological niches. Such studies highlight equids' multifaceted roles, not only as economic assets, but also as essential parts of the ritualistic and social fabric of Roman populations. They reveal complex patterns of human-equid relationships, as well as offering insights into human movement and economic priorities.

Therefore, the identification of equids at the Roman site of Troia brings a new element to the socio-economic dynamics of this fish-salting production centre, renowned for its fish product trade across the Western Roman Empire. By analysing equid remains and after a correct identification of the equid species we seek to reconstruct the patterns of equid management, their contribution to transportation and the roles these animals may have played in this fish-salting production centre.

In the broader context of Roman archaeology, the study of equids at Troia bridges the gap between economic history and the archaeological record, providing tangible evidence that Roman industries were supported by animal labour. This research enhances our understanding of daily and economic life in Roman provinces and sheds light on the practical aspects of Roman economic strategies, particularly how logistical needs influenced the breeding, trade and maintenance of these animals. From an animal husbandry perspective, investigating equids in Troia contributes to the knowledge of ancient breeding practices and animal care. The correct identification of equid remains and their genetic markers allows interpretation on selective breeding practices and the introduction of non-local equid strains. These provide insights into the adaptive strategies employed by the Romans to optimise equid performance, while also having broader implications for trade and cultural exchange through the movement of animals across regions.

2. THE ROMAN RUINS OF TROIA

The Roman Ruins of Troia are located on a peninsula in Portugal at the estuary of the Sado River, directly across from the city of Setúbal, Portugal (Fig. 1 A, B, C1, C2). This site, strategically positioned for trade and fish exploitation, became one of the most significant Roman centres for the production of fish-based products, including fish sauces like *garum* and *liquamen*. The area's rich archaeological layers trace back to the 1st century CE, continuing its occupancy through to the 6th century CE (Pinto *et al.* 2011), reflecting a vibrant history of economic activity and industrial prowess during the Roman Empire.

During the time of its Roman occupation, the site might have been an island or a barrier of islands, the so called *Achale*, mentioned by Avienus. Among the notable structures at Troia are the remnants of multiple workshops, composed by several orthogonal tanks used in the manufacture of fish sauces and salted fish (Pinto *et al.* 2011). Workshop 23 can be emphasised, having an area of 900 square meters, making it the second-largest workshop in Troia (Fig. 1 C2, D, E, G, H). It is located near Workshops 24 and 27, forming a unique cluster with three production facilities (Fig. 1 C2, E, G). With the geographical coordinates 38°28'57.60"N and 8°52'43.36"W, tank 10 from Workshop 23, stands out due to its considerable size holding approximately 40 m³.

The positioning of tank 10 at the southernmost edge of the workshop, coupled with its complete coverage by a protective sand dune, ensured the preservation of its stratigraphic integrity (Fig. 1 E, G). Excavation work conducted in tank 10 started in 2016, continued intermittently in subsequent years and was completed in June 2021. This tank, sheltered from the harsh coastal elements by the sand dune

that covered it (Fig. 1 F, G), revealed a wealth of artefacts and faunal remains that document its use and abandonment. Preliminary material analyses suggest that tank 10 remained operational until the end of the 2nd century CE, consistent with the time span deduced for adjacent tanks 7, 8 and 9 (Pinto *et al.* 2020). All finds from under the level of the collapsed wall (S.U. [1354]) are typical from the 1st and 2nd centuries CE, such as fragments of amphora Dressel 14 variant C, several *opercula*, or an Isings 51A blue glass bottle fragment (Fig. 2). All materials dating from the 3rd century CE are found above the collapsed wall, including fragments of Lusitanian amphora Almagro 50 and fragments of Almagro 51c variant B. Both types indicate a chronology no earlier than the second quarter of the 3rd century CE (Fig. 2).

Several faunal remains, other than fish and molluscs, have been recovered from the different structures excavated in Troia since 2007. So far, most of the published data comes from Workshop 2 where a total of 663 mammal and bird remains indicated that the diet of Troia's inhabitants included domestic caprines, pigs, and chicken, which were likely kept within small family groups, and supplemented by probable hunted leporids. The limited presence of large mammals – such as cattle and equids – suggests minimal agricultural activities and a preference for easily maintained small-sized animals. The faunal remains' taphonomic analysis revealed butchery marks, indicating meat consumption, with pigs and caprines primarily kept for their meat, while chickens were also valued for their eggs. The study highlights that despite Troia's status as a major fish production site, it was self-sufficient in small scale animal husbandry, maintaining a subsistence-oriented rather than commercially focused livestock management strategy (Nabais 2014).

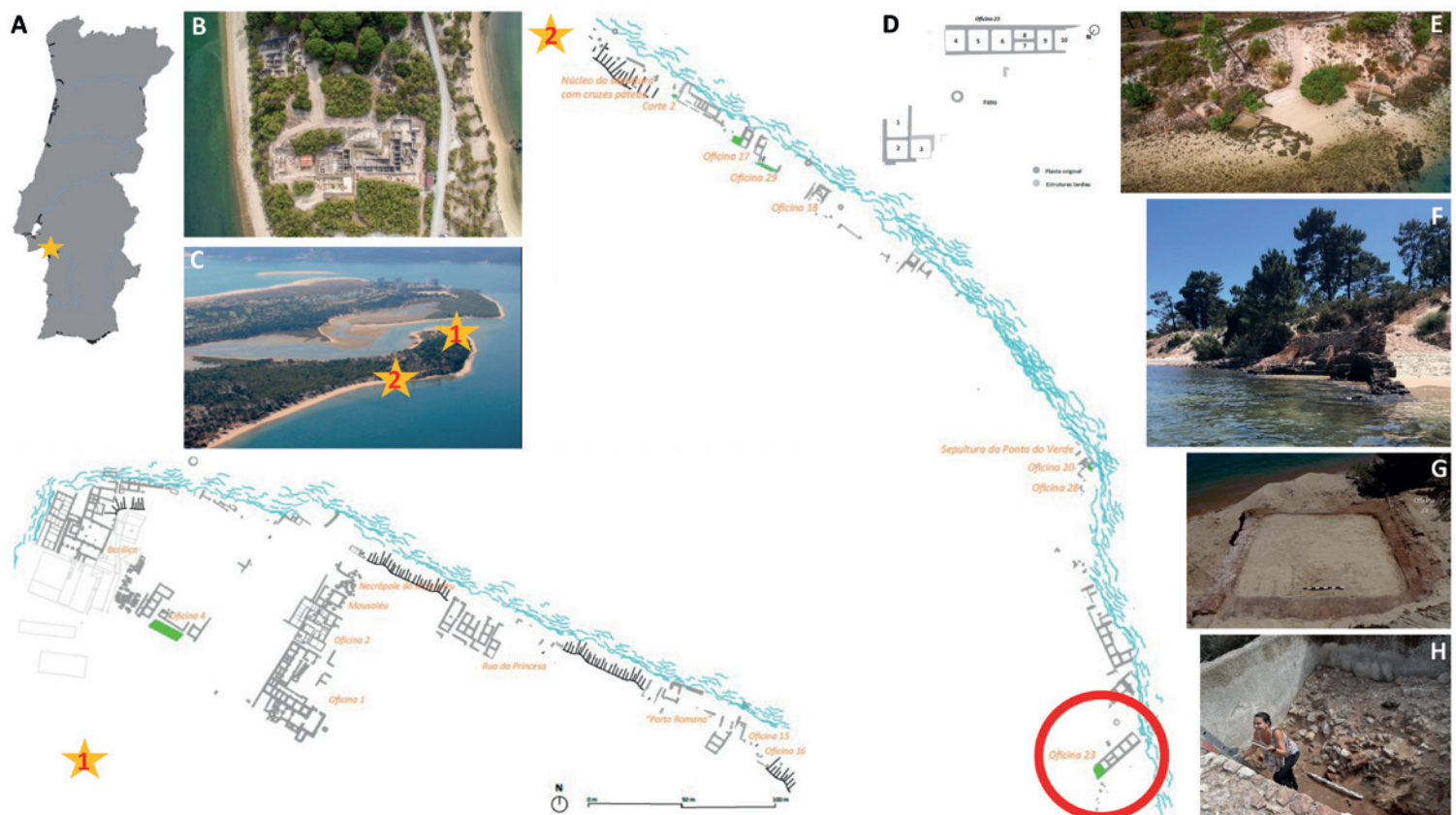


FIG. 1. The Roman Ruins of Troia. (A) The site's location in Portugal at the estuary of the Sado River. (B) Aerial view of part of the site currently open to the public. (C) Troia peninsula with detailed drawings of its NW structures (C1) and their continuation along the river shore, highlighting in red the location of Workshop 23 (C2). (D) Detailed plan of the fish-salting tanks in Workshop 23. (E) Aerial view of Workshops 23 and 24 before excavation. (F) Coastal erosion damaging the tanks in Workshop 23. (G) Tank 10 from Workshop 23 at the start of the excavation in 2016, with Workshop 27 on its right side in the picture. (H) Tank 10 from Workshop 23 being excavated in 2021.

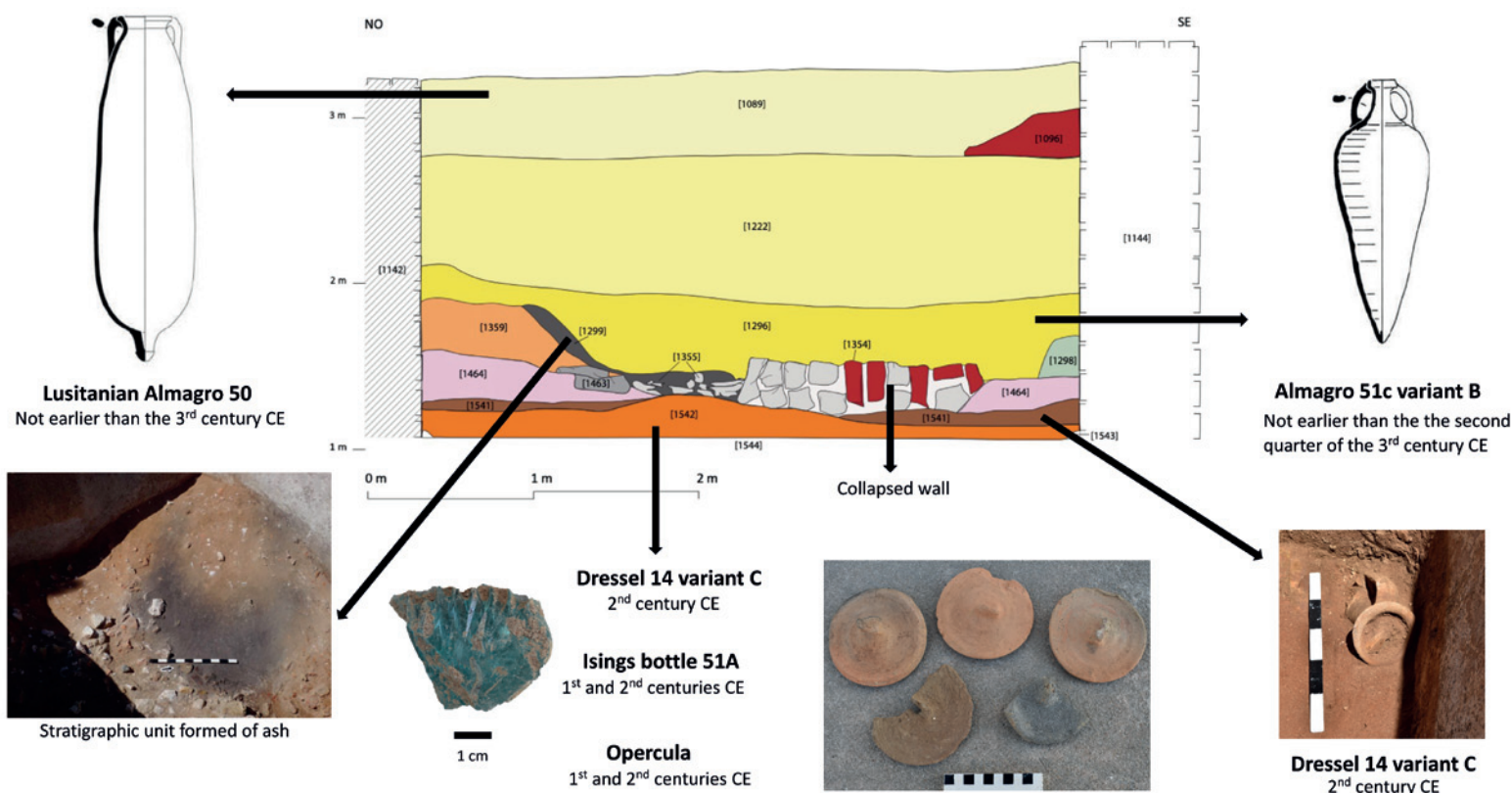


FIG. 2. Stratigraphy and chronology of tank 10, Workshop 23, from the Roman Ruins of Troia. The central image displays the NW-SE profile, highlighting the majority of the excavated stratigraphic units (S.U.). Key archaeological finds and their associated chronology are described. The amphora drawings are reproduced from Almeida *et al.* (2014).

3. MATERIALS AND METHODS

3.1. EXCAVATION METHODS AND STRATIGRAPHY

The excavation in tank 10 from Workshop 23 was conducted in “open area”, adhering to the methodological principles established by Barker (1977) and Harris (1979). The different structures and sedimentary deposits were treated as stratigraphic units (S.U.), described and recorded using context sheets. Besides the written record, photographic, topographic and graphic documentation (at a scale of 1:20) was conducted for each individual stratigraphic unit.

Equid remains from tank 10 were found in S.U.'s [1296], [1297], [1299], [1355], [1359], [1464] (Figs. 2 and 3). Most remains were recovered during the excavation season of 2017, except for two bones that were found in 2021. Stratigraphic unit [1296] consists of a thick layer of naturally deposited light brown loose sands with fine granulometry extending throughout the boundaries of the tank, featuring occasional fragments of bones, tiles, bricks, metals and organic materials, along with a moderate inclusion of stones. The S.U. [1297] refers to an equid head positioned horizontally, found deposited in a NW-NE direction; it was identified in the northern corner of the tank (Figs. 2 and 3). Under S.U. [1296], there was [1299] corresponding to a probable anthropogenic deposition of loose black sediment of fine sand and ashes, with frequent small and medium-sized charcoal pieces, frequent bricks and tiles, stones and roots, occasional bones and rare ceramics (Fig. 2). This was a downslope deposit, originating from the NW boundary of the tank, very thin at the top, thickening along the slope, becoming very thick at the SE boundary of the unit. Under [1296] and [1299], there was S.U. [1355], corresponding to a collection of large animal bones: part of a jawbone with

connected teeth, and several other bones including ribs and vertebrae also found in articulation (Fig. 3). S.U. [1359], a unit beneath [1296] and [1299], consists of an orange-brown sandy-clay sediment with frequent medium-sized stones, moderate number of bricks, fine charcoal, ceramics and occasional roots, as is interpreted as a collapse. S.U. [1464] is also interpreted as a massive collapse of a wall composed of large limestone and sandstone blocks, with frequent mortar nodules (Fig. 2). The deposit rests against the SW wall of the tank, defining a pronounced slope towards its centre. Among the materials collected is a wide array of construction ceramics, as well as fragments of amphorae and an equid tibia recovered from the southern corner of the tank.

The bone remains found between 2016 and 2021, based on their stratigraphic position and the associated archaeological materials recovered, can be dated to the 3rd century CE. They were deposited subsequent to the cessation of production in tank 10, which occurred by the end of the 2nd century CE.

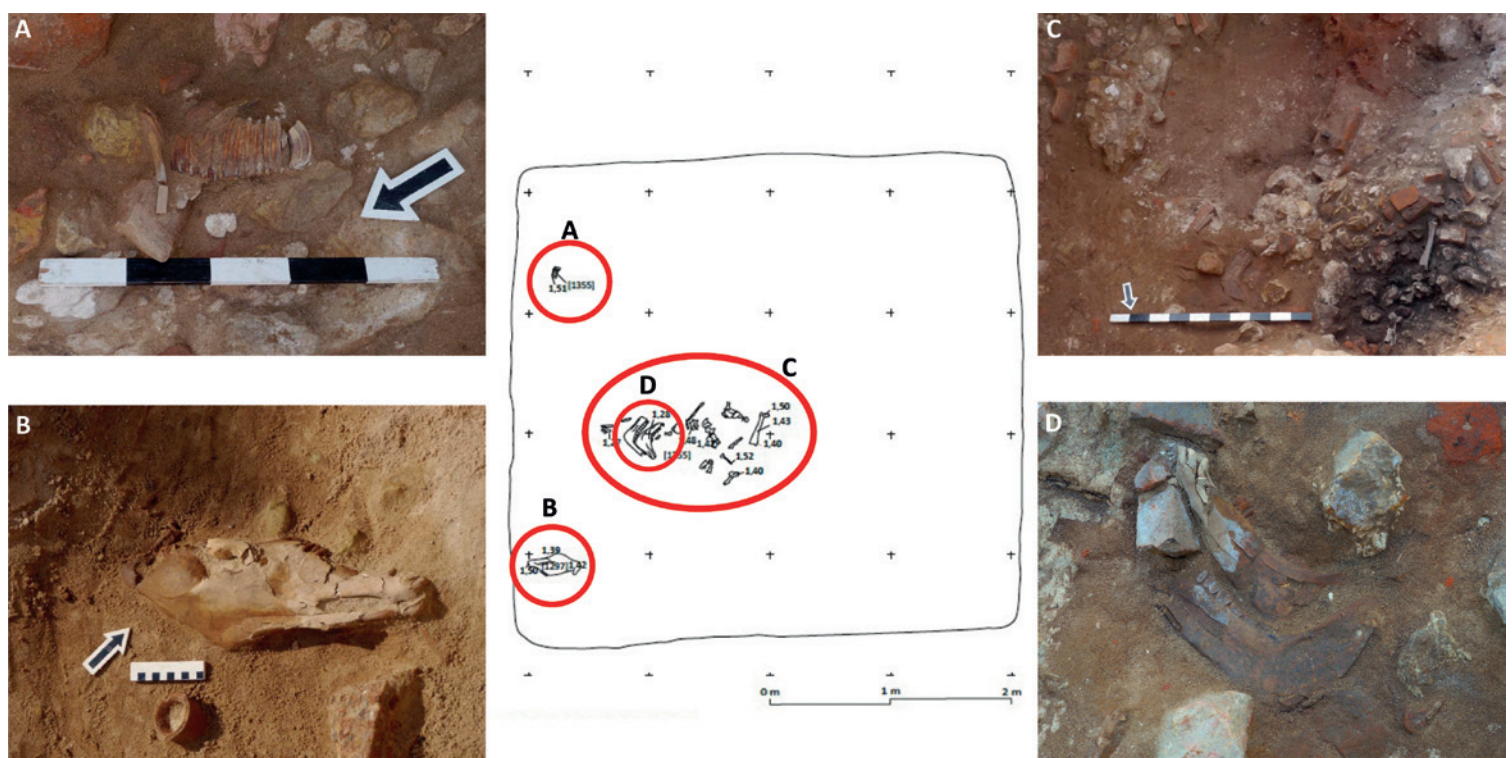


FIG. 3. Detailed view of donkey remains uncovered during the excavation of tank 10, Workshop 23, at the Roman Ruins of Troia. (A) Maxilla found *in situ*. (B) Intact donkey skull, which broke into pieces during removal from sediment. (C) Stratigraphic Unit [1355] displaying numerous visible donkey bones. (D) Close-up of the two donkey mandibles.

3.2. SPECIES IDENTIFICATION

Bone morphological identifications were conducted using the osteological reference collection at the LARC-Archaeosciences Laboratory, part of the Cultural Heritage IP, in Lisbon, Portugal. Equid species identification was also supported by references to the works of Chuang – Bonhomme (2019), Davis (1980), Hanot – Bocheton (2018), Johnstone (2004). Each identified skeletal element was recorded, noting the portion present and the specific anatomical part. Each skeletal element was categorised as either left, right, or indeterminate. Age estimation was accomplished by evaluating tooth wear stages, in particular crown height, and by examining the degree of fusion of long bone epiphyses, categorised as unfused, fusing, or fused (Baker – Easley 2005; Levine 1979, 1982). Osteological measurements followed Eisenmann – Beckouche (1986), Levine (1979, 1982) and von den Driesch (1976). Height at the withers was calculated following May (1985). Sex

identification was based on the presence/absence of canines following the system used by Iborra Eres *et al.* (2023): when canines were absent, the individual was considered a female; when canines were present, the individual was recorded as male. However, it should be cautioned that horse owners sometimes notice the presence of canines in mares as well (Maaike Groot, pers. comm. 2024). Any observed pathologies were documented and photographed when present.

Using new identification techniques is essential for verifying equid species and determining their origins. Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS) is a method particularly useful in cases where morphological differentiation is challenging due to fragmentary or highly degraded samples, and involves the analysis of collagen peptide mass fingerprints. This technique can distinguish between species based on the unique patterns of collagen peptides extracted from tiny bone samples (Buckley *et al.* 2009). ZooMS analysis was carried out by Roshan Paladugu and colleagues (2022). Additionally, isotopic analysis was conducted by Ayoola Oladele (Oladele 2023). This interdisciplinary approach, provides a robust framework for understanding the role of equids in ancient societies, exemplified by the case-study at the Roman Ruins of Troia.

3.3. BONE SURFACE MODIFICATIONS

For a quick assessment of the bone assemblages' degree of fragmentation every bone (whether complete or fragmented) was assigned to size intervals in centimetres: 0-1 cm, 1-2 cm, 2-3 cm, 3-4 cm, 4-5 cm, >5 cm, >10 cm, and so on. Bone breakage was recorded following the criteria defined by Villa – Mahieu (1991), and adapted by Blasco – Fernández-Peris (2012). The timing of fracture was described as old or new, indicating whether breakage occurred before or after deposition. “New fractures” are characterised by their fresh, bright appearance, often resulting from excavation. Complete bones were recorded as “complete” and were not subjected to breakage analysis.

Clear anthropogenic breakage can be assessed through several types of percussion marks, such as percussion pits, percussion notches, impact flakes and adhering flakes (Blasco – Fernández-Peris 2012; Blumenschine – Selvaggio 1988; Capaldo – Blumenschine 1994; Díez *et al.* 1999; Pickering – Egeland 2006; White 1992). Butchery marks are valuable indicators of human use of bones, providing insight into carcass preparation. Cuts, scrapes, and chops were identified according to the criteria defined by Binford (1981), Blasco – Fernández-Peris (2012), Díez *et al.* (1999), and Fisher (1995). Additional information includes the number of striations (0 to *n*), striation distribution (isolated, clustered, crossed), striation orientation (oblique, longitudinal, transverse), striation delineation (straight or curved), and striation location and side (posterior, anterior, medial, lateral) on the skeletal element, in order to better understand the anthropogenic movements while processing the carcasses (e.g. flesh filleting, bone disarticulation or other). Observations of burning colour on bones were based on the schemes presented by Shipman *et al.* (1984) and Nicholson (1993). This resulted in the creation of five different categories for analysis: (1) Not burnt, (2) Brown, (3) Black, (4) Grey, and (5) White.

Carnivore marks were identified according to the categories defined by Binford (1981) and Fisher (1995): punctures, pits, scores, crenulation and digestion. The number of marks, their location on the anatomical element and their distribution (isolated, clustered, crossed) were recorded and photographed. The largest width and length of carnivore punctures were measured in millimetres (Andrés *et al.* 2012). Rodent gnawing was recorded as either present or absent, along with its location on the anatomical element.

3.4. QUANTIFICATION

The Number of Identified Specimens (NISP) was computed for each taxon and/or animal category. However, as it is highly sensitive to fragmentation and does not differentiate between

bone parts counted, the Minimum Number of Individuals (MNI) was also calculated (Grayson 1984; Lyman 2008). The MNI calculations were conducted using a modified version of White's (1953) technique, which takes into account anatomically and taxonomically identified bones. Each bone was assigned to a specific side, taking into consideration the portion of the bone present (such as proximal, proximal + shaft, diaphysis, distal, distal + shaft, or complete). The side (left or right) with the highest frequency of elements for each species was designated as the MNI.

4. RESULTS

4.1. TAXONOMIC IDENTIFICATION

A total of 205 equid remains were recovered from tank 10 in Workshop 23. The assemblage is attributed to *Equus asinus*, the donkey. Diagnostic morphological traits were identified in 23 remains of the skull, teeth, scapula, femur and tibia. After their removal from the sediment, the skulls shattered into pieces. However, the maxilla and their teeth remained well-preserved, enabling species identification. This identification was subsequently extended to the skull elements that were originally intact. The recovered mandibles and their teeth were also key elements in morphological identifications based on specific dental features. *Equus asinus* was primarily identified based on the absence of the pli caballin fold and the presence of simple fosset folds, both features typically observed on the occlusal surface of the maxillary teeth of donkeys (Fig. 4). Additionally, the mandibular teeth exhibited a buccal fold that did not extend towards the centre of the tooth and they also showed a V-shaped outline of the lateral enamel line, which are characteristic traits of *Equus asinus* (Fig. 4). The two tibias also presented the distinctive diagnostic feature that is the extended distal articular surface into its postero-lateral side, resulting in a trapezoidal shape (Fig. 4). The identification of the scapula and femur relied mainly on the overall shape of the bones, as the diagnostic parts, such as the tuberosity of the scapular spine and the proximal epiphysis of the femur, were missing. Nevertheless, the glenoid process of the scapula and the distal end of the femur closely matched the characteristics observed in donkeys from the LARC reference collection.

The identification of *Equus* sp. was attributable to three fragments of pelvis, three phalanges (phalanges 1, 2, and 3), one calcaneum and one cuboid, metatarsi 3 and 4. Although vertebrae, ribs and other fragmented bones lack diagnostic traits, they were also identified as belonging to donkeys based on the context of the find. Macroscopic observation indicates that these remains originate from large-sized animals. Furthermore, the fact that they were found in articulation, particularly evident in the vertebrae and ribs from S.U. [1355] and [1296], reinforces this assessment.

Following the initial morphological identification, a subset of eight remains (skull, mandible, left scapula, rib, vertebra, pelvis, left femur and the fragment of an indeterminate long bone) was selected for identification using Zooarchaeology by Mass Spectrometry (ZooMS). This selection meant to represent most of the body parts identified as well as species non-diagnostic elements, guaranteeing the consistency of the donkey assemblage. The results were already published in Paladugu *et al.* (2022). Of the eight samples, only six contained sufficient collagen for ZooMS analysis (the skull and vertebra fragments were excluded), all yielding the unequivocal result of *Equus asinus*, thus supporting the macroscopical observations.

Another subset of four *Equus asinus* remains was selected for bone-stable carbon, nitrogen and sulphur isotopic compositions, but only two samples had enough collagen to perform the analysis. The results are part of Ayoola Oladele's MSc thesis (2023), and they show that $\delta_{13}\text{C}$ values for donkeys indicate the consumption of different C_3 plants, or different parts of C_3 .

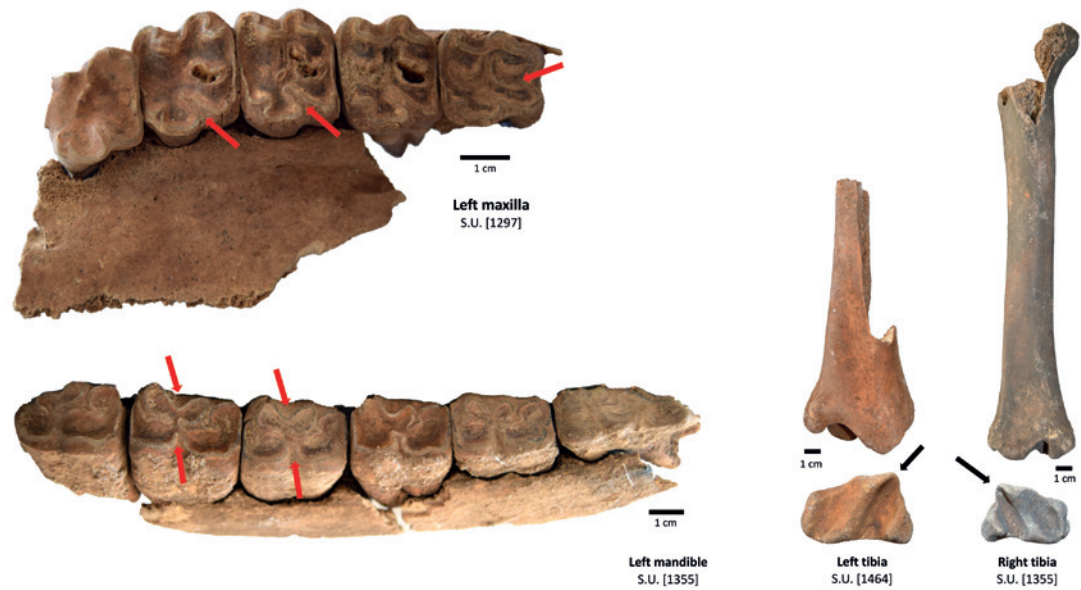


FIG. 4. Diagnostic traits of some of the donkey remains recovered from tank 10, Workshop 23, in the Roman Ruins of Troia, indicated by the red and black arrows.

TABLE 1. NUMBER OF IDENTIFIED SPECIMENS (NISP) AND BODY PART REPRESENTATION OF THE DONKEY ASSEMBLAGE RECOVERED FROM TANK 10, WORKSHOP 23, IN THE ROMAN RUINS OF TROIA

	ANATOMICAL PART	NISP	%NISP
Cranial Skeleton	Skull	6	2.93
	Maxilla + Isolated teeth	9	4.39
	Mandible + Isolated teeth	7	3.41
Axial Skeleton	Vertebra Cervical	12	5.85
	Vertebra Thoracic	9	4.39
	Vertebra Lumbar	5	2.44
	Vertebra indeterminate	27	13.17
	Rib	94	45.85
Forelimbs	Scapula	2	0.98
Hindlimbs	Pelvis	6	2.93
	Femur	1	0.49
	Tibia	2	0.98
	Calcaneum	1	0.49
	Cuboid	1	0.49
	Metatarsus 3	1	0.49
	Metatarsus 4	1	0.49
Indeterminate	Phalanx 1	1	0.49
	Phalanx 2	1	0.49
	Phalanx 3	1	0.49
	Long bone	4	1.95
	Flat bone	1	0.49
	Indeterminate	13	6.34
TOTAL		205	100

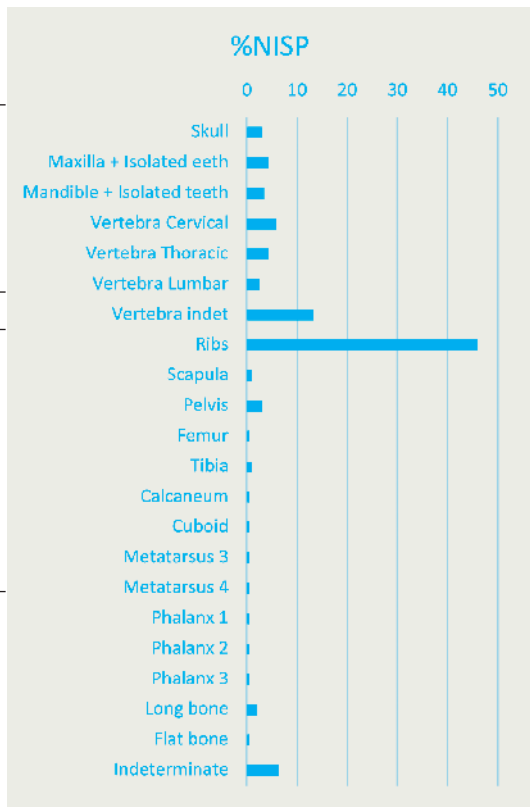


TABLE 2. DESCRIPTION OF USE-WEAR AND HEIGHT OF PERMANENT UPPER PREMOLAR AND MOLAR TEETH OF THE TWO DONKEYS FOUND IN TANK 10 FROM WORKSHOP 23 IN THE ROMAN RUINS OF TROIA. AGE ESTIMATION BASED ON LEVINE (1982: APPENDIX III)

STRATIGRAPHIC UNIT	TOOTH	SIDE	WEAR	HEIGHT (mm)	AGE (YEARS)
[1297]	P3	Left	Very worn	8.81	19 – 20+
[1297]	P4	Left	Very worn	13.55	◀ 25
[1297]	M1	Left	Very worn	15.53	19 – 20+
[1297]	M2	Left	Very worn	17.66	19 – 20+
[1297]	M3	Left	Very worn	16.16	19 – 20+
[1297]	P3	Right	Very worn	12.42	19 – 20+
[1297]	P4	Right	Very worn	15.26	◀ 25
[1297]	M1	Right	Very worn	15.54	19 – 20+
[1297]	M2	Right	Very worn	15.18	19 – 20+
[1297]	M3	Right	Very worn	14.34	19 – 20+
[1355]	P2	Left	Worn	51.05	7 – 8
[1355]	P3	Left	Worn	65.97	6 – 7
[1355]	P4	Left	Worn	65.30	7 – 8
[1355]	M1	Left	Worn	62.60	6 – 7
[1355]	M2	Left	Worn	64.96	7 – 8
[1355]	M3	Left	Worn	53.57	8 – 9

4.2. BODY PART REPRESENTATION

Amongst the 205 equid bone remains recovered from tank 10 in Workshop 23 (Tab. 1), the axial skeleton was the most represented by numerous vertebrae (NISP = 53, or 25.85%) and rib fragments (NISP = 94, or 45.85% of the whole equid remains). The cranial and mandibular parts were also well-documented, evidenced by several loose teeth (NISP = 6 superior and 5 inferior), skull fragments (NISP = 6), three maxillary remains and two mandibles. The front limbs are represented by only two scapulae (one left and one right). The hind limbs consist of six pelvic remains, one femur, two tibiae, two tarsals, one metatarsus 3 and one metatarsus 4. Three articulated phalanges, most likely from a hind leg, were also recovered. All long bones are fused, indicating that the animals are older than 5 years old. This is consistent with the fact that all epiphyses of equid long bones typically fuse around the age of 4-5 years, with most fusing by 3 years (Levine 1982).

The left tibia from S.U. [1464] differs significantly in size from the right tibia from S.U. [1355], which is clearly smaller (Fig. 4). This is particularly evident in the breadth of the distal end (BD) and the depth of the distal end (Dd) measurements: left tibia BD = 68.06 mm and right tibia BD = 55.83 mm; left tibia Dd = 42.19 mm and right tibia Dd = 36.71 mm. This suggests the presence of a minimum of two individuals, which is further supported by the presence of two left maxillae, each with all premolars and molars preserved. Additionally, there is a difference in tooth wear between the two maxillae. Overall, the teeth from the maxilla found in S.U. [1355] are worn, whereas those from the maxilla from S.U. [1297] are very worn (Tab. 2). Table 2 shows the crown heights of the

maxillary premolars and molars, measured excluding the root (Davis 1980; Levine 1982; Spinage 1972), indicating the presence of two donkeys: the donkey from S.U. [1355] being younger (with 6 to 9 years olds) than the donkey from S.U. [1297] (with over 19 years olds). The mandibles were not taken into account in age estimation, since none from the donkey from S.U. [1297] was preserved. The presence of four canines – two from S.U. [1297] and two from S.U. [1355] – may suggest that both donkeys were male. Finally, based on the greatest length of the complete metatarsus 3, withers height was calculated as 112.2 cm.

4.3. BONE SURFACE MODIFICATIONS AND BREAKAGE

The equid assemblage is composed by 15 (or 7.32%) complete bones. Fresh fractures, due to excavation activity and bone fragility caused by alternated wet-dry cycles associated with the tides, were detected in 81.95% (or NISP = 168) of the total remains. Consequently, it is somewhat anticipated that the collection is predominantly comprised of remains smaller than 5 cm (NISP = 123 or 60%), with a total of 100 corresponding to such recent fractures. This effect is primarily noticeable in less dense bones, which are more susceptible to breakage, such as ribs (NISP = 89 recent fractures). Old fractures were identified in 22 (or 10.73%) equid remains and, once more, primarily on less dense elements (vertebrae and ribs NISP = 14).

No additional surface modifications were observed on any of the equid bones recovered. There is no evidence of butchery, burning, carnivore, or rodent marks of any kind. Furthermore, no pathologies were identified.

5. DISCUSSION

5.1. DONKEYS' BONE ACCUMULATION

Donkey remains from tank 10 of Workshop 23 in the Roman Ruins of Troia were recovered from stratigraphic units dating from the early 3rd century CE, as demonstrated by the analysis of the material culture uncovered during the excavations. The donkey remains were found deposited on top of levels corresponding to the collapsed walls and roof of the tank. This resulted in some of the donkey bones merging with these collapsed levels (such as S.U.'s [1359] and [1464]) due to the weight pressure of the layers that later sealed the tank (Fig. 2). Therefore, the deposition of the bones occurred when the tank was no longer in use, after the abandonment of its fish-sauce production.

Although several articulated parts of donkeys were found, a complete articulated skeleton was not uncovered. The presence of some articulated body parts and the absence of carnivore or rodent gnawing marks on the bones' surfaces suggest that the donkey remains were promptly covered after deposition. Such quick coverage of the bones resulted from both anthropogenic and natural processes. Anthropogenic depositions are associated with the level of ashes [1299] thrown from the NW side of the tank and with the donkey bones themselves that were, most probably, discarded by humans into the pit. The tank's later depositions – corresponding to stratigraphic units [1296], [1222] and [1089] (Fig. 2) – are natural accumulations mainly composed of sand. These wind-blown sand deposits are common at Troia and are rapidly formed, resulting in the good preservation of contexts and structures.

Cranial and axial remains are predominant, as well as some hindleg elements, but the front limbs are underrepresented. These elements allowed the identification of two donkeys. One of them – corresponding to S.U.'s [1297] and [1464] – is of a larger size and was over 19 years old when it died. The second donkey – corresponding to S.U. [1355] – was smaller and younger, with an

estimated death between 6 and 9 years old. Bone surface modifications are absent which pose a difficulty in the interpretation of the probable cause of death and deposition. The lack of butchery and burning marks, and the fact that equid meat was not generally consumed in the Roman World (Cross 2011; Chuang 2016), seems to exclude the possibility of their use for consumption. The fact that the bones were found in connection, indicating their deposition with soft tissue in place, also supports the notion that the remains were not used as food (Cross 2011). According to Cross (2011:195) “analyses of non-food animal burials should always consider a ritual aspect”.

The skeletal part representation of the donkeys from Troia somehow matches the two donkey assemblages found in the 1st century CE Roman necropolis of Encosta de Sant’Ana (in Lisbon, Portugal), characterised by the presence of skulls, mandibles, vertebrae, one scapula, one complete pelvis, one calcaneum and four other tarsals (Costa *et al.* 2006; Gonçalves *et al.* 2010). Another similarity with Encosta de Sant’Ana is that the donkey assemblage 1 was composed of two individuals, one of old age and another of a young adult. The presence of two individuals may relate to their behavioural characteristic of forming pair-bonds, a predominant feature of their social organisation well-known to donkey owners (Murray *et al.* 2013). Separating bonded donkeys can cause extreme distress, leading to refusal to eat, which can result in hyperlipaemia, a potentially fatal condition.

None of the donkey elements recovered from the necropolis of Encosta de Sant’Ana show any kind of bone surface modifications, be it anthropogenic or due to carnivore activity, and the bones seemed to have been quickly covered after deposition (Costa *et al.* 2006), just like in Troia. However, the absence of bone damage does not exclude the killing of the animal by asphyxiation, throat-cutting or heart stabbing (Cross 2011). Although the equid finds in Troia’s tank 10 lack the context of a cemetery, since there was no evidence of burials in the area occupied by this workshop, it is possible that some form of ritual may have been involved, associated with different fertility, divination or ancestor practices (Cross 2011). The fact that donkeys were expensive and valuable animals in Roman times (Hyland 1990, Johnstone 2004, Chuang 2016), especially the one of younger age at the prime of its role in work, further supports the possibility of their use in ritual activities.

Equids have been sacrificed since before the Roman era, and these rituals were not necessarily related to human burials or necropolises. There are several examples of non-funerary equid ritual sacrifices in Roman Britain, such as those studied and/or listed by Levine *et al.* (2002), like the 2nd century CE horse skeleton found in the Roman Chelmsford excavation, the two skeletons from the Stratford Market Depot Site in East London, or the one found in the 2nd century CE gravel pit fill in West Tenter Street in London (Whytehead 1986). Other examples come from France, like the donkey dated to 100-110 CE identified by DNA in Chartres (Boulevard de la Courtille), or the 22 skeletons found in the *pars rustica* of a Roman villa at Boinville-en-Woevre (3rd – 6th centuries CE) (Lepetiez *et al.* 2021). Similar non-funerary related sacrifices are also found in the Iberian Iron Age, such as the 13 unconsumed horses and donkeys in Cancho Roano (Badajoz, Spain; Celestino Pérez 2022, Celestino Pérez – Cabrera Díez 2008), or those recovered from the silos in Can Roqueta (Barcelona, Spain; Albizuri *et al.* 2019), the 40 equids recovered from Serrat dels Espinyeras (Lleida, Spain; Belmonte *et al.* 2013), among many others (see Iborra Eres *et al.* 2023 for a good summary). The most impressive example, however, is found in Casas del Turuñuelo (5th century BCE; Badajoz, Spain), where a total of 52 animals, including 41 equids, were discovered in the courtyard as part of a mass sacrifice associated with the site’s last period of activity and final abandonment (Iborra Eres *et al.* 2023). Another parallel beyond Iberia related with equids being found in post-destruction levels of a site, is the one coming from the late 3rd century BCE deposits of the *oppidum* of Pech Maho (France). In this coastal fortified settlement, which was part of the most significant trading routes of the Mediterranean at the time, were found several equid deposits, including domestic donkeys

(Gailledrat – Gardeisen, 2010; Boulbes – Gardeisen 2018). At the current stage of our knowledge, the Roman Ruins of Troia present the first evidence of equid remains being found in a fish-sauce tank, even though after its abandonment. However, and as demonstrated, it is not the first evidence of equids being found in post-destruction levels of a site.

What constitutes a ritual or a sacrifice is controversial and here is not the place for such a discussion. Although such hypothesis should be considered, other alternatives can be explored. Domestic donkeys can exceed 20 years of age, at which point they are considered geriatric. Such longevity requires specialised care, especially when addressing issues like dental diseases and arthritis (Rippingale 2021). Considering the age at death of the donkeys in Troia's tank 10, and the lack of signs of disease or other visible malfunctions, it cannot be ignored the possibility of the animals dying due to health complications that are not macroscopically detectable through osteological analysis. A possible and more mundane explanation to a donkey burial is that the bones were simply disposed of in a large disused pit, such as tank 10, one of the largest at Troia. It is worth noticing that abandoned tanks were very often used at Troia for refuse discarding. A similar interpretation was advanced for part of the faunal assemblage, which included donkey remains, recovered from a 4th/5th century CE well in São Miguel de Odrinhas (Sintra, Portugal) (Davis – Gonçalves, 2017). The same interpretation was also proposed for the Romano-British Icklingham horse burial (Levine *et al.* 2002). Other researchers also mention the presence of equid remains, complete or nearly complete, found in disused ditches and wells (e.g. Lepetz 2003; Schmid *et al.* 2011), or close to garbage dumps near Roman settlements (e.g. Berger *et al.* 2010). Leaving a large dead animal out in the open can easily attract scavengers and spread diseases, making its quick disposal preferable. Therefore, a large empty structure, such as a well, a ditch, or, in this case, an abandoned tank, could be conveniently used to dispose of large animals (Lepetz 2003; Levine *et al.* 2002; Schmid *et al.* 2011).

5.2. DONKEYS' ORIGIN AND USE

The domestication of the donkey dates back to approximately 5,000 years BCE in northeast Africa, the region from which its wild ancestor originated (Beja-Pereira *et al.* 2004; Clutton-Brock 1992; Kimura *et al.* 2011; Rossel *et al.* 2008; Vila 2006; Todd *et al.* 2022). However, a continuous presence of this species in the Iberian Peninsula seems to have only happened since the beginning of the Iron Age in coastal Phoenician sites (e.g. Altuna – Mariezkurrena 1986; Cardoso 2000; Morales *et al.* 1994), while the Romans may have had an important role in its spread in Western Europe (Bökönyi 1974).

There was a high demand of equids in the Roman world since they were used on most military and civilian activities, from riding to racing, warfare and transportation, hunting and farming, for milling, among others. Horses seemed to have been easily acquired from local suppliers with specific breeds from Iberia being preferable for racing, while others from different regions were favoured for more general purposes. Therefore, horses were somehow easier to acquire than donkeys and mules (Campbell Smith 2008; Hyland 1990; Dixon – Southern 1997; Chuang 2016). Classical texts, like the works of Varo and Columella, mention Arcadia (in Greece) and Reate (in Italy) as Roman locations associated with donkey breeding; but no mentions of their presence are made for the Iberian Peninsula or France, from where high-quality modern breeds are known (Chuang 2016). It is unlikely that these breeding centres alone generated adequate numbers to fulfil the needs of the entire Roman Empire (Lepetz *et al.* 2021; Corbino *et al.* 2023). However, there is yet no confirmation of any of these donkey breeding centres, or where were they located. At present, there is no evidence of donkey production in Roman times in what is now the Portuguese territory. Considering that donkeys are not endemic to Iberia, it is probable that the two individuals found in Troia were not bred locally, and we can assume that these animals were originally brought in for specific tasks.

Oladele's (2023) preliminary results on stable carbon isotope analysis show different $\delta^{13}\text{C}$ values among mammals (e.g. *Ovis/Capra*, *Oryctolagus cuniculus* from Workshops 1 and 2, and *Equus asinus* from Workshop 23 tank 10), implying the consumption of varied, or different parts, of C_3 plants. Variability in $\delta^{15}\text{N}$ values suggests that animals were either kept in manured soils with fertilisers, such as algae or faecal matter, or in enclosures that increased $\delta^{15}\text{N}$ values (García-Moreno *et al.* 2022; Saragoça *et al.* 2016). By comparing Troia's isotopic results with other contemporary Roman sites in Iberia, Odalele (2023) state that Troia's results present a different pattern since herbivores here seem to be more depleted in $\delta^{13}\text{C}$ than those in any of the other sites. This can align with previous zooarchaeological data from Troia's Workshop 2 that showed a preference for small animal husbandry being maintained within family units in which pigs, sheep/goat and chickens were preferentially kept; whereas evidence of large size animals, like cattle and equids, were scarce (Nabais 2014). Considering that farming needs large draught animals to plough the fields, their rarity may indicate limited (or none at all) agricultural practices (Mota-Rojas *et al.* 2021). This is further supported by the local landscape that was, and still is, characterised by its sandy dunes, not beneficial for farming activities. There is a large portion of the site to be excavated but, to date, no structures were found in Troia that could relate to stables or the keeping of live animals on site. Finally, Odalele (2023) detected enrichment in $\delta^{34}\text{S}$ values above 10 in most of the analysed bones that is interpreted as a significant sea spray influence on the faunal remains, which is in accordance with Troia's geographical position. The only exceptions are few caprid and red deer bones that exhibited $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{34}\text{S}$ values typical of inland environments, indicating their external origins. Unfortunately, strontium analysis was not yet conducted, and sulphur analysis was not successful on the donkey remains. However, the detection of non-local origins for other animals at the site somehow support the possibility of the two donkeys being brought from outside Troia.

If that were to be the case, then the presence of male animals in Troia is easily justified. Males would be preferentially exported, since females were to be kept at the breeding centres. This strategy guarantees a stable breeding population and genetic diversity. Additionally, males seem to be more suitable for heavy duty tasks (Canisso *et al.* 2019; Corbino *et al.* 2023). Withers height of one of the male donkeys recovered in Troia is of 112.2 cm. This falls within the average height interval of the only currently known Portuguese breed, the Miranda Donkey, that, including animals from 4 days to 15.4 years old, ranges from 69 to 157.5 cm, with a mean height of $127.4 \text{ cm} \pm 14.7 \text{ cm}$ (Quaresma *et al.* 2019). Troia's donkey is smaller than the known current mean height of the Miranda breed, which could have been favourable for moving within a site with potentially narrow paths in between the different fish-salting workshops and tanks. As suggested by Columella (6, 29.2) donkeys performed more demanding tasks after 4 years but, although young adults and adults were preferred, the House of Amarantus in Pompeii (Italy) confirms that older individuals were still used (Corbino *et al.* 2023). That may have been the case in Troia given the presence of an individual of 6-9 years and another of over 19 years old. Considering that fluvial-maritime voyages were easier and cheaper in Roman times, it seems plausible to ponder that those animals were likely used primarily within the site of Troia rather than for long-distance transportation. Donkeys could have easily been used to transport fish and salt from the shoreline to the workshops, and to carry different kinds of loads, including amphorae which are one of the most common containers found on site. Farming activities are excluded due to the unfertile soils, but donkeys could have been used in milling activities since milling stones were found in two fish-salting workshops at the site, thus implying the need of animal traction in Troia.

Pathologies are good indicators of the use of donkeys as cargo animals. Pathologies tend to form even in prime adults, such as the different stages of spondylo-arthropathies identified in Abydos skeletons (5,000 years BCE, Middle Egypt), a response to microfractures in the vertebrae due to

overloading and pressure (Rossel *et al.* 2008). Several pathologies were identified on vertebrae and third metacarpi on animals from Pompeii, as a result of tissue inflammation due to the transportation of heavy loads (Corbino *et al.* 2023). However, no pathologies were visible in any of the donkey bones found in Troia, nor were there any other bone surface modifications suggesting consumption or other uses. Based on the available evidence, we cannot definitively ascertain that these animals were used as working animals in Troia. Nonetheless, iconography and literature, including agronomic treatises by the *scriptores rei rusticae* (Cato, Varro, Columella and Palladius), indicate their use in farming activities and as pack animals essential for short and long-distance transportation of goods and people (e.g. Bodson 1986; Corbino *et al.* 2023; Johnstone 2004; Todd *et al.* 2022; Toynebee 1973).

6. CONCLUSIONS

The archaeological excavation of tank 10 in Workshop 23 at the Roman Ruins of Troia has provided important insights into the socio-economic dynamics of this significant fish-salting production centre during the Roman Empire and, above all, the presence of donkeys at Roman Troia. These were found in a 3rd century non-productive context, in an abandoned tank, even though there were other fish-salting workshops in activity during this period. The discovery and analysis of the first donkey remains at Troia has emphasised that equids could have played a role in the operational and logistical frameworks of Roman industrial sites. Through meticulous morphological and ZooMS analyses, the identification of *Equus asinus* has been confirmed, marking the first documented example of this species at Troia.

The zooarchaeological, taphonomical and isotopic data suggest that these donkeys were not locally bred but were likely brought to Troia from external sources, reflecting broader trade and logistical strategies employed during the Empire. The absence of pathologies and surface modifications on the bones, including the lack of butchery marks, indicates that these animals were not used for consumption but may have been essential to transportation and eventually used in ritual activities. The presence of young and older male individuals further supports the hypothesis that these animals were used for diverse functions within the site, including the transportation of heavy loads of fish, salt, amphorae and other goods, and used for milling activities.

These results contribute to our understanding of ancient animal husbandry practices, highlighting the adaptability and strategic use of equids in meeting the logistical demands of the Roman Empire. Future research should focus on further genetic and isotopic analyses to confirm the origins and detailed use patterns of these animals, providing a more comprehensive picture of their role in Roman Troia's economy and cultural landscape.

FUNDING

Financial support has been provided by Mariana Nabais' two-year postdoc contract as part of the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 101034349, and from the State Research Agency of the Spanish Ministry of Science and Innovation through the Program Maria de Maeztu Unit of Excellence (CEX2019-000945-M). Additional support has been given by UIDB/00698/2020 and UIDP/00698/2020, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal. MN is also part of the Spanish MICINN project PID2022-138590NB-C41. APM is funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT), under the project SFRH/BD/145422/2019 (PhD Research Studentship).

BIBLIOGRAPHY

- ALBIZURI, S. – VALENZUELA-LAMAS, A. – BOSCH, D. – FERNANDEZ, M. – LÓPEZ-CACHERO, F. J. (2019) – Equid use and provision during the Early Iron Age in Can Roqueta (NE Iberian Peninsula). Zooarchaeological study and first strontium isotope result ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 26: 101907.
- ALMEIDA, R. – PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2014) – Which amphorae carried the fish products from Tróia (Portugal)? *Rei Cretariae Romanae Favtorvm Acta*, 43: 653-661.
- ALTUNA, J. – MARIEZKURRENA, K. (1986) – Introduction de l'Âne (*Equus asinus*) au Pays Basque. In *Archaeozoologia Mélanges*. Grenoble: 125-130.
- ANDRÉS, M. – GIDNA, A. – YRAVEDRA, J. – DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (2012) – A study of dimensional differences of tooth marks (pits and scores) on bones modified by small and large carnivores. *Archaeological and Antropological Sciences*, 4: 209-219.
- BAKER, G.J. – EASLEY, J. (2005) – *Equine Dentistry*. Elsevier. 2nd Edition.
- BARKER, P. (1977) – *Techniques of Archaeological Excavation*. London: Taylor & Francis.
- BEJA-PEREIRA, A. – ENGLAND, P. R. – FERRAND, N. – JORDAN, S. – BAKHET, A. O. – ABDALLA, M. A. – MASHKOUR, M. – JORDANA, J. – TABERLET, P. – LUIKART, G. (2004) – African origins of the domestic donkey. *Science*, 304: 1781.
- BELMONTE, C. – ALBIZURI, S. – NADAL, J. – GARCÉS, I. (2013) – Èquids i gossos en l'economia i en els rituals. Resultats de l'estudi dels materials disposats en el sitjar iberoromà del Serrat dels Espinyers (Isona, Pallars, Jussà). *Revista d'Arqueologia Ponent*, 23: 201-222.
- BERGER, T. E. – PETERS, J. – GRUPE, G. (2010) – Life history of a mule (c. 160 AD) from the Roman fort Biriciana/Weißenburg (Upper Bavaria) as revealed by serial stable isotope analysis of dental tissues. *International Journal of Osteoarchaeology*, 20: 158-171.
- BINFORD, L. (1981) – *Bones: ancient men and modern myths*. Orlando, Academic Press.
- BLASCO, R. – FERNÁNDEZ-PERIS, J. (2012) – Small and large game: Human use of diverse faunal resources at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, 11: 265-282.
- BLUMENSCHINE, R. – SELVAGGIO, M. (1988) – Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*, 333: 763-765.
- BÖKÖNYI, S., (1974) – *History of domestic mammals in Central and Eastern Europe*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- BOULBES, N. – GARDEISEN, A. (2018) – *Equus asinus* remains (Mammalia, Perissodactyla) from protohistoric site of Pech Maho (Sigeon, South of France) and variation in donkey size during the Iron Age. *International Journal of Osteoarchaeology*, 28: 428-438.
- BUCKLEY, M. – COLLINS, M. – THOMAS-OATES, J. – WILSON, J. C. (2009) – Species Identification by Analysis of Bone Collagen Using Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionisation Time-of-Flight Mass Spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 23: 3843-3854.
- CAMPBELL SMITH, D. (2008) – *The Book of Mules: Selecting, Breeding, and Caring for Equine Hybrids*. Connecticut: Lyons Press, Guilford.
- CANISSO, I. F. – PANZANI, D. – MIRÓ, J. – ELLERBROCK, R. E. (2019) – Key Aspects of Donkey and Mule Reproduction. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 35: 607-642.
- CAPALDO, S. – BLUMENSCHINE, R. (1994) – A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones. *American Antiquity*, 59: 724-748.
- CARDOSO, J. L. (2000) – Fenícios e Indígenas em Rocha Branca, Abul, Alcácer do Sal, Almaraz e Santarém. Estudo comparado dos mamíferos. *IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos (Cádiz, 1995)*. Cadiz: Universidad de Cádiz, pp. 319-327.
- CELESTINO PÉREZ, S. (2022) – *Cancho Roano. Un santuario tartésico en el valle del Guadiana*. Editorial Almuzara.
- CELESTINO PÉREZ, S., CABRERA DÍEZ, A. (2008) – El banquete privado y el banquete comunal en el santuario de Cancho Roano. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18: 189-215.
- CHUANG, R. (2016) – *The Acquisition and Use of Equids in Roman Britain: The Identification of Domestic Equids and Case Study with Isotopic Analyses*. PhD Thesis, University of Southampton.
- CHUANG, R. – BONHOMME, V. (2019) – Rethinking the dental morphological differences between domestic equids. *Journal of Archaeological Science*, 101: 140-148.
- CLUTTON-BROCK, J. (1992) – *Horse power: A history of the horse and donkey in human societies*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

- COLUMELLA *REI RUSTICAE* (R.R.) – FORSTER, E. S. – HEFFNER, E. H. (trans) (1968) – Columella on agriculture II: Books V-IX. Loeb Classical Library 407. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- CORBINO, C. A. – COMEGNA, C. – AMORETTI, V. – MODI, A. – CANNARIATO, C. – LARI, M. – CARAMELLI, D. – OSANNA, M. (2023) – Equine exploitation at Pompeii (AD 79). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 48: 103902
- COSTA, C. – DUARTE, C. – MURALHA, J. (2006) – Associações de restos de *Equus asinus* ao núcleo de necrópole romana da Encosta de Sant’Ana (Martim Moniz, Lisboa). In BICHO, N. (ed), *Animais na Pré-História e Arqueologia da Península Ibérica. Actas do IV Congresso de Arqueologia Península. Faro. 14 a 19 de Setembro de 2004*. Faro: Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, pp. 105-116.
- CROSS, P. J., (2011) – Horse Burial in First Millennium AD Britain: Issues of Interpretation, *European Journal of Archaeology*, 14: 190-209.
- DAVIS, S. J. M. (1980) – Late Pleistocene and Holocene equid remains from Israel. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 70: 289-312.
- DAVIS, S. J. M. – GONÇALVES, A. (2017) – Animal remains from the 4th – 5th century AD well at São Miguel de Odrinhas, Sintra, Portugal: tiny sheep and a dwarf dog. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 20: 139-156.
- DÍEZ, J. – FERNÁNDEZ-JALVO, Y. – ROSELL, J. – CÁCERES, I (1999) – Zooarchaeology and taphonomy of Uroa Stratum (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain). *Journal of Human Evolution*, 37: 623-652.
- DIXON, K. R. – SOUTHERN, P. (1997) – *The Roman Cavalry*. Taylor and Francis.
- EISENMANN, V. – BECKOUCHE, S. (1986) – Identification and discrimination of metapodials from Pleistocene and modern *Equus*, wild and domestic. In Meadow, R. H. – UERPMANN, H. P (eds), *Equids in the Ancient World*. Gesamtherstellung: Hubert & Co, pp. 117-163.
- FISHER, J. (1995) – Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2, 7-68.
- GAILLEDRAIT, E. – GARDEISEN, A. (2010) – Assemblages originaux d’équidés de la fin du III^e siècle avant notre ère sur le site de Pech Maho (Sigean, Aude). In GARDEISEN A. – FURET E. – BOULBES, N. (eds), *Histoire d’équidés: des textes, des images et des os*. Monographies d’Archéologie Méditerranéenne HS n.° 4, Lattes; pp. 105-123.
- GARCIA-MORENO, C.D. – MARTINEZ CORTIZAS, A. – LOPEZ-COSTAS, O. (2022) – A Stable Isotope Approach to Roman Diet and Its Legacy in Late Antiquity in Hispania and the Western Empire. *Environmental Archaeology*, 1-16.
- GONÇALVES, D. – DUARTE, C. – COSTA, C. – MURALHA, J. – CAMPANACHO, V. – COSTA, A. M. – ANGELUCCI, D. E. (2010) – The Roman cremation burials of Encosta de Sant’Ana (Lisbon). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 13: 125-144.
- GRANADO, J.D. – DILL, N. – GAUNITZ, C. – FAGES, A. – KHAN, N. – SCHERNIG MRÁZ, M. – DESCHLER-ERB, S. – ORLANDO, L. – SCHLUMBAUM, A. (2020) – Genetic Analysis of Roman Equids in Switzerland. *Journal of Archaeological Science*, 115: 105092.
- GRANDAL-D’ANGLADE, A. – ALBIZURI, S. – LÓPEZ-CACHERO, F. J. (2021) – Equine diet during protohistoric times in the Northeast of the Iberian Peninsula: Stable isotope data (C, N) from bone collagen. *Data in Brief*, 38: 107374.
- GRAYSON, D. (1984) – *Quantitative Zooarchaeology*. London: Academic Press.
- HANOT, P. – GUINTARD, C. – LEPETZ, S. – CORNETTE, R. (2017) – Identifying domestic horses, donkeys and hybrids from archaeological deposits: A 3D morphological investigation on skeletons. *Journal of Archaeological Science*, 78: 88-98.
- HANOT, P. – BOCHATON, C. (2018) – New osteological criteria for the identification of domestic horses, donkeys and their hybrids in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science*, 94: 12-20.
- HARRIS, E. (1979) – *Principles of Archaeological Stratigraphy*. London: Academic Press.
- HYLAND, A. (1990) – *Equus: the horse in the Roman world*. London: B.T. Batsford Ltd.
- IBORRA ERES, M. P. – ALBIZURI, S. – GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, M. – JIMÉNEZ FRAGOSO, J. – LIRA GARRIDO, J. – CUERVO, M. M. – MARTÍNEZ SÁNCHEZ, R. M. – MARTÍNEZ VALLE, R. – MAYORAL CALZADA, A. I. – NIETO ESPINET, A. – RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, E. – VALENZUELA-LAMAS, S. – CELESTINO PÉREZ, S. (2023) – Mass animal sacrifice at casas del Turuñuelo (Guareña, Spain): A unique Tartessian (Iron Age) site in the southwest of the Iberian Peninsula. *Plos One*, 18: e0293654.
- JOHNSTONE, C. J., (2004) – *A Biometric Study of Equids of the Roman World*. PhD Thesis, University of York.

- KIMURA, B. – MARSHALL, F. B. – CHEN, S. – ROSENBOM, S. – MOEHLMAN, P. D. – TUROSS, N. – SABIN, R. C. – PETERS, J. – BARICH, B. – YOHANNES, H. – KEBEDE, F. – TECLAI, R. – BEJA-PEREIRA, A. – MULLIGAN, C. J. (2011) – Ancient DNA from Nubian and Somali wild ass provides insights into donkey ancestry and domestication. *Proceedings of the Royal Society B*, 278: 50–57.
- LEPETZ, S. (2003) – Gérer les rejets de boucherie et les cadavres animaux dans les villes de Gaule romaine. In Ballet, P. (ed), *La ville et ses déchets dans le monde romain: Rebuts et recyclages. Actes du colloque de Poitiers (19-21 septembre 2002)*. Montagnac, pp. 209–217.
- LEPETZ, S. – CLAVEL, B. – ALIOGLU, D. – CHAUVEY, L. – SCHIAVINATO, S. – TONASSO-CALVIÈRE, L. – LIU, X. – FAGES, A. – KHAN, N. – SEGUIN-ORLANDO, A. – SARKISSIAN, C. D. – CLAVEL, P. – ESTRADA, O. – GAUNITZ, C. – AURY, J. M. – BARMÉ, M. – BOULBES, N. – BOURGOIS, A. – DECANter, F. – FOUCRAS, S. – FRÈRE, S. – GARDEISEN, A. – JOUANIN, G. – MELÀ, C. – MORAND, N. – NIETO ESPINET, A. – PERDEREAU, A. – PUTELAT, O. – RIVIERE, J. – ROBIN, O. – SALIN, M. – VALENZUELA-LAMAS, S. – VALLET, C. – YVINEC, J. H. – WINCKER, P. – ORLANDO, L. (2021) – Historical management of equine resources in France from the Iron Age to the Modern Period. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 40: 103250.
- LEVINE, M.A. (1979) – *Archaeo-Zoological Analysis of Some Upper Pleistocene Horse Bone Assemblages in Western Europe*. PhD Thesis, University of Cambridge.
- LEVINE, M. A. (1982) – In WILSON, B. – GRIGSON, C. – PAYNE, S. (eds), *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. BAR British Series 109. Oxford, pp. 223–250.
- LEVINE, M. A. – WHITWELL, K. E. – JEFFCOTT, L. B. (2002) – A Romano-British horse burial from Icklingham, Suffolk. *Archaeofauna*, 11: 63–102.
- LYMAN, R. (2008) – *Quantitative Paleozoology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MAY, E. 1985. Wideristhohe und Langknochenmasse bei Pferd – ein immer noch aktuelles Problem. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 50: pp. 368–382.
- MITCHELL, P. (2018) – *The Donkey in Human History: An Archaeological Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- MORALES, A. – CEREIJO, M. – BRÄNNSTRÖM, P. – LIESAU VON LETTOW-VORBECK, C. (1994) – The Mammals. In E. ROSELLÓ, A. MORALES (eds.), *Castillo de Doña Blanca. Arqueo-environmental investigations in Bay of Cadiz. Spain (750-500 B.C.)*. BAR International Series 593. Oxford: Tempus, Reparatum pp. 228.
- MOTA-ROJAS, D. – BRAGHIERI, A. – ÁLVAREZ-MACÍAS, A. – SERRAPICA, F. – RAMÍREZ-BRIBIESCA, E. – CRUZ-MONTERROSA, R. – MASUCCI, F. – MORA-MEDINA, P. – NAPOLITANO, F. (2021) – The Use of Draught Animals in Rural Labour. *Animals*, 11: 2683.
- MURRAY, L. M. A. – BYRNE, K. – DOEATH, R. B. (2013) – Pair-bonding and companion recognition in domestic donkeys, *Equus asinus*. *Applied Animal Behaviour Science*, 143: 67–74.
- NABAIS, M. (2014) – Animal bones from the Roman site of Tróia (Grândola, Portugal). Mammal and bird remains from the fish-salting workshop 2 (2007/08). In Detry, C., Dias, R. (eds.), *Proceeding of the First Zooarchaeology Conference in Portugal*. BAR International Series 2662, pp. 69–75.
- NICHOLSON, R. (1993) – A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 20: 411–428.
- OLADELE, A. B. (2023) – *Late Antiquity in Troia: An isotopic study to investigate husbandry practice and early childhood diet*. MSc thesis, Universidade de Évora, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, Aristotle University of Thessaloniki.
- PALADUGU, R. – KORZOW RICHTER, K. – VALENTE, M. J. – GABRIEL, S. – DETRY, C. – WARINNER, C. – BARROCAS DIAS, C. (2022) – Your horse is a donkey! Identifying domesticated equids from Western Iberia using collagen fingerprinting. *Journal of Archaeological Science*, 149: 105696.
- PICKERING, T. – EGELAND, C. (2006) – Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of Archaeological Science*, 33, 459–469.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2011) – O complexo industrial de Tróia desde os tempos dos Cornélii Bocchi. In CARDOSO, J. L. – ALMAGRO-GORBEA, M. (eds.), *Lucius Cornelius Bocchus. Escritor Lusitano da Idade de Prata da Literatura Latina. Colóquio Internacional de Tróia* (6-8 de Outubro de 2010). Lisboa-Madrid: Academia Portuguesa da História e Real Academia de la Historia, pp. 133–167.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. – SANTOS, F. A. (2020) – Ceramic evidence in the fish-salting Workshop 23 at Troia (Portugal): Amphora and pitchers. In VIEGAS, C. (ed), *Rei Cretariae Romanae Fautorum: Acta 46. Congressus tricesimus primus Rei Cretariae Romanae Fautorum Napocae habitus MMXVIII*. Archaeopress, pp. 105–114.

- PLINY THE ELDER *HISTORIA NATURALIS* – WILLIAM HENRY S. JONES (trans). (1992) – *Historia Naturalis*: In Ten Volumes. *Loeb Classical Library* 393. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press
- QUARESMA, M. – BACELLAR, D. – LEIVA, B. – SILVA, S. R. (2019) – Estimation of Live Weight by Body Measurements in the Miranda Donkey Breed. *Journal of Equine Veterinary Science*, 79: 30-34.
- RIPPINGALE, M., 2021. Nursing care of geriatric donkeys. *UK-Vet Equine*, 5: 222-224.
- ROSSEL, S. – MARSHALL, F. – PETERS, J. – PILGRAM, T. – ADAMS, M.D. – O'CONNOR, D. (2008) – Domestication of the donkey: Timing, processes and indicators. *PNAS*, 10: 3715-3720.
- SARAGOÇA, P. – MAURER, A. F. – ŠOBERL, L. – LOPES, M. C. – ALFENIM, R. – LEANDRO, I. – UMBELINO, C. – FERNANDES, T. – VALENTE, M. J. – RIBEIRO, S. – SANTOS, J. F. – JANEIRO, A. I. – BARROCAS, C. D. (2016) – Stable isotope and multi-analytical investigation of Monte da Cegonha: A Late Antiquity population in southern Portugal. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 9: 728-742.
- SCHMID, D. – PETER, M. – DESCHLER-ERB, S. (2011) – Crise, culte et immondices: le remplissage d'un puits au 3^{ème} siècle à Augusta Raurica. In SCHATZMANN, R. – MARTIN-KILCHER, S. (eds), *L'Empire romain en mutation. Répercussions sur les villes romaines dans la deuxième moitié du 3^e siècle. Colloque International, Bern/Augst (Suisse), 3-5 décembre 2009*. Das romische Reich im Umbruch. Auswirkungen auf die Städte in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts. Internationales Kolloquium. Bern/Augst (Schweiz), 3.-5. Dezember 2009. Archéologie et Histoire Romaine. Montagnac, pp. 125-132.
- SHARIF, M. B. – MOHASEB, A. F. – ZIMMERMANN, M. I. – TRIXL, S. – SALIARI, K. – KUNST, G. K. – CUCCHI, T. – CZEIKA, S. – MASHKOUR, M. – ORLANDO, L. – SCHAEFER, K. – PETERS, J. – MOHANDESAN, E. (2022) – Ancient DNA refines taxonomic classification of Roman equids north of the Alps, elaborated with osteomorphology and geometric morphometrics. *Journal of Archaeological Science*, 143: 105624.
- SHIPMAN, P. – FOSTER, G. – SCHOENINGER, M. (1984) – Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science*, 11: 307-325.
- SPINAGE, C. A. (1972) – Age estimation of zebra. *African Journal of Ecology*, 10: 273-277.
- TODD, E. T. – TONASSO-CALVIÈRE, L. – CHAUVEY, L. – SCHIAVINATO, S. – FAGES, A. – SEGUIN-ORLANDO, A. – CLAVEL, P. – KHAN, N. – PÉREZ PARDAL, L. – PATTERSON ROSA, L. – LIBRADO, P. – RINGBAUER, H. – VERDUGO, M. – SOUTHON, J. – AURY, J. M. – PERDEREAU, A. – VILA, E. – MARZULLO, M. – PRATO, O. – TECCHIATI, U. – BAGNASCO GIANNI, G. – TAGLIACCOZZO, A. – TINÈ, V. – ALHAIQUE, F. – CARDOSO, J. L. – VALENTE, M. J. – TELLES ANTUNES, M. – FRANTZ, L. – SHAPIRO, B. – BRADLEY, D. G. – BOULBES, N. – GARDEISEN, A. – KOLSKA HORWITZ, L. – OZTAN, A. – ARBUCKLE, B. S. – ONAR, V. – CLAVEL, B. – LEPETZ, S. – AKBAR VAHDATI, A. – DAVOUDI, H. – MOHASEB, A. – MASHKOUR, M. – BOUCHEZ, O. – DONNADIEU, C. – WINCKER, P. – BROOKS, S. A. – BEJA-PEREIRA, A. – WU, D.D. – ORLANDO, L. (2022) – The genomic history and global expansion of domestic donkeys. *Science*, 377: 1172-1180.
- TONYBEE, J. M. C. (1973) – *Animals in Roman life and art. Aspects of Greek and Roman Life series*. London: Thames and Hudson.
- VARRO *RERUM RUSTICARUM (R.R.)* – HOOPER, W. D. – ASH, H. B. (trans.) (1935) – *Cato and Varro on agriculture. Loeb Classical Library* 283. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- VILA, E. (2006) – Data on equids from late fourth and third millennium sites in Northern Syria. In MASHKOUR, M. (ed.), *Equids in Time and Space, Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archeozoology, Durham, August 2002*. Chippenham: Oxbow, pp. 101-123.
- VILLA, P. – MAHIEU, E. (1991) – Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21: 27-48.
- VON DEN DRIESCH, A. (1976) – *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Harvard University: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology
- WHITE, T. (1953) – A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity*, 18: 396-398.
- WHITE, T. (1992) – *Prehistoric Cannibalism at Mancos 5MTURM-2346*. Princeton: Princeton University Press.
- WHYTEHEAD, R. (1986) – The excavation of an area within a Roman cemetery at West Tenter Street, London E1. *Transaction of the London and Middlesex Archaeological Society*, 37: 23-124.

TRANSFORMAÇÃO E CONSUMO DE PESCADO EM TRÓIA NOS SÉCULOS II E V

SÓNIA GABRIEL¹

INÊS VAZ PINTO²

ANA PATRÍCIA MAGALHÃES³

COM COLABORAÇÃO DE

ANA LOURENÇO E RODRIGO DIAS

RESUMO

A Tróia romana distingue-se por ser um sítio de produção de preparados piscícolas, actividade que terá levado à fixação de trabalhadores e elites ligadas à produção e comércio desses produtos. Este trabalho pretende caracterizar os recursos explorados para abastecimento das fábricas, e saber quais as espécies consumidas quotidianamente. A análise arqueoictiológica indica um elevado consumo alimentar de peixe, menos documentado noutras localidades da Lusitânia, com exploração de uma grande diversidade de espécies pelágicas e demersais, principalmente esparídeos (dourada, pargo e outros) que representam 83% do material identificado na Oficina 1. Já no abastecimento das fábricas, a espécie-alvo é a sardinha, com frequências entre 83% e 96% dos totais identificados na Oficina 2. Com base no perfil da população explorada, extrapolou-se a utilização de cerca de 53 000 kg de peixe para a produção realizada nos Tanques 1 e 5, gerando uma ideia de grandeza sobre o volume de pescado empregue.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo de pescado; Preparados piscícolas; Biomassa explorada; Sardinha *Sardina pilchardus*; Ictioarqueologia.

ABSTRACT

Roman Tróia is best known for producing fish sauces, which led to the settlement of workers and elites linked to the production and trade of those products. This work aims to characterize the resources explored for production supply and determine which species were targeted for daily consumption. The archaeoichthyological analysis shows high consumption of fish, less documented in other locations in Lusitânia, targeting a vast array of pelagic and demersal species, among which sparids (bream, snapper and others) stand out, representing 83% of the material identified in the Workshop 1. When supplying factories, the target species was sardine, representing

¹ Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (CEAU-FAUP). Via Panorâmica Edgar Cardoso 215, 4150-564 Porto. sgabriel@arq.up.pt; BIOPOLIS-CIBIO – Universidade do Porto

² TROIA RESORT; Centro de Estudos em Arqueologia, Artes e Ciências do Património da Universidade de Coimbra.

³ CECH – Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos da Universidade de Coimbra | FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia

between 83% and 96% of the identified remains in Workshop 2. Based on the profile of the exploited population, around 53,000 kg of fish was extrapolated for the production carried out in Tanks 1 and 5, offering an idea of the magnitude of the volume of fish used in the production.

KEY-WORDS: Fish consumption; Fish processing; Fish biomass; Sardine *Sardina pilchardus*; Ichthyoarchaeology.

INTRODUÇÃO

Os recursos piscícolas do Atlântico e do Mediterrâneo foram amplamente explorados na Antiguidade. Parte da captura podia ser consumida fresca, localmente, podendo o seu valor comercial, gastronómico e social, variar em função do tipo e tamanho do peixe (Marzano, 2018: 438-442), mas caso se destinasse a armazenamento ou transporte para locais distantes, o pescado era imediatamente processado para evitar a sua deterioração (Edmondson 1987: 100). No século I, o poeta *Manilius* (*Astronomica* 5.656-81 citado em Curtis 2017), descreve pescadores a processar a sua captura, retratando-os a cortar peixe de forma a produzir dois tipos de produtos. Sem os nomear, enuncia um tipo como melhor “com os seus líquidos retirados”; e o outro, “com os seus líquidos retidos”. Referia-se ao peixe salgado (*salsamentum*), e aos molhos de peixe (*garum*, *liquamen*, *allec*, *muria*) (Curtis 2017), condimentos de utilização generalizada no tempero de pratos de carne, peixe ou legumes, omnipresentes no receituário imperial do cozinheiro *Apicius* (Castro 2015) e objecto de um intenso comércio marítimo (Étienne – Mayet 2002).

O número e a distribuição geográfica das fábricas de transformação de pescado, que se contam em quase três centenas de sítios ao longo das costas atlânticas e mediterrânicas do Império Romano (RAMPPA 2016), e o facto de se tratar de estruturas permanentes, concebidas e edificadas para o efeito, indicam a existência de um sector florescente que operava para o mercado comercial (Marzano 2020), confirmado ainda pela presença de ânforas de transporte de produtos piscícolas em naufrágios, e em locais de consumo distantes dos centros de produção (Bombico *et al.* 2014; Bombico 2016; Djaoui – Quaresma 2016; Edmondson 1987).

O litoral da Lusitânia (província romana que incluía aproximadamente todo o actual território português a sul do rio Douro, a Estremadura espanhola e parte da província de Salamanca), reunia excelentes condições para o funcionamento dessa actividade industrial: abundantes recursos piscatórios, sal, barreiros e combustível (floresta) para alimentar os fornos das olarias industriais que produziam ânforas e outras peças cerâmicas, necessárias ao funcionamento das fábricas e transporte do produto final (Bugalhão 2001: 40; Edmondson 1987: 110). Para além destas condições de natureza geográfica, podem ainda enumerar-se algumas características de natureza topográfica que normalmente caracterizam os locais de implantação das unidades industriais romanas: boas condições portuárias, tanto no que diz respeito às embarcações de grande porte, que transportariam para fora da região a parte da produção destinada a mercados distantes, como no acesso às vias fluviais para o interior das regiões. Por esta via chegavam normalmente as ânforas, bem como as embarcações de pesca e as de transporte de produtos alimentares, entre outros. Assim, é reiterada a localização destas unidades em zonas de estuários na desembocadura de rios de grande caudal, ou em pontos abrigados do litoral, mas com acesso próximo e fácil a rios (Bugalhão 2001: 40, 41).

Neste contexto, num istmo arenoso no estuário do Rio Sado, desenvolveu-se a partir da actividade de transformação de pescado o conjunto urbano de Tróia. Com 30 oficinas de salga identi-

ficadas até à data, e uma capacidade de produção mínima instalada de 1636 m³, o que faz deste complexo o maior centro de produção conhecido no Império Romano (Pinto *et al.* 2024: 66-67). A instalação deste grande “complexo fabril” terá provocado um importante afluxo populacional, e transformado o lugar num aglomerado urbano-industrial, onde se terão fixado também as elites ligadas à produção e comércio de salga e molhos de peixe (Pinto – Magalhães – Brum 2014).

A Tróia romana distingue-se por ser o sítio de produção de salgas de peixe com maior número de unidades de produção (oficinas de salga), e a maior capacidade de produção instalada que se conhece na época romana imperial (Pinto – Magalhães – Brum 2014: 66). As escavações realizadas no presente século (Pinto – Magalhães – Brum 2014) revelaram depósitos de restos de peixe em dez tanques das oficinas de salga n.º 2, 4, 6, 23 e 24, aos quais se pode somar o tanque 19 da Oficina 1 escavado nos anos 90 do século passado (Étienne – Makaroun – Mayet 1994: 39-40). O estudo de amostras das Oficinas 1 e 2 revela que o principal tipo de peixe explorado era a sardinha (Pinto *et al.* 2024; Desse-Berset – Desse 2000), coincidindo com outras oficinas da Lusitânia (Assis – Amaro 2006; Desse-Berset – Desse 2000; Gabriel – Silva 2016) e, até hoje, só o tanque 7 da Oficina 23 revelou um preparado de peixe elaborado a partir de cavala (Pinto *et al.* 2021: 194), sendo provável que o estudo das restantes sete amostras venha a comprovar o predomínio da sardinha.

Também são inúmeros os vestígios recuperados nas escavações desenvolvidas em Tróia que refletem o consumo quotidiano dos habitantes (Pinto *et al.* 2024), depreendido, no caso da alimentação, dos restos faunísticos. Além dos restos de mamíferos e aves encontrados na Oficina 2 (Nabais 2014), também a Oficina 1 revelou depósitos de resíduos domésticos com abundantes restos de peixe (Pinto – Magalhães – Brum 2011). O estudo parcial destes materiais apontou a exploração diversificada de espécies marinhas (Pinto *et al.* 2024: 74), mas não caracterizou o conjunto faunístico.

Com base neste primeiro conjunto de dados, é verosímil pensar que o abastecimento da indústria, e até o consumo doméstico, tivesse tido algum impacto nos recursos biológicos. Integrando os dados pré-existentes com os obtidos neste estudo dos restos ictiológicos das Oficinas 1 e 2, o nosso objectivo é caracterizar os recursos e os habitats explorados para abastecer o consumo doméstico e a produção de preparados de peixe. Partindo da hipótese de que a capacidade de produção instalada terá tido impacto no tipo e calibre do pescado, propomo-nos analisar o perfil das populações capturadas considerando as variáveis tamanho, peso e idade para discutir o volume de peixe utilizado na Oficina 2.

ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E CRONOLÓGICO

Tróia seria originalmente um banco de areia que foi crescendo até ter a configuração de uma ilha entre o estuário do Rio Sado e o Oceano Atlântico, tratando-se possivelmente da ilha de *Achale* referida por *Rufus Avienus* na *Ora Maritima* (Alarcão 2004: 323). As ruínas romanas localizam-se no braço nordeste da restinga que fecha o estuário do Sado, em frente à que é hoje a cidade de Setúbal. O sítio arqueológico estende-se cerca de dois quilómetros, ao longo da margem esquerda do rio, circundado a sudoeste pela laguna da Caldeira (Fig. 1).

Esta localização geográfica terá sido favorável à fixação e expansão da indústria de preparados piscícolas, por proporcionar acesso fácil à principal matéria-prima (peixe), que ainda hoje exuberava, tanto do lado do oceano como do lado do estuário (Cabral 1999, Cabral *et al.* 2002).

O estudo das oficinas de salga revelou três fases de actividade, a primeira durante os séculos I-II, a segunda correspondendo aos séculos III-IV, e a última durante os séculos IV-V (Pinto – Magalhães – Brum 2014: 147).

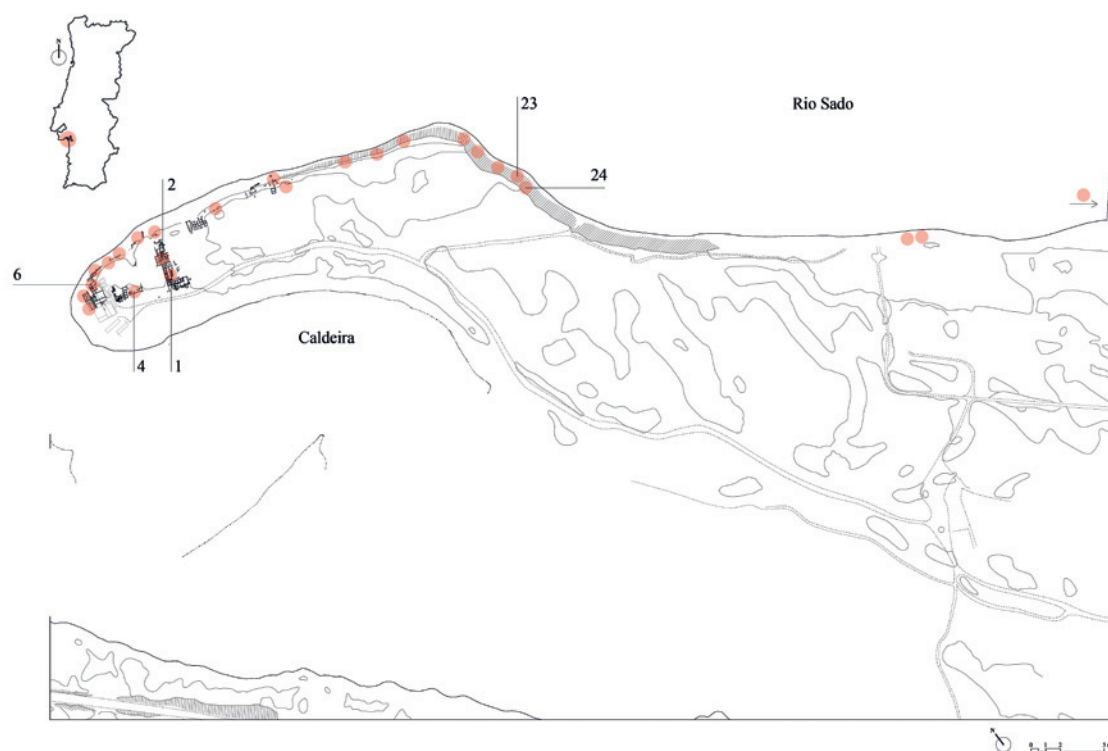


FIG. 1. Posicionamento de Tróia no mapa de Portugal, e localização das Oficinas mencionadas no texto. Desenho de Eva Monteiro e edição de Rafael de Sousa Santos, a partir de Étienne – Makaroun – Mayet (1994).



FIG. 2. Planta das Oficinas 1 e 2, e localização dos tanques estudados. Desenho de Eva Monteiro, a partir de Étienne – Makaroun – Mayet (1994), e Ana Patrícia Magalhães.

MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado provém das escavações realizadas na Oficinas 1 e 2 (Pinto – Magalhães – Brum 2009, 2010). Perto de 57% (N= 5141) procede da lixeira doméstica escavada a sudeste do poço da Oficina 1, que corresponde a dois momentos de depósito (U.E. 488 e U.E. 519), que ocorreram no fim do primeiro terço do século V (Pinto *et al.* 2012: 405). Considerando a afinidade cronológica dos materiais cerâmicos, as arqueofaunas analisadas são discutidas como um todo, integrando e desenvolvendo os dados relativos à U.E. 519 (Pinto *et al.* 2024: 74, Fig. 10), e à U.E. 488 (neste estudo) (Tabela 1). A recuperação de todo o material encontrado na Oficina 1 resultou da crivagem dos sedimentos a seco, num crivo com uma malha de 0,5 cm.

O material da Oficina 2 representa 43% (N= 3917) do total analisado, e documenta duas fases distintas de laboração das oficinas: a primeira, datada do século II, inclui uma bolsa de restos de peixe colada a um grande fragmento de ânfora Dressel 14 encontrada dentro do Tanque 9 (T9); a última fase, atribuível ao século V, inclui os restos de produção encontrados nos Tanques 1 e 5 (T1 e T5). Além destes, contam-se ainda os restos de peixe recolhidos aleatoriamente em depósitos de argila deixados no interior do Tanque 8 (T8), e do Tanque 7C (T7C) (Tabela 1). Este material foi objecto de divulgação parcial (Pinto *et al.* 2021; Pinto *et al.* 2024), mas nunca chegou a ser publicado na íntegra.

As amostras recuperadas em T1, T5, e T9 são compostas por ossos misturados com algum sedimento de grão fino. Foram lavados cerca de dois litros (2 l) deste resíduo, o que confirmou a presença de largas centenas de milhares de pequenos ossos e seus fragmentos. Para manter a análise dentro de dimensões exequíveis, procedeu-se à sua subamostragem (100 ml), triagem e análise. A identificação taxonómica baseia-se na comparação do material arqueológico com esqueletos modernos de espécies de tamanho conhecido, integrados na colecção de referência do Laboratório de Arqueociências do Património Cultural, IP. Além desta ferramenta, foram consultadas as obras de Desse-Berset (2009) e Thieren – Wouters – Van Neer (2015), para a identificação do esturção *Acipenser* sp.

A análise dos materiais segue procedimentos standard descritos em Casteel (1976) e Wheeler – Jones (1989). A estimativa do Número Mínimo de Indivíduos (NMI) utiliza os elementos mais diagnósticos e mais abundantes para cada táxon (Tabela 2), considerando ainda as diferenças de tamanho existentes entre elementos homólogos (Bökönyi 1970; Chaplin 1971). Os tamanhos individuais são estimados por comparação com os exemplares disponíveis na colecção de referência, e/ou utilizando fórmulas de regressão. No caso da dourada *Sparus aurata* utilizam-se ainda as fórmulas patentes em Desse – Desse-Berset (1996) para os ossos dentário e premaxilar. No caso da sardinha *Sardina pilchardus*, adoptam-se as apresentadas por Assis – Amaro (2006: 137) para a primeira vértebra.

Na ausência de dados publicados para a costa portuguesa, a avaliação do peso e perfil de idade da sardinha é feita com base no trabalho de Le Gall (1930) que, baseando-se em amostragens biológicas nas costas da Bretanha, apresenta uma relação entre a idade, peso e tamanho médio da sardinha para peixes entre 9 e 20 cm (Le Gall 1930: 46).

TABELA 1. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, CRONOLOGIA E NÚMERO DE RESTOS ANALISADO

OFICINA	CONTEXTO	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	CRONOLOGIA	TIPO DE CONTEXTO	N
2	Tanque 8	182	Século II	Lixeira	7
		192	Século II	Depósito de argila	6
		195	Século II	Depósito de argila	1
2	Tanque 9	418	Século II	Preparados piscícolas (Dressel 14)	1077
2	Tanque 1	193	Século V	Preparados piscícolas	1464
2	Tanque 5	233	Século V	Preparados piscícolas	1349
2	Tanque 7C	215	Século V	Lixeira	13
1	Sector 3	488	Século V	Lixeira	2396
		519	Século V	Lixeira	2745
TOTAL					9058

TABELA 2. FREQUÊNCIA ESQUELÉTICA REGISTADA NA OFICINA 1

	CH	AC	MH	CC	BTR	SCO	PLEU	TRI	MU	POLY	POMA	CAR	SPA	SCI	ZEI	ND	Σ
CABEÇA																	1811
[Crânio]																	
Basioxipital	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	7	-	-	-	
[Suspensorium]																	
Hiomandibular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	
Quadrado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	18	
Prémaxilar (PMX)	-	-	-	-	1	5	-	3	-	-	2	-	269	2	-	-	
Prémaxilar+Vomer	-	-	-	1	-	-	-	-									
Maxilar	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	20	-	-	3	
Palatino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	1	
Dentário (DT)	-	-	-	3	-	22	-	4	-	-	3	4	209	-	-	-	
Articular	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	32	-	-	11	
Préopercular (POP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
Interopercular (IOP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
[Arco branquial]																	
Ceratohyal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	11	
Epi-Ceratohyal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
Raio branquiostegal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	

TABELA 2. FREQUÊNCIA ESQUELÉTICA REGISTADA NA OFICINA 1

	CH	AC	MH	CC	BTR	SCO	PLEU	TRI	MU	POLY	POMA	CAR	SPA	SCI	ZEI	ND	Σ
[Barbatana peitoral]																	
Pósteoporal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21	
Escápula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	
Espinho	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Dentes soltos	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	49	–	–	–	
Fragmentos DT/PMX													51				
Fragmentos ossos cranianos	–	–	–	–	–	–	–	49	–	–	–	–	–	–	–	722	
TRONCO																	2686
[Barbatana pélvica]																	
Basipterigio	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13	
[Coluna vertebral]																	
Vértebra 1	–	–	–	–	2	–	–	2	–	1	–	–	21	–	1	–	
Vértebra précaudal	–	–	–	–	21	–	2	4	5	–	2	–	476	–	–	–	
Vértebra caudal	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	1	–	382	–	–	–	
Vértebra	9	–	2	22	–	7	–	–	–	–	–	–	361	10	54	–	
Vértebra (fragmentos)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	153	–	–	293	
Côtes/Rayons/Ptérigioforos Frag.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	840	
Fragmentos de escudos ósseos/ ossos craniais	–	159	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	644
Fragmentos indetermináveis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	485	
TOTAL	9	161	2	27	24	51	2	65	5	1	8	4	2145	12	55	2570	5141

Táxones representados (fam): CH-Chondrichthyes; AC-Acipenseridae; MH-Muraenidae; CC-Congridae; BTR-Batrachoididae; SCO-Scombridae; PLEU-Preononectiformes; TRI-Triglidae/Scorpaeniformes; MU-Mugilidae; POLY-Polyprionidae; POMA-Pomatomidae; CAR-Carangidae; SPA-Sparidae; SCI-Sciaenidae; ZEI-Zeidae.

RESULTADOS

O CONSUMO DOMÉSTICO

A ictiofauna identificada nos depósitos [488] e [519] da Oficina 1 mostra a exploração de cerca de quinze famílias de peixes pelágicos e demersais. Entre estes, os táxones bentopelágicos (i.e., que repartem a sua vida entre o fundo do mar e a coluna de água), significam mais cerca de 90% (N= 2379) do total identificado.

Os restos analisados correspondem maioritariamente a elementos do tronco (vértebras e barbatana pélvica, ~52%) e da cabeça (~35%) (Tabela 2), alguns dos quais apresentam alterações relacionadas com a manipulação antrópica: queimados (<1%, N= 37); marcas de corte (<1%, N= 10); e marcas de cutelo (<1%, N= 1).

ESPARÍDEOS

Independentemente da unidade de quantificação utilizada (N ou NMI), os esparídeos são a família de peixes mais frequente na Oficina 1 (83%, N= 2145 ou 81%, NMI= 206). Os peixes desta família têm uma distribuição ubíqua no meio marinho, encontrando-se tanto em águas mais someras (incluindo estuários), até zonas mais profundas da costa. Os esparídeos podem atingir cerca de 1,2 m de comprimento máximo (Bauchot – Hureau, 1986), e alguns, como a dourada e o pargo, são referidos nos textos clássicos entre as espécies mais valorizadas do ponto de vista económico, social e gastronómico (Marzano 2018).

A dourada *Sparus aurata*, os pargos *Pagrus pagrus* e *Pagrus* sp., o capatão-de-bandeira *Dentex gibbosus* e o sargo-safia *Diplodus vulgaris* são os peixes mais abundantes, significando respectivamente 63% (NMI= 159), 15% (NMI= 38), quase 2% (NMI= 4), e perto de 1% (NMI= 3) do número de indivíduos encontrados na lixeira. Além destes, reconhece-se ainda a presença da salema *Sarpa salpa* (<1%, NMI= 1) e da choupa *Spondyllosoma cantharus* (<1%, NMI= 1) (Tabela 3).

Os esparídeos encontrados na Oficina 1 apresentam tamanhos individuais entre 10-20 cm (mínimo) e 51-60 cm (máximo). No caso da dourada, perto de 57% (NMI= 90) dos indivíduos insere-se na classe de tamanho 31-40 cm (Fig. 3), próximo das dimensões mais comuns reportadas para a espécie (i.e., 35 cm), que pode atingir 70 cm (Bauchot – Hureau, 1986). O pargo-legítimo *P. pagrus* apresenta tamanhos na classe 51-60 cm (NMI= 6; 54 cm/2,5 kg), acima do tamanho mais comum (35 cm), mas longe dos 90 cm, máximo descrito para a espécie (Bauchot – Hureau, 1986). Já o capatão-de-bandeira pode atingir tamanhos mais notáveis (106 cm), embora os mais frequentes para a espécie rondem os 60 cm (Bauchot – Hureau, 1986), perto do tamanho dos indivíduos registados em Tróia (51-60 cm, NMI= 1; e 61-70, NMI= 3). Mais pequenos, os sargos-safia da Oficina 1 apresentam tamanhos de ~14 cm /85 g (NMI= 1), ~41 cm/ 825 g (NMI= 1) e >41 cm/>450 g (NMI= 1), perto do tamanho máximo registado para a espécie (45 cm) (Bauchot – Hureau, 1986) (Fig. 3).

PEIXE-GALO

O peixe-galo integra cerca de 2% (N= 55) do total identificado na Oficina 1, encontrando-se documentada a presença de pelo menos três indivíduos (NMI= 3, ca. 1% do NMI total), inseridos nas classes de tamanho 41-50 cm (NMI= 1) e 51-60 cm (NMI= 2), ligeiramente acima do tamanho mais comum registado para a espécie (40 cm), que pode crescer até 90 cm. Geralmente solitário, o peixe-galo pode ser encontrado perto do fundo marinho em busca de cardumes de peixe, cefalópodes ou crustáceos (Karrer – Post 1990).

MUGILÍDEOS

As tainhas, nomeadas entre as espécies de maior valor comercial (Marzano 2018: 439), significam <1% (N= 1) do total identificado na Oficina 1. O peixe identificado corresponde a uma tainha-negrão (NMI= 1) com cerca de 36 cm (632 g) (Fig. 3), ligeiramente maior que o tamanho mais comum registado para a espécie (32 cm) que pode atingir os 75 cm (Thomson 1990). Os adultos de tainha-negrão podem ser encontrados em cardumes perto da costa, em lagoas salobras, e em cursos de água doce, onde entram frequentemente. Migrador ocasional, a tainha-negrão pode deslocar-se para norte no verão, quando as temperaturas aumentam. A reprodução é feita no mar durante o inverno (Billard 1997).

CORVINA

Os restos encontrados na Oficina 1 documentam a presença de dois indivíduos com cerca de 136 cm (~20 Kg) (Figura 2). A corvina é um dos maiores escienídeos do mundo, atingindo mais de 180 cm de comprimento total e 50 kg de peso. A corvina é uma espécie com distribuição na zona da Arrábida e do estuário do Sado (Cabral 1999; Cunha *et al.* 2014), onde é alvo de pesca desde o Mesolítico (Gabriel – Prista – Costa 2012). Embora a sua distribuição inclua o Mediterrâneo (Quémener 2002; Costa *et al.* 2008), a espécie não aparece entre os peixes mais valorizados nos textos clássicos. Se o tamanho do peixe era importante em termos de prestígio social (Marzano 2018), é plausível que a corvina, sobretudo a de grandes dimensões, fosse cobiçada pelas elites de Tróia.

ESTURJÃO

O esturjão cf. *Acipenser sturio*, representa 6% (N= 161) do total identificado na Oficina 1 (Tabela 3). A presença da espécie também é registada nos níveis de época romana de Castro Marim (Morales – Roselló, 2019: 261), onde representa quase 3% do total identificado. Actualmente, a espécie está considerada extinta no país (Rogado *et al.* 2005), sendo as últimas referências de reprodução de finais dos anos 1970 para o rio Douro e início da década de 1980 para o rio Guadiana (Almaça – Elvira 2000). O esturjão é uma espécie anádroma, passa a maior parte da sua vida no mar, reproduzindo-se em água doce de Maio a finais de Junho. No mar, encontra-se a profundidades entre os cinco (5) e os 60 metros (Doadrio 2001), pelo que a sua presença, sobretudo a de exemplares de maior tamanho, não passaria despercebida.

O conjunto de peixes bentónicos significa cerca de 5% (N= 129) do material identificado na Oficina 1. Entre eles, os mais frequentes são os peixes da família Triglidae, ruivo, cabra-cabaço e peixes-escorpião (Scorpaeniformes) (~3%, N= 65), e os Anguilliformes, congro e moreia (~1%, N= 29). Além dos referidos, cabe ainda referir a presença do charroco (Batrachoididae ~1%, N= 24), e dos peixes-planos (Pleuronectiformes <1%, N= 2). Presentes estão ainda os condríctios (Chondrichthyes, raia e tubarões), numa frequência relativamente baixa (<1%, N= 9. Tabela 3), se comparada com os níveis romanos de outros sítios em que esta classe de peixes ocorre (e.g. Monte Molião e Castro Marim. Gabriel – Arruda 2022; Morales – Roselló, 2008: 261).

CONGRO E MOREIA

Alguns dos táxones identificados inserem-se nas classes de tamanho 21-30 cm (mínimo) e 81-90 cm (máximo). Apesar de apresentarem tamanhos consideráveis, a moreia (NMI= 1, 51-60 cm) e os congros (NMI= 3 50-60 cm, 71-80 cm, 81-90 cm) documentados na Oficina 1 encontram-se abaixo dos tamanhos comuns registados para as espécies, respectivamente 80 cm e 100 cm (Fig. 3). Estes anguilliformes ocupam o fundo marinho rochoso e arenoso, onde procuram abrigo e alimento (peixes, crustáceos e cefalópodes) (Smith – Böhlke 1990; Smith 1990). Apesar de não ser muito abundante, o congro é uma espécie que ocorre noutros sítios da Lusitânia romana – Creiro (Detry – Silva 2016: 241), Ilha do Pessegueiro (Beja 1993), Monte Molião (Gabriel – Arruda 2022), e Castro Marim (Morales – Roselló, 2008: 261).

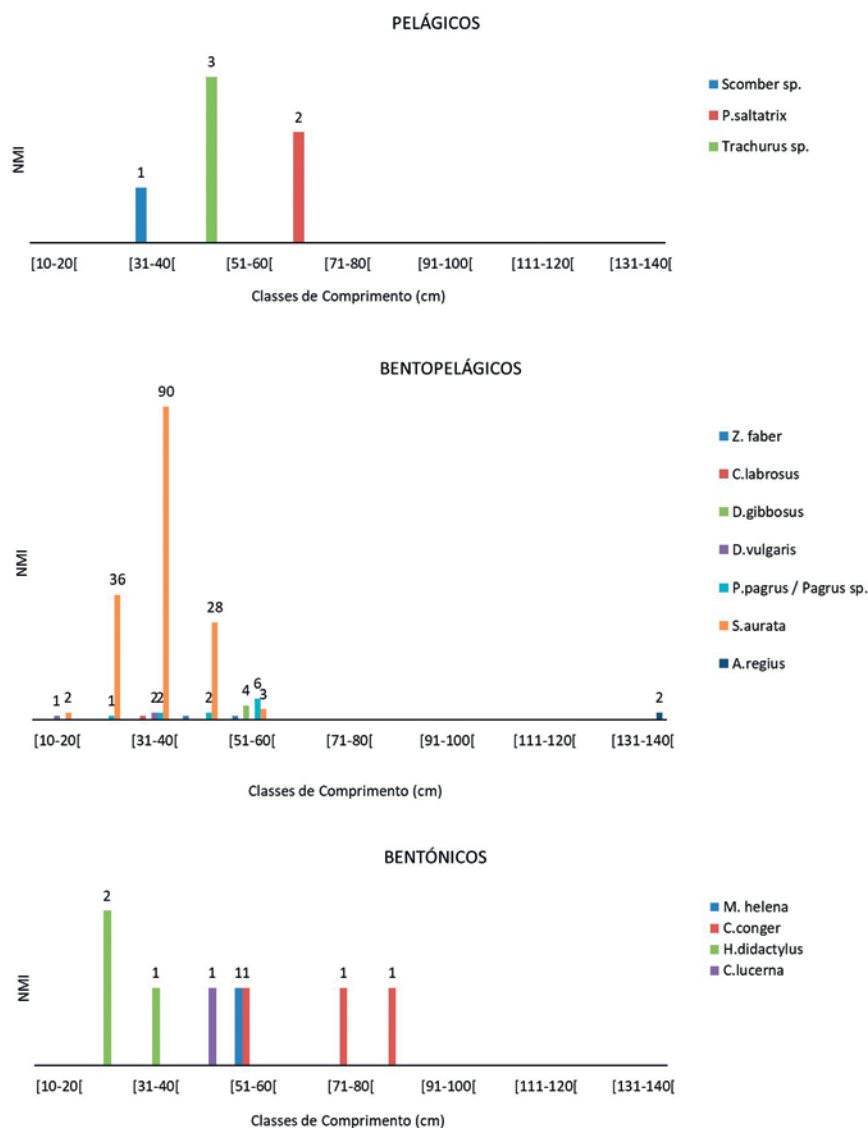


FIG. 3. Tamanhos individuais estimados para alguns dos táxones identificados na Oficina 1.

CHARROCO

Nesse mesmo tipo de ambiente pode ainda ser encontrado o charroco. Os peixes encontrados na Oficina 1 incluem-se nas classes de tamanho 21-30 cm (NMI= 2) e 31-40 cm (Fig. 3), dentro do tamanho comum referido para a espécie. O charroco é uma espécie sedentária, e solitária, que se encontra em águas superficiais (Bauchot 1987, Roux 1986).

RUIVO E CABRA-CABAÇO

Os fundos de areia, gravilha, ou lodo, é onde também podem ser encontrados o ruivo e a cabra-cabaço, que ali procuram outros peixes, crustáceos e moluscos para se alimentar (Richards – Saksena 1990). Estes peixes representam perto de 1% (N= 23) do total identificado.

No caso da cabra-cabaço, pelo menos um dos indivíduos insere-se na classe de tamanho entre 41-50 cm, ligeiramente maior que o tamanho comum reportado para a espécie (30 cm) que pode crescer até 83 cm (Richards – Saksena 1990). Já o ruivo é um peixe de menores dimensões, que não costuma ultrapassar os 22,5 cm de comprimento (Rodríguez-García *et al.* 2023).

**TABELA 3. LISTA DE TÁXONES IDENTIFICADOS NO SECTOR 3 DA OFICINA 1.
PERCENTAGENS CALCULADAS APENAS PARA A FRACÇÃO IDENTIFICADA**

	N	%	NMI	%
PELÁGICOS				
Scombridae				
<i>Scomber</i> sp. – Sarda/Cavala	50	1,94	22	8,66
Scombridae – Escombrídeos	1	0,04	*	*
Pomatomidae				
<i>Pomatomus saltatrix</i> – Anchova	8	0,31	2	0,79
Carangidae				
<i>Trachurus</i> sp. – Carapaus	4	0,16	3	1,18
BENTOPELÁGICOS				
Acipenseridae				
cf. Acipenseridae – Esturjão	161	6,26	1	0,39
Zeidae				
<i>Zeus faber</i> – Peixe-galo	55	2,14	3	1,18
Mugilidae				
<i>Chelon labrosus</i> – Tainha-negrão	1	0,04	1	0,39
<i>Chelon</i> sp.	2	0,08	*	*
cf. <i>Chelon</i>	1	0,04	*	*
Mugilidae – Tainhas	1	0,04	*	*
Polyprionidae				
<i>Polyprion americanus</i> – Cherne	1	0,04	1	0,39
Sparidae				
<i>Dentex gibbosus</i> – Capatão-de-bandeira	11	0,43	4	1,57
<i>Dentex</i> sp. – Capatão/Dentão	13	0,51	*	*
cf. <i>Dentex</i> sp.	4	0,16	*	*
<i>Diplodus vulgaris</i> – Sargo-safia	3	0,12	3	1,18
<i>Diplodus</i> sp. – Sargos	5	0,19	*	*
<i>Pagrus pagrus</i> – Pargo-legítimo	8	0,31	6	2,36
<i>Pagrus</i> sp. – Pargos	185	7,20	32	12,60
<i>Sarpa salpa</i> – Salema	2	0,08	1	0,39

**TABELA 3. LISTA DE TÁXONES IDENTIFICADOS NO SECTOR 3 DA OFICINA 1.
PERCENTAGENS CALCULADAS APENAS PARA A FRACÇÃO IDENTIFICADA**

	N	%	NMI	%
<i>Sparus aurata</i> – Dourada	673	26,18	159	62,60
cf. <i>Spondyllosoma cantharus</i> – Choupa	3	0,12	1	0,39
Sparidae	1238	48,15	*	*
Sciaenidae				
<i>Argyrosomus regius</i> – Corvina-legítima	6	0,23	2	0,79
cf. Scianidae	6	0,23	*	*
BENTÓNICOS				
Chondrichthyes – Raias/Tubarões	4	0,16	*	*
Batoidea – Raias	1	0,04	1	0,39
Triakidae				
cf. <i>Mustelus</i> sp. – Cação	3	0,12	1	0,39
cf. Triakidae	1	0,04	*	*
Muraenidae				
<i>Muraena helena</i> – Moreia	2	0,08	1	0,39
Congridae				
<i>Conger conger</i> – Congro	27	1,05	3	1,18
Batrachoididae				
<i>Halobatrachus didactylus</i> – Charroco	5	0,19	3	1,18
cf. <i>Halobatrachus didactylus</i>	19	0,74	*	*
Pleuronectiformes				
Pleuronectiformes – Solhas/Linguados	2	0,08	1	0,39
Triglidae				
<i>Chelidonichthys lucerna</i> – Cabra-cabaço	21	0,82	2	0,79
<i>Lepidotrigla cavillone</i> – Ruivo	2	0,08	1	0,39
cf. <i>Lepidotrigla cavillone</i>	7	0,27	*	*
cf. Triglidae/Peristediidae	26	1,01	*	*
Scorpaeniformes – Peixes-escorpião	9	0,35	*	*
N	2571	100,00	254	100,00
ND	2570			
TOTAL	5141			

ANCHOVA, ESCOMBRÍDEOS E CARAPAU

O grupo dos peixes pelágicos acresce quase 5% (N= 118) ao total identificado na Oficina 1. Entre eles regista-se a presença de pelágicos de médio tamanho, como os escombrídeos *Scomber* sp. (< 2%, N= 50), e o carapau (<1%, N= 4), e ainda a anchova *Pomatomus saltatrix* (<1%, N= 8) (Tabela 3), que pode atingir perto de 130 cm de comprimento (Dooley 1990). A anchova é muito comum em praias e promontórios rochosos com águas limpas e de alta energia, embora os adultos também possam ser encontrados em estuários (Dooley 1990). Os restos de anchova identificados na Oficina 1 apresentam tamanhos individuais na classe dos 61-70 cm de comprimento (Fig. 3). Já a cavala/sarda e o carapau, correspondem a espécimes entre 31-40 cm (cavala/sarda), e 41-50 cm (carapau) (Fig. 3).

A PRODUÇÃO DE MOLHOS E PASTAS DE PEIXE

A sardinha, *Sardina pilchardus*, é a espécie mais frequente nas amostras que correspondem a restos de produção de preparados piscícolas realizados nos tanques de salga T1, T5 e T9 da Oficina 2. No conteúdo da ânfora Dressel 14 depositada no fundo do T9, a espécie representa 96,53% do material analisado, secundada por outros pelágicos como o biqueirão (*Engraulis encrasicolus* 1,78%) e pequenos scombrídeos, (Scombridae 1,59%), e o sargo (*Diplodus* sp. <1%) é outra das espécies identificadas na amostra (Tabela 4).

Das três amostras analisadas, a recuperada no Tanque 5 é a que mais semelhanças apresenta com a anterior [T9], em termos de diversidade e frequência relativas. No T5, a sardinha representa 95,55% do total analisado, registando-se também a presença de biqueirão (3,04%), sarda/cavala (*Scomber* sp. 1,04%) e alguns esparídeos como o goraz, *Pagelus* sp. (0,35%). Ainda que a sardinha seja a espécie mais frequente no T1 (87,57%), é neste contexto que se verifica maior diversidade taxonómica e utilização de partes de peixes de maior tamanho. Os oito táxones que secundam a sardinha são o biqueirão (7,35%), vários esparídeos que incluem dentão/capatão *Dentex* sp., goraz e pargo (3,9%; N= 53), carapau *Trachurus trachurus* (~1%) e pescada (*Merluccius merluccius* <1%). Além destes táxones, que documentam a presença de peixes de pequeno tamanho (~20 cm), os restos faunísticos do T1 incluem restos de peixes de maiores dimensões, designadamente os arcos branquiais de uma espécie indeterminada, e uma vértebra de esparídeo que corresponde a um indivíduo de tamanho médio (~50 cm) (Tabela 4).

As sardinhas presentes nas amostras recolhidas em T1 e T5 apresentam tamanhos mais comparáveis, entre 8 e 16 cm. Os peixes encontrados no T1 (NMI= 184) apresentam comprimentos entre 8,7 e 15,9 cm, embora cerca de 62% (NMI= 114) se distribua entre três classes de tamanho: 11-12 cm (NMI= 38), 12-13 cm (NMI= 38), e 13-14 cm (NMI= 38). As sardinhas do T5 apresentam comprimentos ligeiramente menores, entre 8,7 e 14,7 cm, encontrando-se quase 46% (NMI= 132) entre os 10-11 cm, 22% (NMI= 63) entre 9-10 cm, e 19% (NMI= 56) na classe 11-12 cm. Muito maiores são as sardinhas encontradas no remanescente recuperado na ânfora do T9, que apresentam tamanhos mínimos de 19,9 cm e máximos de 26,2 cm, muito próximo do tamanho registado como o máximo alcançado pela espécie durante a sua vida (27,5 cm, 14 anos, Whitehead 1985). Ainda assim, 86% dos indivíduos encontrados nesta amostra [T9] distribuem-se principalmente pelas classes de tamanho 21-22 cm (34%, NMI= 10), 23-24 (28%, NMI= 8), 20-21 cm (14%, NMI= 4), e 22-23 (10%, NMI= 3) (Fig. 3).

A população representada nas amostras do século II (T9) corresponde a adultos com idades acima dos dois anos. Já nas amostras do século IV-V (T1 e T5), a população é constituída por peixes com menos de dois anos (i.e., peixes imaturos) (Fig. 9). Considerando como indicativos os pesos médios indicados por Le Gall (1930: 46) para cada classe de tamanho, estima-se que os indivíduos identificados nos 100 ml de amostra analisados em T1 e T5 correspondam a uma biomassa de cerca de 2400 g e 2460 g, respectivamente (Tabela 5).

TABELA 4. LISTA DE TÁXONES IDENTIFICADOS NA OFICINA 2, COM PROVENIÊNCIA ORDENADA POR CRONOLOGIA. PERCENTAGENS CALCULADAS APENAS PARA A FRACÇÃO IDENTIFICADA

	SÉC. II				SÉC. IV-V					
TAXON	t8	%	t9	%	t1	%	t5	%	t7t	%
Chondrichthyes – Raias e tubarões	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7,69
Clupeidae										
<i>Sardina pilchardus</i> – Sardinha	.	.	1029	96,53	1191	87,57	1289	95,55	.	.
Engraulidae										
<i>Engraulis encrasicolus</i> – Biqueirão	.	.	.	.	100	7,35	41	3,04	.	.
<i>cf. Engraulis encrasicolus</i>	.	.	19	1,78	.	.	.	.	.	.
Merliccidae										
<i>Merluccius merluccius</i> – Pescada		.	.	.	3	0,22	.	.	2	15,38
Pomatomidae										
<i>Pomatomus saltatrix</i> – Anchova	2	20,00	.	.	.	.	.	.	2	15,38
Carangidae										
<i>Trachurus</i> sp. – Carapaus	.	.	.	.	13	0,96	.	.	.	.
Sparidae										
<i>Dentex</i> sp./cf. <i>Dentex</i> sp. – Capatão/Dentão	7	70,00	.	.	.	.	.	.	3	23,08
<i>Pagelus</i> sp. /cf. <i>Pagelus</i> sp. – Goraz		.	.	.	15	1,10	5	0,37	.	.
<i>Diplodus</i> sp. – Sargo	.	.	1	0,09	2	0,15	.	.	1	7,69
<i>Pagrus</i> sp. /cf. <i>Pagrus</i> sp. – Pargo	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15,38
<i>Sparus aurata</i> – Dourada	.	.	.	.	1	0,07	.	.	.	.
Sparidae/cf. Sparidae – Esparídeos	.	.	.	.	30	2,21	.	.	.	.
Scombridae										
<i>Scomber</i> sp. – Sarda/Cavala	.	.	.	.	5	0,37	14	1,04	.	.
<i>cf. Scombridae</i>	.	.	17	1,59	.	.	.	.	.	.
Scorpaeniformes – Ruivos/Cabras	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15,38
Moronidae										
<i>Dicentrarchus</i> sp. – Robalo	1	10,00	.	.	.	.	.	.	.	.
N	10	100,00	1066	100,00	1360	100,00	1349	100,00	13	100,00
ND	4		11		104		.		.	.
TOTAL	14		1077		1464		1349		13	

As colunas sombreadas indicam os contextos de lixeira. *além dos restos listados, as amostras T1, T5, e T9, incluem vários milhares de ossos/fragmentos de osso de sardinha não quantificados.

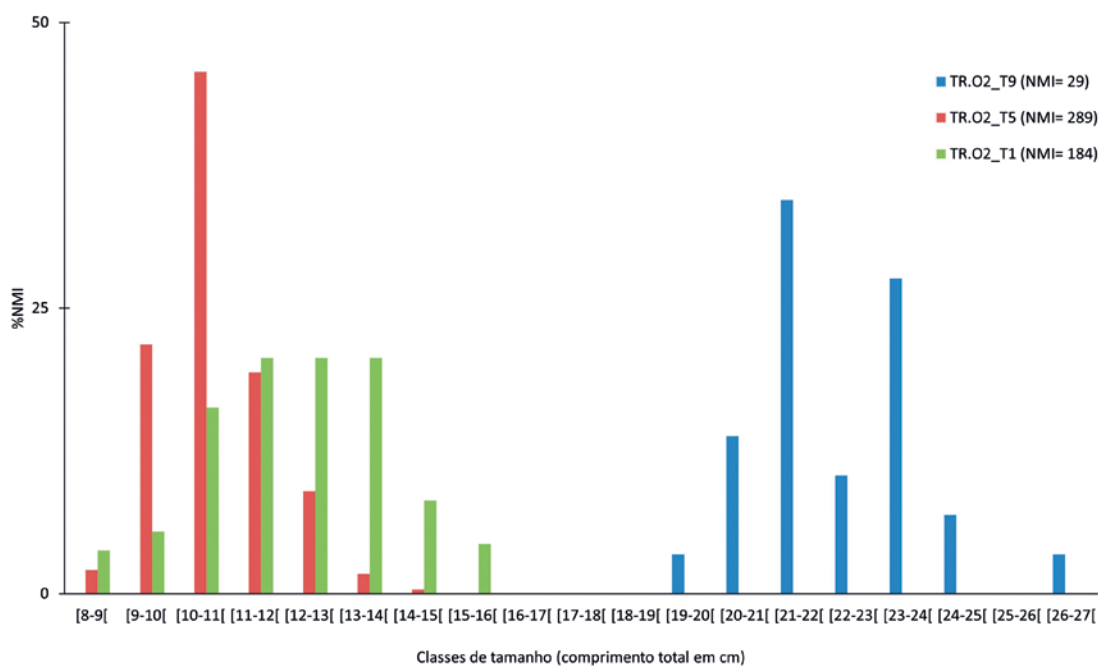


FIG. 4. Tamanho individual da Sardinha *Sardina pilchardus* encontrada na Oficina 2.

TABELA 5. OFICINA 2 – IDADE E PESO MÉDIO INDIVIDUAL DA SARDINHA *SARDINA PILCHARDUS* POR CLASSE DE TAMANHO (SEGUINDO LE GALL, 1930: 46).

CLASSES DE TAMANHO (cm)	[8-9[	[9-10[	[10-11[	[11-12[	[12-13[	[13-14[	[14-15[	[15-16[	[16-17[	[17-18[	[18-19[	[19-20[	[20-21[	[21-22[	[22-23[	[23-24[	[24-25[	[25-26[	[26-27[	NMI	
TR.O1_T9 (NMI= 29)												1	4	10	3	8	2		1	29	
TR.O1_T5 (NMI= 289)	6	63	132	56	26	5	1													289	
TR.O1_T1 (NMI= 184)	7	10	30	38	38	38	15	8												184	
IDADE	< 1 ano	> 1 ano (imaturos)	Adultos (2 anos)	Adultos (> 2 anos)																	
PESO MÉDIO POR CLASSE DE TAMANHO																					
	x	5,5 g	7,75 g	10,75 g	13,75 g	16 g	21,5 g	27,5 g												TOTAL (g)	
TR.O2_T5 (NMI= 289)	x	346,5	1023	602	357,5	80	21,5													2430,5	
TR.O2_T1 (NMI= 184)	x	55	232,5	408,5	522,5	608	322,5	220												2369	

Fórmula: NMI*peso médio (g) para cada classe de tamanho.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise ictioarqueológica dos restos recuperados em Tróia confirma a importância da utilização de sardinha na produção dos preparados piscícolas elaborados nos tanques da Oficina 1, dados que coincidem com a informação disponível para outras localidades da antiga região da Lusitânia (e.g. Lisboa, Setúbal e Olhão), em que este pequeno pelágico forma a base dos produtos produzidos e transportados entre os séculos I e V (Pinto *et al.* 2021), o que indica a organização de uma pesca direcionada para o abastecimento das unidades fabris de transformação de pescado. Extrapolar o volume de matéria-prima necessário para a produção em cada uma das unidades fabris pode ser relevante para discutir a organização da produção, da pesca, e o impacto destas actividades económicas nos recursos naturais, sem os quais deixariam de existir.

A investigação realizada nas últimas duas décadas tem destacado a tipologia e volumetria dos tanques de salga como indicadores de importância comercial, e factor de conhecimento sobre o modo de laboração das oficinas no processamento do peixe (Étienne 2006, Driard 2014). A tipologia e volumetria dos tanques de salga constituem dados relevantes para extrapolar o volume de matérias-primas utilizadas. Mais recentemente, Bernal – Expósito – Díaz (2018: 349) apontam que tal extrapolação poderia ser aplicada ao sal e às ânforas necessárias para escoamento da produção. Aqui propomos discutir a biomassa do pescado (sardinha), partindo da análise do perfil da população capturada (NMI, tamanho/peso individual), e do volume do remanescente da produção recuperado na Oficina 1.

Assim, em 0,2 l analisados, regista-se a presença de pelo menos 473 indivíduos imaturos (NMI= 473, entre 8-15 cm de comprimento), a que corresponde uma biomassa de 4775g, ou seja, *grossa modo* uma biomassa de cerca de 5 kg (Tabela 5). Se considerarmos que o volume do remanescente de produção documentado durante a escavação é de ~650 l (0,65 m³) no Tanque 1, de ~1510 l (1,51 m³) no Tanque 5, ou seja, cerca de 2180 l no total, se se assumisse que o NMI e perfil de tamanho-idade-peso das sardinhas encontradas se mantinha, poder-se-ia extrapolar a utilização de cerca de 53 toneladas de peixe nos Tanques 1 e 5, um dado significativo também para equacionar os processos produtivos, e que equivale a cerca de 2800 kg por metro cúbico. Se considerarmos a capacidade instalada dos tanques escavados nas Oficinas 1 e 2, respectivamente de 464,9 m³ e de 65,6 m³ (Pinto – Magalhães – Brum 2014: 147), seriam necessárias 1485 toneladas de sardinha para produzir nos mesmos termos nesses tanques.

Ainda que nos possa oferecer uma ideia de grandeza sobre o volume de matéria-prima utilizado, este exercício não é isento de problemas. A começar pela disponibilidade de dados que permitam fazer estimativas de peso para peixes em classes de tamanho abaixo de 9 cm e acima de 16 cm (Tabela 5), e passando pelo próprio registo arqueológico, já que este tipo de extrapolação requer ainda o registo do volume do remanescente de produção encontrado em cada tanque, informação que nem sempre está disponível. Também a utilização da capacidade instalada dos tanques para a extrapolação da biomassa consumida pela produção, coloca algumas questões, já que além de peixe, o fabrico de molhos e pastas exigia ainda a adição de sal, e salmoura (Curtis, 2017), que também ocupariam uma parte da volumetria instalada.

No caso de Tróia, o impacto da produção na exploração dos recursos piscatórios com base no volume de peixe utilizado na laboração requer ainda a análise dos depósitos de restos de peixe encontrados nos tanques das oficinas de salga 4, 6, 23 e 24, para confirmar qual a base da produção (i.e., espécie mais frequente) e caracterizar a população capturada (i.e. tamanho-idade-peso). O tamanho dos peixes é um dado importante que permite discutir e colocar hipóteses sobre o tipo de produtos fabricados, a zona de pesca, a sazonalidade das capturas e a organização da produção. O comprimento das sardinhas encontradas no interior do fragmento de ânfora Dressel 14 localizado

no fundo do Tanque 1 (século II), mostra a utilização de peixes muito maiores (19-26 cm) que os encontrados nos tanques da última fase de laboração (Fig. 4), tendência que, embora com alguma diferença de tamanho, seguem também os peixes recuperados em conteúdos anfóricos de Setúbal – RFAF10/12 (16-21 cm) (Gabriel – Silva, 2016) (Fig. 5). É provável que as diferenças observadas se expliquem pela selecção de peixes maiores, destinados à produção de preparados distintos, tais como *salsamenta* ou outros elaborados para satisfazer gostos/modas gastronómicas em voga nos séculos I-II, hipótese que requereria dados complementares para discussão (e.g. dados de tanques dos séculos I-II, e de conteúdos de ânforas dos séculos II-V).

A sardinha é uma espécie que apresenta grande mobilidade, este peixe forma cardumes que podem ultrapassar os 100 m² de área e as 10 toneladas. Os juvenis e adultos jovens de sardinha concentram-se em zonas mais costeiras e produtivas, próximo das embocaduras dos rios, principalmente na Primavera-Verão (IPMA, Le Gall 1930). Assim, é admissível questionar se a diferença observada nos tamanhos estimados para a última fase de laboração (mais pequenos) poderá traduzir capturas mais próximas da orla costeira, sugerida também pelo pequeno tamanho das espécies de captura-acessória encontradas no Tanque 1 (e.g. pescada, carapau, e esparídeos, escombrídeos) e a laboração mais intensa das fábricas durante essa estação. Ou se, por outro lado, os dados zooarqueológicos confirmam a tese de que a pesca em grande-escala se generalizou no período romano, com a introdução de redes de malha mais pequena (Marzano 2020), e a consequente captura de espécimes de menor tamanho.

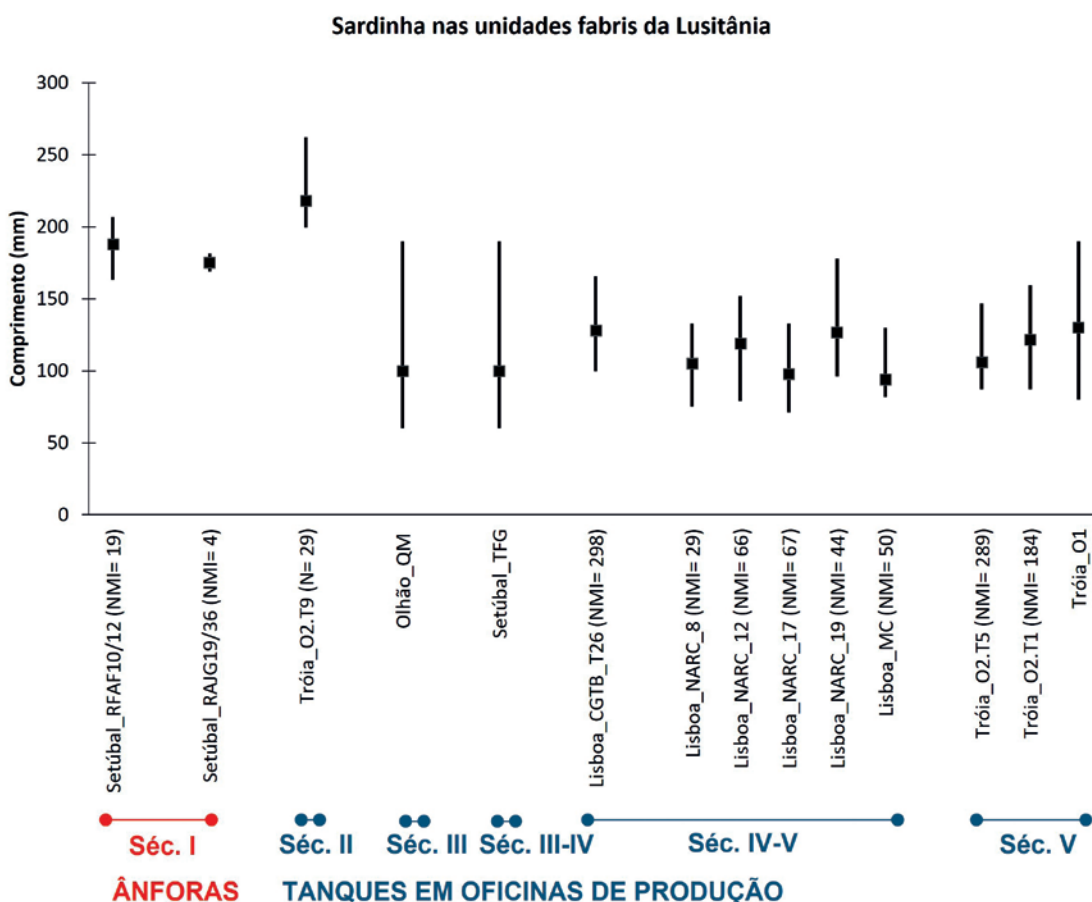


FIG. 5. Comprimento máximo, mínimo e médio (em cm) das sardinhas encontradas em conteúdos de ânforas e tanques de salga de unidades de produção escavadas em Lisboa, Setúbal, Tróia e Olhão (Assis – Amaro, 2006; Desse – Berset – Desse 2000; Gabriel – Silva 2016; Pinto *et al.* 2021).

Se a pesca levada a cabo para abastecer a produção de preparados piscícolas se direccionou para a captura de pequenos peixes pelágicos, a pesca praticada para o abastecimento doméstico visava uma maior diversidade de espécies. Menos comum, ou menos confirmado noutras localidades da Lusitânia, é o elevado consumo alimentar de peixe em Tróia, onde o número de restos é muito maior. Apesar das diferenças registadas tanto na diversidade, como nas frequências assinaladas, como em Tróia, os esparídeos são o grupo mais frequente em Monte Molião (>65%), ou estão entre os táxones mais representados na Ilha do Pessegueiro (~45%) e em Castro Marim (~33%) (Fig. 6), dados relacionáveis com a disponibilidade de recursos em determinada época do ano, as preferências de consumo, os habitats explorados, e os métodos de pesca praticados.

A família (Sparidae) inclui géneros que ainda na actualidade são comercialmente importantes, como a dourada (*Sparus*), o pargo (*Pagrus*), o capatão/dentão (*Dentex*), mas também outras menos relevantes do ponto de vista económico. Os esparídeos encontram-se tanto em águas salobras como nas margens da plataforma continental, mas é nas águas costeiras onde são mais comuns. Com os esparídeos podem ainda ser encontrados outros peixes demersais, como a tainha, e a corvina, todos representados em Tróia. Os táxones demersais e litorais podem ser pescados de muitas formas, mas os anzóis seriam provavelmente o método mais indicado para a captura de espécimes isolados, de maior tamanho, como a corvina. As redes, tanto as de emalhar como as de tresmalho (método de pesca que utiliza uma rede de forma retangular com um, dois, ou três panos mantidas em posição vertical por cabos de flutuação e cabos de lastros usados isolados ou em caçadas. DGRM) seriam mais adequadas para espécimes até 40 cm, especialmente para espécies que formam cardumes em grandes concentrações na foz dos rios ou perto da praia. Além das redes e anzóis, não é de excluir a utilização de lanças, quando em águas rasas, sobretudo para a captura de

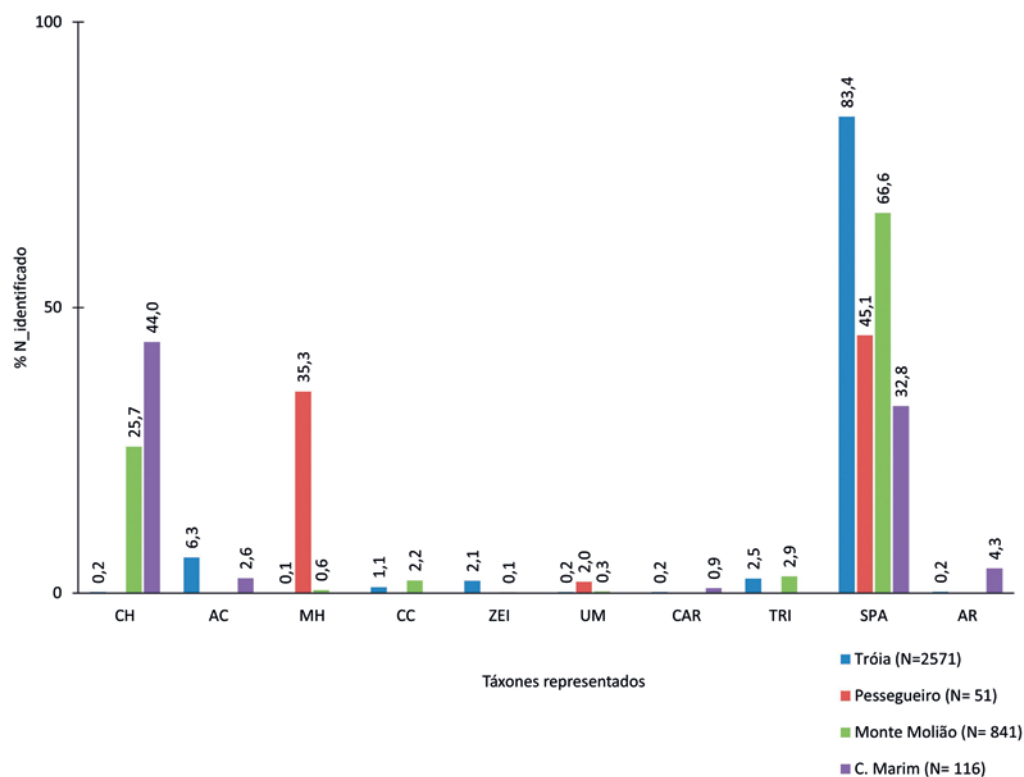


FIG. 6. Alguns táxones registados em Tróia e noutras localidades da Lusitânia romana. AC- *Acipenser sturio*; AR- *Argyrosomus regius*; CC- *Conger conger*; CH- *Chondrichthyes*; MH- *Muraena helena*; Mug- *Mugilidae*; Spar- *Sparidae*; TT- *Trachurus trachurus*. Fontes: Beja 1993 (Ilha do Pessegueiro), Gabriel – Arruda 2022 (Monte Molião, Lagos), e Morales-Muñiz – Roselló-Izquierdo 2008 (Castro Marim).

espécimes de maior tamanho como, por exemplo, o esturjão. Embora a diversidade taxonómica nos permita especular sobre a utilização de um ou outro método de pesca, no caso de Tróia, o achado de anzóis concorda com algumas das técnicas propostas (Ferreira 1968).

O estuário do Sado apresenta-se, actualmente, como um sistema com uma elevada riqueza específica (Cabral 1999, Ferreira 2012). Em termos de abundância no estuário, são de destacar algumas espécies residentes como o biqueirão e o charroco, além de várias espécies marinhas que utilizam o estuário sazonalmente, como é o caso de esparídeos como a dourada (Cabral 1999). Quanto à estruturação espacial da comunidade ictiológica, a diversidade específica é mais elevada no Canal Sul, junto a Troia e junto à Caldeira, sendo a densidade de indivíduos superior na margem norte, junto a Setúbal (Cunha 1994; Cabral 1999), valores que sofrem alterações sazonais, diminuindo a diversidade no inverno e verificando-se um aumento, tanto de riqueza específica como de abundância, na primavera (Sequeira *et al.* 2009). Será por isso, também, que nos dias de hoje, as comunidades de pesca do estuário do Sado operam com mais intensidade no período da Primavera-Verão, embora o façam durante quase todo o ano com menos intensidade (Ferreira 2012: 14, 15). É possível que este padrão sazonal de pesca também fosse praticado em Tróia, e é admissível que parte do pescado destinado pudesse ter sido seco, ou salgado, para consumo em épocas em que a pesca não fosse tão intensa.

FINANCIAMENTO

Esta atividade é financiada pela União Europeia através do European Research Council, no âmbito do projecto Fishing Architecture, (Fish-A, ERC-CoG2022 101044244) (SG), e por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDP/00281/2020 <https://doi.org/10.54499/UIDP/00281/2020> (IVP), e da bolsa de doutoramento com referência SFRH/BD/145422/2019 (APM).

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem as revisões e comentários de André Tavares, Cláudia Sores, e de um/a revisor/a anónimo/a.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÃO, J. (2004) – Notas de arqueologia, epigrafia e toponímia -I, *Revista de Arqueologia*, 7-1: 317-342.
- ALMAÇA C., ELVIRA B. (2000) – Past and Present distribution of *Acipenser sturio* L., 1758 on the Iberian Peninsula. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16 (1-4): 11-16.
- ASSIS, C. – AMARO, C. (2006) – Estudo dos restos de peixe de dois sítios fabris de Olisipo. In SILVA C. T. – SOARES, J. (eds), *Simpósio Internacional Produção e comércio de preparados piscícolas durante a proto-história e a época romana no Ocidente da Península Ibérica. Homenagem a Françoise Mayet* (Setúbal, 7-9 Maio 2004). *Setúbal Arqueológica* 13: 123–144.
- BAUCHOT, M. L. (1987) – Poissons osseux. In FISHER, W. – BAUCHOT, M. L. – SCHNEIDER, M. (eds.), *Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37*. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- BAUCHOT, M.-L. – HUREAU, J.-C. (1986) – Sparidae. In WHITEHEAD, P. J. P. – BAUCHOT, M.-L. – HUREAU, J.-C. – NIELSEN, J. – TORTONESE, E. (eds.), *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. volume 2. UNESCO, Paris: 883-907.
- BEJA, P. R. (1993) – Estudo preliminar de restos ósseos de teleósteos de níveis de época romana da Ilha do Pessegueiro, In: SILVA, C. T. – SOARES, J. (eds.), *Ilha do Pessegueiro Porto Romano da Costa Alentejana*, Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa: 199-204.

- BERNAL-CASASOLA, D. – EXPÓSITO, J. A. – DÍAZ, J. J. (2018) – The Baelo Claudia Paradigm: The Exploitation of Marine Resources in Roman Cetariae. *Journal of Maritime Archaeology*. doi:10.1007/s11457-018-9209-z
- BILLARD, R., (1997) – *Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces*. Lausanne, Delachaux & Niestlé.
- BÖKKÖNYI, S. (1970) – A new method for the determination of the number of individuals in animal bone material. *American Journal of Archaeology*, 74: 291-292.
- BOMBICO, S. (2016) – Lusitanian Amphorae on Western Mediterranean Shipwrecks: Fragments of Economic History, In PINTO, I. V. – ALMEIDA, R. R. de – MARTIN, A. (eds.), *Lusitanian Amphorae: Production and Distribution. Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 10*. Oxford, Archaeopress: 445-460.
- BOMBICO, S. – NERVI, C. – PICCARDI, E. – ALLEGRIINI-SIMONETTI, F. (2014) – A Caminho de Roma? – A Sardenha e a Córsega nos fluxos de circulação das ânforas lusitanas no mediterrâneo ocidental. In MORAIS, R. – FERNANDEZ, A. – SOUSA, M. J. (eds.), *As produções cerâmicas de imitação na Hispanica – Monografias Ex Officina Hispanica II (Actas do II Congresso Internacional da SECAH – Ex Officina Hispanica, Braga 3 a 6 de Abril de 2013: 361-377*.
- BUGALHÃO, J. (2001) – *A indústria romana de transformação e conserva de peixe em Olisipo*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.
- CABRAL, H. N. (1999) – Ictiofauna do estuário do Sado. Relatórios científicos e Técnicos. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar, n.º 47.
- CABRAL, H. N. – TEIXEIRA, C. M. – GAMITO, R. – COSTA, M. J. (2002) – Importance of discards of a beam trawl fishery as input of organic matter into nursery areas within the Tagus estuary. *Hydrobiologia*, 475/476: 449-455.
- CASTEEL, R. W. (1976) – *Fish Remains in Archaeology and Palaeoenvironmental Studies*, London, Academic Press.
- CASTRO, I. O. (2015) – *O Livro de Cozinha de Apício. Um Breviário do Gosto Imperial*. Lisboa, Relógio D'Água.
- CHAPLIN, R. E. (1971) – *The study of Animal Bones from Archaeological Sites*. Londres. Seminar Press.
- COSTA, M. J. – CABRAL, H. – COSTA, J. L. – PRISTA, N. – LOPES, J. C. (2008) – *Corvina-legitima Argyrosomus regius – Dados biológicos para a gestão e produção aquícola de um recurso*. Final Report, DGPA-MARE: 22-05-01-FDR-00036, Centro de Oceanografia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- CUNHA, P.L. (1994) – *Estrutura e dinâmica da ictiofauna do estuário do Sado*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- CUNHA, A. H. – ERZINI, K. – SERRÃO, E. A. – GONÇALVES, E. – BORGES, R. – HENRIQUES, M. – GUERRA, M. – DUARTE, C. – MARBÁ, N. – FONSECA, M. (2014) – Biomares, a LIFE project to restore and manage the biodiversity of Prof. Luiz Saldanha Marine Park. *Journal of Coastal Conservation*, 18(6), 643–655. 10.1007/s11852-014-0336-x
- CURTIS, R. (2017) – Salted fish products. Oxford Classical Dictionary. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199381135.013.8076>
- DESSE, J. – DESSE-BERSET, N. (1996) – Ostéométrie et Archéologie de la Daurade Royale (*Sparus aurata*, LINNÉ 1758). Desse, J. & Desse-Berset, N. (eds.), *Fiches D'Osteologie Animale Pour L'Archeologie*. Serie A: Poissons.9. CNRS.
- DESSE-BERSET N. (2009) – First archaeozoological identification of Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus* Mitchill, 1815) in France. *C.R. Palevol*, 8(8): 717-724.
- DESSE-BERSET, N. – DESSE, J. (2000) – Salsamenta, garum et autres préparations de poisson. Ce qu'en disent les os. *Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité* 112-1: 73–97.
- DETRY, C. – SILVA, C. T., (2016). Estudo zooarqueológico dos restos recuperados no estabelecimento industrial romano do Creiro (Arrábida, Setúbal). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 19: 235-248. <http://hdl.handle.net/10451/28829>.
- DGRM – Direcção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos, <https://www.dgrm.pt/redes-de-emalhar>
- DJAOUI, D. – QUARESMA, J. C. (2016) – Lusitanian Amphorae from the Dump Layer above the Arles-Rhône 3 Shipwreck, In PINTO, I. V. – ALMEIDA, R. R. de – MARTIN, A. (eds.), *Lusitanian Amphorae: Production and Distribution. Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 10: 357-368*. Oxford, Archaeopress.
- DOADRIO I. (ed.) (2001) – *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- DOOLEY, J. K., (1990). Pomatomidae. In QUERO, J. C. – HUREAU, J. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.), *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2: 721-722.

- DRIARD, C. (2014). Les sauces de poisson dans l'ouest de la province romaine de Lyonnaise: réflexions sur l'élaboration et la nature des produits. In BOTTE, E. – LEITCH, V. (eds.) *Fish & Ships*, Publications du Centre Camille Jullian, 2014, <https://doi.org/10.4000/books.pccj.1633>.
- EDMONDSON, J. C. (1987) – *Two industries in Roman Lusitania, Mining and Garum Production*, Oxford, BAR International Series 362.
- ÉTIENNE, R. (2006) – Cartographie critique des établissements de salaisons de poisson dans la péninsule Ibérique. In MAYET, F. (ed.), *Itineraria hispanica*. Ausonius Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.ausonius.8369>
- ÉTIENNE, R. – MAKAROUN, Y. – MAYET, F. (1994) – Un grand complexe industriel à Tróia (Portugal), Paris.
- ÉTIENNE, R. – MAYET, F. (2002) – *Salaisons et sauces de poisson hispaniques*, Paris.
- FERREIRA, O. V. (1968) – Algumas notas sobre a pesca na Antiguidade. O Arqueólogo Português III série, Vol. III. Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia, Lisboa: 113-134.
- FERREIRA, P. (2012) – *Avaliação de potenciais impactos da actividade da pesca na população de roazes do estuário do Sado*. Tese de Mestrado não publicada. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- GABRIEL, S. – ARRUDA, A. (2022) – Os recursos piscatórios de Monte Molião (Lagos, Portugal). 10.º Encontro de Arqueologia do Algarve 10-12 Novembro. Silves. FISSUL. Comunicação oral não publicada.
- GABRIEL, S. – SILVA, C. T. (2016) – Fish bones and amphorae: new evidence for the production and trade of fish products in Setúbal (Portugal). In PINTO, I. V. – ALMEIDA, R.R. de – MARTIN, A. (eds.) – *Lusitanian Amphorae: Production and Distribution. Roman and Late Antique Mediterranean Pottery* 10: 111-116. Oxford, Archaeopress.
- GABRIEL, S. – PRISTA, N. – COSTA, M. J. (2012) – Estimating meagre (*Argyrosomus regius*) size from otoliths and vertebrae. *Journal of Archaeological Science*, 39, 9: 2859-2865. [10.1016/j.jas.2012.04.046](https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.04.046)
- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, <https://www.ipma.pt/pt/pescas/recursos/sardinha/>
- KARRER, C. – POST, A. (1990) – *ZEIDAE*. In QUERO, J. V. C. – HUREAU, J. V. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.), *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2: 631-633.
- LE GALL, J. (1930) – Contribution à l'étude de la sardine des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (Seconde partie). *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*. 3 (1). 19-46. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/5845/>
- MANILIUS. *Astronomica*. Translated by G. P. Goold. Loeb Classical Library 469. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1977.
- MARZANO, A. (2018) – Fish and fishing in the Roman world. *Journal of Maritime Archaeology* 13.3: 437-447. <https://doi.org/10.1007/s11457-018-9195-1>.
- MARZANO, A. (2020) – Fishing and the development of human societies: a view from the classical world. *Argos: Revista do Museu Marítimo de Ílhavo*, 8: 6-12.
- MORALES-MUÑIZ, A. – ROSELLÓ-IZQUIERDO, E. (2019) – Twenty Thousand Years of Fishing in the Strait. Archaeological fish and shellfish assemblages from southern Iberia. In RICK, T. C. – ERLANDSON, J. M. (eds), *Human Impacts on Ancient Marine Ecosystems: A Global Perspective*. Berkeley: University of California Press: 243-277.
- NABAIS, M. (2014) – Animal bones from the Roman site of Tróia (Grândola, Portugal). Mammal and bird remains from the fishing-salting workshop 2 (2007/8). In DETRY, C. – DIAS, R. (eds), *Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal*. BAR International Series 2662: 69-75.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2009) – Relatório final dos trabalhos de escavação na Oficina de salga 2 de Tróia – área noroeste (2007). Troiaresort.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2010) – Relatório final dos trabalhos de escavação na Oficina de salga 2 de Tróia – área noroeste (2008). Troiaresort.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2011) – O complexo industrial de Tróia desde os tempos dos Cornélii Bocchi Dans Lucius Cornelius Bocchus. *Escritor Lusitano da Idade de Prata da Literatura Latina*, Lisboa-Madrid.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2012) – Un dépotoir du V^e siècle dans l'officine de salaisons 1 de Tróia, Portugal. *Rei Cretariae Romanae Fautores Acta* 42: 397-406.
- PINTO, I. V. – MAGALHÃES, A. P. – BRUM, P. (2014) – An overview of the fish-salting production centre at Tróia (Portugal). In *Fish & Ships. Production et commerce des salsamenta durant l'Antiquité*, Aix-en-Provence: 146-156.

- PINTO, I. V. – MORAIS, R. – FABIÃO, C. – OLIVEIRA, C. – GABRIEL, S. (2021) – Lusitanian Amphora Contents. In BERNAL-CASASOLA, D. – BONIFAY, M. – PECCI, A. – LEITCH, V. (eds.), *Roman Amphora Contents: Reflecting on the Maritime Trade of Foodstuffs in Antiquity* (In honour of Miguel Beltrán Lloris): *Proceedings of the Roman Amphora Contents International Interactive Conference (RACIIC)* (Cadiz, 5-7 October 2015). Oxford: Archaeopress: 183-204. 10.2307/j.ctv22zp41p.18
- PINTO, I. V. – NABAIS, M. – GABRIEL, S. – MAGALHÃES, A. P. – SANTOS, F. A. (2024) – À mesa na Troia romana. *SCAENA – Revista do Museu de Lisboa – Teatro Romano*, V: 64-87
- QUÉMÉNER, L. (2002) – *Le Maigre Commun* (*Argyrosomus regius*). *Biologie, Pêche, Marché et Potentiel Aquacole*, Ifremer, Plouzané.
- RAMPPA (2016) – RAMPPA – Atlantic-Mediterranean Excellence Network on Ancient Fishing Heritage. <http://ramppa.uca.es/>
- RICHARDS, W. J. – SAKSENA, V. P. (1990) – Triglidae. In QUERO, J. C. – HUREAU, J. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2: 680-684
- RODRÍGUEZ-GARCÍA, C. J. – CASTRO-GUTIÉRREZ, A. R. – DOMÍNGUEZ-BUSTOS, A. – GARCÍA-GONZÁLEZ – CABRERA-CASTRO, R. (2023) – Every fish counts: Challenging length-weight relationship bias in discards. *Fishes* 8(222):1-18. <https://doi.org/10.3390/fishes8050222>
- ROGADO, L. – ALEXANDRINO, P. – ALMEIDA, P. R. – ALVES, J. – BOCHECHAS, J. – CORTES, R., DOMINGOS, I. – FILIPE, F. – MADEIRA, J. – MAGALHÃES, F. (2005) – *Acipenser sturio* Esturjão. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- ROUX, C. (1986) – Batrachoididae. In WHITEHEAD, P. J. P. – BAUCHOT, M.-L. – HUREAU, J. C. – NIELSEN, J. – TORTONESE, E. (eds.) *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. Vol. 3: 1360-1361.
- SEQUEIRA, M. – MATIAS, S. – FARINHA, J. C. – GASPAR, R. – SILVA, C. – AUGUSTO, J. – FERREIRA, C. V. – FONSECA, M. J. – NARRA, P. – LUÍS, A. R. (2009) – Bases para o Plano de Acção para a Salvaguarda e Monitorização da População de Roazes do Estuário do Sado. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- SMITH, D. G. (1990) – Congridae. In QUERO, J. C. – HUREAU, J. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 1: 156-167.
- SMITH, D. G. – BÖHLKE, E.B. (1990) – Muraenidae. In QUERO, J. C. – HUREAU, J. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 1: 136-148.
- THIEREN, E. – WOUTERS, W. – VAN NEER, W. (2015) – Guide for the identification of archaeological sea sturgeon (*Acipenser sturio* and *A. oxyrinchus*) remains. *Cybium*, 39(3): 175-192. 10.26028/CYBIUM/2015-393-002.
- THOMSON, J. M. (1990) – Mugilidae. In QUERO, J. C. – HUREAU, J. C. – KARRER, C. – POST, A. – SALDANHA, L. (eds.) *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)*. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2: 855-859.
- WHEELER, A. – JONES, A. K. (1989) – *Fishes*, Cambridge University Press. Cambridge.
- WHITEHEAD, P. J. P. (1985) – Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. *FAO Species Catalogue*. Vol. 7. *FAO Fish. Synop.* 125(7/1):1-303. Rome: FAO.

THE IMPACT OF THE ROMAN EMPIRE ON IBERIAN SHEEP HUSBANDRY: AN ARCHAEOGENOMICS STUDY

DANIEL GASPAR^{1,2,3}

ÁINE HALPIN⁴

CINDY SARMENTO³

SÍLVIA GUIMARÃES³

VALERIA MATTIANGELI⁴

ANA USIÉ^{2,5}

JOAQUINA SOARES⁶

CARLOS TAVARES DA SILVA⁶

JAVIER HERAS MORA^{7,8}

MACARENA BUSTAMANTE ÁLVAREZ^{9,10}

ANA ARRUDA¹⁰

CATARINA VIEGAS¹⁰

RICARDO COSTEIRA DA SILVA¹¹

ALEXANDRE GONÇALVES^{10,12}

SIMON JM DAVIS^{3,13}

SILVIA VALENZUELA-LAMAS^{10,14}

CLEIA DETRY¹⁰

DANIEL G. BRADLEY⁴

ANA ELISABETE PIRES^{3,15}

CATARINA GINJA^{3,16}

¹ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

² Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo – Instituto Politécnico de Beja, Beja, Portugal.

³ BIOPOLIS/CIBIO, Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBio Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal.

⁴ Smurfit Institute of Genetics, Trinity College Dublin, Dublin, Ireland.

⁵ MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Beja, Portugal.

⁶ Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal, Portugal.

⁷ Junta da Extremadura, Badajoz, Spain.

⁸ Museu Arqueológico de Badajoz, Spain.

⁹ Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Granada, Granada, Spain.

¹⁰ Uniarg, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

¹¹ CEIS2o, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

¹² Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas, Sintra, Portugal.

¹³ IARC/DPAA, Laboratório de Arqueociências, Divisão de Património Arqueológico e Arqueociências, Património Cultural, I.P., Lisboa, Portugal.

¹⁴ Archaeology of Social Dynamics, Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Institució Milà i Fontanals d'Humanitats (CSIC-IMF), Barcelona, Spain.

¹⁵ Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona-Centro Universitário de Lisboa; I-MVET Investigação Medicina Veterinária; CECav – Centro de Ciência Animal e Veterinária, Lisboa, Portugal.

¹⁶ CIISA, Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, AL4Animals Laboratório Associado, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

ABSTRACT

The Roman conquest of the Iberian Peninsula had a considerable impact on animal husbandry practices. Ancient writers, who noted the excellent quality of wool from southern Italy and Greece, documented the use of selective breeding to produce superior wool in the Iberian Peninsula. Historical evidence suggests that the fine-wool Merino sheep emerged in this region, but their exact ancestry remains unclear. Ancient DNA studies are essential to disclose the genetic diversity of past populations and reconstruct historical demographic processes. However, genetic data from Roman sheep specimens collected in the Iberian Peninsula remain scarce. We obtained shotgun sequencing data for six Roman sheep remains collected at five Iberian archaeological sites as a first approach to investigate the genomic diversity of past sheep from this region. The results show that these Roman sheep belong to the mitochondrial haplotype B, which is the most common in European breeds. Population structure analyses showed a greater similarity between these Roman sheep and several Iberian and other Mediterranean breeds, and a clear separation of the Iberian Merino. We hypothesize that the distinctiveness of the Merino results from intensive breeding practices over centuries.

KEYWORDS: Roman sheep, Iberian Peninsula, ancient DNA, Whole-genome sequencing, population genomics.

RESUMO

A conquista romana da Península Ibérica teve um impacto considerável nas práticas de manejo de animais. Escritores romanos, que descreveram a excelente qualidade da lã do sul de Itália e da Grécia, documentaram o uso de reprodução seletiva para produzir lã superior na Península Ibérica. Documentação histórica sugere que as ovelhas Merino, de lã fina, surgiram nesta região, mas a sua ascendência exata permanece pouco clara. Os estudos de ADN antigo são essenciais para revelar a diversidade genética de populações passadas e reconstruir processos demográficos históricos. No entanto, os dados genéticos de espécimes de ovinos romanos recolhidos na Península Ibérica continuam a ser escassos. Obtivemos dados de sequenciação shotgun de seis ossos de ovinos romanos recolhidos em cinco sítios arqueológicos ibéricos como uma primeira abordagem para investigar a sua diversidade genómica. Os resultados mostram que estas ovelhas romanas pertencem ao haplogrupo B, que é o mais comum nas raças europeias. As análises de estrutura populacional mostraram uma maior semelhança entre estas ovelhas romanas e várias raças ibéricas e mediterrânicas, e uma clara separação do Merino ibérico. A nossa hipótese é que o carácter distintivo do Merino resulta de práticas de criação intensiva durante séculos.

PALAVRAS-CHAVE: Ovelhas romanas, Península Ibérica, ADN antigo, Sequenciação de genomas, Genómica populacional.

INTRODUCTION

Sheep (*Ovis aries*) are among the first animals to have been domesticated by humans, around 10,500 years ago in the Near East (Mereu *et al.* 2024). Since then, they have had a profound impact on human civilizations, influencing economic development, trade networks and cultural practices. The introduction of domestic sheep to Europe, through Greece and the Balkans, in the early 7th millennium BC, followed two main migration routes: i) along the northern coastline of the Mediterranean; and ii) through the Danube valley (Yurtman *et al.* 2021). This process of sheep differentiation influenced the genetic diversity observed in contemporary populations across the European continent (Ciani *et al.* 2020; Kijas *et al.* 2012).

The complex demographic history of domestic sheep has been shaped by human interventions aimed at enhancing desirable traits, which influenced the behavior, morphological features and genetic makeup of present-day sheep breeds (X. Li *et al.* 2020; Naval-Sanchez *et al.* 2018). Sheep were kept for meat consumption before human-mediated specialization for secondary products such as wool (Chessa *et al.* 2009). Domestication, environmental factors and artificial selection led to the emergence of distinct sheep phenotypes, including coat color, horns, tail, wool type, among others. For example, wild sheep and early domesticated populations typically had two coats: coarse hairs covering shorter and finer fibers (Jackson *et al.* 2020). The transition from hairy wild ancestors to modern woolly sheep likely took many centuries and resulted in gradual changes in coat qualities (Demars *et al.* 2017). The earliest evidence for the use of wool as a textile material in Europe dates to the early Bronze Age (Jackson *et al.* 2020; Sabatini *et al.* 2019).

During Roman times, important advancements in agriculture and animal husbandry practices influenced the way domestic animals were raised and traded within and outside Roman-controlled areas (Groot, 2017; Trentacoste *et al.* 2021; Valenzuela-Lamas – Albarella, 2017). Osteometric studies of sheep remains from several archaeological sites in the Iberian Peninsula demonstrate: 1) there was a change of body shape between Chalcolithic and Iron Age times; 2) their bone shape remained constant after Roman times, while they increased in size significantly in the Islamic period (Davis 2008; Davis *et al.* 2018; Davis – Gonçalves 2017; Davis – Simões 2020). Written sources indicate the Romans experimented with sheep to obtain better wool and distinguished flocks according to their fleece characteristics (Kaczmarek 2017). They exported the fine-wool sheep from south Italy (e.g. the Apulian region) and Greece across the Empire, including to the Iberian Peninsula, where they were presumably crossed with sheep from northwest Africa (Ceccobelli *et al.* 2023; Ciani *et al.* 2015, 2020). Most probably, these crossbred animals are the ancestors of the fine-wool Merino sheep, which emerged in the Iberian Peninsula during the Middle Ages.

Native sheep breeds from the Iberian Peninsula exhibit remarkable phenotypic diversity, namely in coat color and fleece characteristics, which reflects the impact of breeding preferences and cultural interchange over time. There are 16 and 43 native breeds in Portugal and Spain, respectively, classified in three main groups based on their fleece properties, i.e., Merino (fine wool), Bordaleiro (intermediate wool), and Churro (coarse wool). Their complex genetic background inferred by model-based clustering analysis of whole-genome data has been interpreted as a consequence of gene flow over time from ancestral populations along and across the Mediterranean coast (Gaspar *et al.* 2023). Considering the geographical proximity of the Iberian Peninsula and Northwest Africa, it is probable that admixture could have occurred at some yet unknown time contributing to the gene pool and greater diversity of local sheep populations (Kandoussi *et al.* 2020).

Zooarchaeological and archaeogenomics data are critical for understanding the temporal and geographical dynamics that resulted in the patterns of genomic diversity observed in livestock breeds (Orlando *et al.* 2021).

The advent of high-throughput sequencing technologies combined with optimized DNA extraction protocols and bioinformatics algorithms allowed the characterization of ancient genomes to address evolutionary processes at unprecedented resolution (Frantz *et al.* 2020; McHugo *et al.* 2019). Indeed, the mitogenome analysis of sheep remains revealed high genetic diversity in the Early Neolithic in Anatolia, which resulted from the contribution of several wild matriline to the local domestic stock (Sandoval-Castellanos *et al.* 2024). This was interpreted as an early management of sheep, followed by a bottleneck that preceded the introduction of sheep to Europe (~8.5 ka cal BP) and eastern Asia (~5.0 ka cal BP) and which led to the almost fixation of haplogroup A in the latter region, and of the B matriline in Europe and North Africa (Sandoval-Castellanos *et al.* 2024).

Archaeogenomics data from Iberian sheep specimens are scarce, which limits our understanding of their evolutionary history and of the selection processes that led to the development of the widespread and highly valued fine-wool Merino breeds. Here, we aimed to investigate the genomic composition of Iberian sheep from the Roman period to better understand how the Romans might have selected and managed their sheep. To do so, whole-genome shotgun sequencing data was generated from sheep remains dated to the Roman period collected at archaeological sites in Portugal and Spain. Genomic data from native breeds was used to further infer genetic changes and depict the relationships between Iberian and North African sheep, and their earlier counterparts raised by the Romans.

MATERIALS AND METHODS

ARCHAEOLOGICAL SITES AND SPECIMENS' INFORMATION

We considered three archaeological sites in Portugal (Coimbra – Criptopórtico; Alcáçova de Santarém; and Chibanes) and one in Spain (Mérida), which are described below and their locations depicted in the map of Figure 1. The sampling of well-documented archaeological specimens from the Roman Period in these sites was carried out in close collaboration with archaeologists and zooarchaeologists. A total of six sheep remains (3 astragalus; 2 humeri; 1 metacarpal) previously subjected to osteometric measurements were collected for genetic analysis. Details on locations, characteristics of the specimens and historic periods (i.e. Roman Phases) are shown in Table 1.

TABLE 1. SUMMARY TABLE WITH INFORMATION ON THE 6 SPECIMENS INCLUDED IN THIS STUDY

SITE	SAMPLE NAME	TYPE OF SPECIMEN	PERIOD	DATE	OSTEOMETRICS (mm)*	STRATIGRAPHIC UNIT	SIMETRY
Chibanes	CH4815	Astragalus	Roman Republican	Last decade 2 nd century BC – 1 st quarter 1 st century BC	GL-26,4; Bd-16,6; Ddl-14,5	[3]	Right
Chibanes	CH6329	Astragalus	Roman Republican	Last decade 2 nd century BC – 1 st quarter 1 st century BC	GL-28,0; Bd-18,1; Ddl-15,6	[3]	Left
Chibanes	CH7835	Astragalus	Roman Republican	Last decade 2 nd century BC – 1 st quarter 1 st century BC	GL-26,1; Bd-16,5; Ddl-14,3	[3A]	Left
Coimbra	CO5	Humerus	Early Roman (Claudian Period)	Middle 1 st century (41 – 54 AD)	Bd-27,7; Dd-23,0; BT- 26,5; HTC-12,9	[32]	Left
Santarém	SA7226	Metacarpal	Early Roman	Last 1/4 1 st century BC – mid 1 st century AD	—	—	Right
Mérida	ME414	Humerus	Early Roman	1 st century AD (middle)	Bd-32,2; BT- 28,7; HTC-14,3	[1426]	Left

* Measurements taken according to von den Driesch criteria (Driesch 1976). AD – anno Domini; BC – before Christ

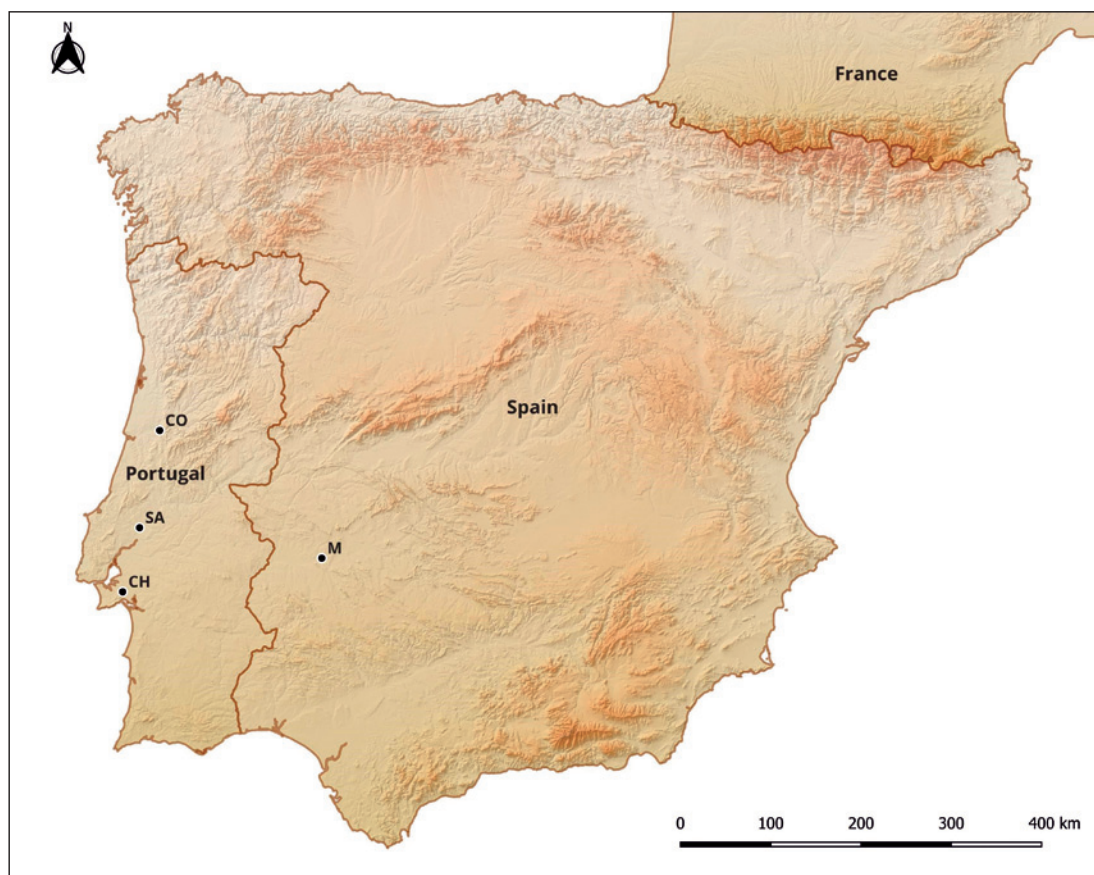


FIG. 1. Location of the archaeological sites selected for sampling. Portugal: CO – Coimbra; CH – Chibanes; SA – Santarém. Spain: M – Mérida.

1. ALCÁÇOVA DE SANTARÉM (SANTARÉM, PORTUGAL)

Alcáçova de Santarém is located approximately 78 km northeast of Lisbon, near the Tagus River. This excavation, directed by Ana Margarida Arruda and Catarina Viegas from the University of Lisbon, took place between 1983 and 2001. The excavated area (1,750 m²), located in the old “Alcáçova” (Islamic enclosure), revealed archaeological layers dating from the Iron Age to the Modern Period. Around 9,000 animal bones and teeth were identified, of which, 35% come from Roman period levels. The analysis of the bone remains indicates that, throughout the various Roman phases, sheep and goats were the most frequent animals, followed by cattle and suids (Davis 2006).

2. CHIBANES (PALMELA, PORTUGAL)

Chibanes is located at the top of the Louro mountains, offering a privileged view over the Sado and Tagus estuaries. This site was occupied since the Chalcolithic period and continued to be inhabited during the Iron Age. It also served as an important military post during the Roman Republican period, from the last quarter of the second century BC to the middle of the first century BC. The excavations began in 1996, and since then, were directed by Joaquina Soares and Carlos Tavares da Silva (Tavares da Silva *et al.* 2022).

The animal remains from the Roman levels were analyzed by Cleia Detry (Detry *et al.* 2017), revealing an assemblage of 896 mammal remains. Sheep were the most prevalent species in the diet and were certainly used for secondary purposes such as wool and milk production.

3. CRIPTOPÓRTICO, AEMINIUM (COIMBRA, PORTUGAL)

The excavations at the Machado de Castro Museum, near the University of Coimbra, were directed by Ricardo Costeira Silva and uncovered remains from the Forum of the Roman city of Aeminium (Costeira da Silva, 2019), along with evidence of continued occupation and respective remains from the Medieval and Modern periods where the episcopal palace of Coimbra was built. Elements from the Iron Age were also found (Almeida *et al.* 2021). This excavation yielded over 500 animal remains, including 474 from mammals studied by C. Detry. Sheep and goats were the most exploited throughout the periods, with cattle being the second most common, gaining prominence in later periods to become the most numerous in the Modern Period.

4. CALLE ALMENDRALEJO, EMERITA AUGUSTA (MÉRIDA, SPAIN)

Emerita Augusta was the capital of the Roman province of Lusitania. Founded in 25 BC by military forces returning from the Cantabrian Wars, the city holds significant historical importance. A particular assemblage studied came from a large dump just outside the city, near the northern part of the Roman wall. Excavations directed by Javier Heras Mora, between 2005 and 2007, provided a sequence of deposits from the first to the fifth century AD, recovering large quantities of ceramics, faunal remains, and other objects that attest life in Roman times (Heras Mora *et al.* 2006). The faunal remains were studied by Cleia Detry (Detry *et al.* 2024), who identified 141 mollusk and 1,728 vertebrate remains, 97% of which were from mammals, with the rest being from birds. The results demonstrated that cattle were the main source of meat in the late Roman periods, and its bones were used for various instruments. Whereas sheep and goat were more common during the first phase of occupation in the 1st century AD.

SAMPLE PREPARATION AND DNA EXTRACTION

All bones were photographed prior to any manipulation (Supplementary Figure S1). Subsampling for aDNA analyses was carried out in a specialized laboratory equipped with HEPA-filtered positive air pressure system to prevent contamination from modern sources, at Trinity College Dublin, Ireland, following the best standards and routine procedures optimized to minimize the damage in the bone specimens. First, each bone was exposed to UV light and then about 1 mm of the outermost surface was removed with a drill tool, in a DNA workstation I (Kisker Biotec). Fine powder was obtained by grinding a small piece of bone with a Mixer Mill (MM 400, Retsch) at the lowest speed possible and for a short period to prevent heating of the sample. Subsequently, around 100 mg of sample powder was collected for downstream procedures. All instruments used were wiped with bleach, DNA away decontaminant, ethanol and then exposed to UV for 30 minutes by side before proceeding with a new sample.

DNA extraction combined optimized methods from Dabney and Meyer (Dabney – Meyer, 2019) and Boessenkool *et al.* (2017). Briefly, samples were subjected to a prewash bleach treatment (0.5% bleach solution) followed by an EDTA (0.5 M) rinse. Then, an overnight incubation under constant agitation at 37°C with freshly prepared extraction buffer (1 M Tris-HCl; 2% SDS; 0.5 M EDTA, 100 µg/ml Proteinase K) to solubilize the DNA was performed. Subsequently, the supernatant was transferred to a silica spin-column ((MinElute PCR Purification Kit, QIAGEN) and a binding buffer (3 M Sodium acetate, 5 M Sodium chloride, Buffer PB (QIAGEN)) was added. After some washing steps with PE buffer (QIAGEN), two elution steps with 25 µl elution buffer (QIAGEN) were performed, resulting in 50 µl DNA extract for each sample.

PREPARATION OF GENOMIC LIBRARIES AND SEQUENCING

Prior to library preparation, 16.25 µl of DNA extract was treated with 5 µl USER (uracil-specific excision reagent) enzyme (1 U/ml) (New England Biolabs) for 1 hour at 37°C. Double-stranded Illumina sequencing libraries were constructed according to Meyer and Kircher (Meyer – Kircher, 2010). Briefly, blunt-end repair was performed using NEBNext End Repair Module (New England BioLabs Inc.), incubated for 15 minutes at 25°C followed by 5 minutes at 12°C. Universal adapters were then ligated to both molecules with T4 DNA ligase (5 U/µl). Adapters fill-in was performed to remove nicks using Bst polymerase (8 U/µl). Indexing PCRs were performed using Accuprime Pfx Supermix (Life Technology). Cycling conditions were as follows: 5 min at 95°C, 12 cycles of 15 sec at 95°C, 30 sec at 60°C and 30 sec at 68°C followed by a final extension of 5 min at 68°C. Amplified product was purified using the MinElute PCR purification kit (QIAGEN) and quality was assessed on an Agilent 2100 Bioanalyzer following manufacturer's instructions.

All paired-end (PE 100bp) libraries were first screened on an Illumina NovaSeq 6000 platform (Trinity Genome Sequencing Laboratory, Trinity College Dublin, Ireland). After bioinformatic processing (see below), samples with >1% endogenous DNA were selected for further resequencing (PE100 bp).

SEQUENCING DATA PRE-PROCESSING AND MAPPING

The quality of raw sequencing data was assessed using FastQC v.0.11.9 software (Andrews, 2010). Trimming of adapter sequences was performed with AdapterRemoval v2.3.3 (Schubert *et al.* 2016), allowing a minimum overlap of 1 base pair (bp) between the read and the adapter sequences (--minadapteroverlap 1). Low-quality bases at the 5' and 3' ends of reads with less than an average quality threshold of 20 and reads shorter than 30 bp were discarded. Additionally, the resulting PE reads with a minimum overlap of 11 bp were collapsed into one single FASTQ file.

Filtered reads were aligned to the sheep reference genome Oar_rambouillet_v2.0 (NCBI RefSeq assembly GCF_016772045.1) using the Burrows-Wheeler Aligner (BWA) MEM v.0.7.17-r1188 (H. Li – Durbin, 2009), with default settings. The alignments were indexed and sorted with SAMtools v.1.9 (H. Li *et al.* 2009). Non-specific matches and mapped reads with quality lower than 30 were excluded. Additionally, PCR duplicates were marked and subsequently removed with Picard tools v2.27.5 (<https://github.com/broadinstitute/picard>), and indels were realigned using Genome Analysis Toolkit v4.3.0.0 (GATK) (McKenna *et al.* 2010).

Qualimap v.2.2.2 (García-Alcalde *et al.* 2012) was used to obtain summary statistics for each sample (Supplementary Table S1). *Post-mortem* DNA damage patterns were assessed using mapDamage2 v2.2.1 (Jónsson *et al.* 2013). Additionally, the base quality scores of BAM files were rescaled according to their probability of being damaged.

SEX DETERMINATION

Sex determination of ancient samples was performed using the method described by Flamingh *et al.* (2020). This method relies on the ratio of DNA reads aligning to the X chromosome and those aligning to the autosomes (termed the Rx ratio). Then, the resulting files were inputted to the adapted R script provided, which estimates de Rx ratios.

MODERN REFERENCE DATASET

A modern reference dataset was established for population genomic analyses of whole genome data of 47 individuals retrieved from public repositories comprising the following breeds: Merino Branco, Merino Preto, Campaniça, and Bordaleira Serra da Estrela from Portugal (BioProject ID: PRJNA764662); Sardi, Ouled Djellal, Beni Guil, D'man and Timahdite from Morocco (BioProject ID: PRJEB3137); Finnsheep, Solognote, Pag Island, Leccese, Salz, Churra, Lacaune and Swiss White Alpine from across Europe (BioProject IDs: PRJNA624020; PRJNA160933; and PRJNA160933). Details on breeds, locations and accession numbers are shown in Supplementary Table S2. Modern raw data pre-processing and mapping to the sheep reference genome were performed according to Gaspar *et al.* (2023).

PHYLOGENETIC ANALYSES OF MITOGENOMES

The phylogenetic relationships among our Roman sheep specimens and extant samples were studied using complete mitogenomes. Alignment of reads to the mitochondrial reference genome (NCBI accession number NC_001941.1) and quality-control steps were performed following the procedures described above. Summary information on mitochondrial sequence data is depicted in Supplementary Table S3. Samples with over 90% of the mitogenome covered at $\geq 3\times$ were selected for the analysis of maternal lineages. Then, 2 bp at the 5'- and 3'-ends were trimmed with the “trimBam” tool of bamUtil repository v1.0.15 (Jun *et al.* 2015) to reduce the effect of *post-mortem* damage in those sites despite USER treatment being done. Sites with base quality scores lower than 20 and total sequencing depth up to 3 (ancient samples) or below 10 (extant sheep samples) were discarded. For each sample (ancient and modern), a consensus sequence was generated using ANGSD v.0.940 (Korneliussen *et al.* 2014). Additionally, reads with mapping quality below 30 were also removed from the data set. After, a total of 111 mitogenomes, including representatives of each maternal haplogroup available from public repositories (Supplementary Table S4), were aligned using MUSCLE v3.8.31 with default parameters (Edgar, 2004). A Maximum likelihood (ML) phylogeny of sheep mitogenomes was obtained with RAxML (Randomized Accelerated Maximum Likelihood) v.8.2.12 software (Stamatakis, 2014) under the GTR (General Time Reversible) evolutionary model of nucleotide substitution and the GAMMA distributed substitution rate variation among sites. Finally, the phylogenetic tree was visualized and edited in FigTree v.1.3.1 (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>).

POPULATION STRUCTURE ANALYSIS

The analyses of population structure were conducted through the utilization of probabilistic methodologies, i.e. genotype likelihoods derived from the prior distributions of the allele frequencies (Meisner – Albrechtsen, 2018; Nielsen *et al.* 2012). These methods consider the statistical uncertainty related to genotype calling in low to moderate coverage sequencing data. First, considering the high frequency of misincorporation sites at 5' and 3' ends of the reads in ancient samples caused by *post-mortem* damage, 10 bp at both *termini* were masked using the “trimBam” tool despite USER treatment of the samples. Then, genotype likelihoods were estimated with ANGSD using the SAMtools model. Only autosomal sites that were present in at least one of the ancient samples, with minimum base quality of 20, mapping quality above 30, no more than 10% of missing data and minor allele frequency (MAF) above 5% were kept for further procedures.

Genotype likelihoods were then used for a principal components analysis (PCA) with PCAngsd v1.10 (Meisner – Albrechtsen, 2018). The results were plotted along the first two principal components in R v.4.1.1 using ggplot2 (Wickham 2016).

Estimates of individual admixture proportions and ancestry clusters based on genotype likelihoods were obtained with NGSadmix v.32 (Skotte *et al.* 2013) for K values ranging from 2 to 10. For each K value, five replicate runs with different random seeds were performed.

The CLUMPAK online software (Kopelman *et al.* 2015) was employed for the estimation of the most likely K based on Evanno *et al.* (Evanno *et al.* 2005). For the graphical representation of the results, the Tidyverse collection of R packages was used under R version v.4.1.1 (Hadley Wickham *et al.* 2019).

RESULTS AND DISCUSSION

Zooarchaeological studies have been essential to elucidate on the history of sheep and disclose changes in their morphotypes in association with the human cultures that inhabited the Iberian Peninsula (Davis 2008; Davis *et al.* 2018; Davis – Gonçalves, 2017; Davis – Simões, 2020). However, we still need to understand which traits were involved in the improvement of local sheep and if new breeding stock was imported from overseas. We conducted a genomic analysis of Roman specimens from four archaeological sites located in the Iberian Peninsula to infer the genetic structure of local sheep and investigate the relationships between these Roman sheep and extant breeds from the Mediterranean region, including Northwest Africa.

SEQUENCING STATISTICS AND SEX DETERMINATION

Ancient DNA was successfully recovered from six specimens. Endogenous DNA content ranged from 1.84% to 27.07%, with an average endogenous content of 7.92%. High-throughput aDNA data was generated to an average of 0.35X depth of coverage (0.07X – 1.33X) (Supplementary Table S1). The ratio of X-chromosome alignments to the autosomal chromosomes (Rx) obtained for each sample allowed for the identification of one male, from Mérida, and five females, from the other sites (Supplementary Table S1). A greater number of samples would be needed to depict the sexual composition of the flocks and investigate if the Romans used a more specialized strategy for breeding sheep (i.e., more breeding females than males).

MITOGENOME DIVERSITY OF ROMAN SHEEP

Mitochondrial DNA (mtDNA) has been widely used to characterize sheep diversity and provided valuable data on the origins of domestic sheep and their human-mediated global migrations. Sheep mtDNA studies revealed five haplogroups, A, B, C, D and E, among which extant maternal diversity is divided (Meadows *et al.* 2010). Recently, a new matriline (denoted Z) was found at an Early Neolithic site in Central Anatolia (Sandoval-Castellanos *et al.* 2024). Phylogenetic relationships inferred from the sheep mitogenomes analyzed in this study are depicted in Figure 2. All Roman sheep fall within haplogroup B (HPG-B) along with European and Moroccan breeds. This is consistent with the documented geographical distribution of sheep matriline, which showed HPG-B is the most common in European and North African populations (Kandoussi *et al.* 2020; Lv *et al.* 2015; Pedrosa *et al.* 2007). A recent aDNA study showed that 12 sheep specimens from Cova de Els Trocs, in the Pyrenees, dated to the Neolithic (spanning from the 6th to the last third of the 4th millennium cal BC), also belong to HPG-B (Serrano *et al.* 2022). These results are consistent with the early spread of this matriline westwards, following a demographic bottleneck in Anatolia during the Neolithic which strongly reduced reduced mitogenome diversity (Sandoval-Castellanos *et al.*, 2024).

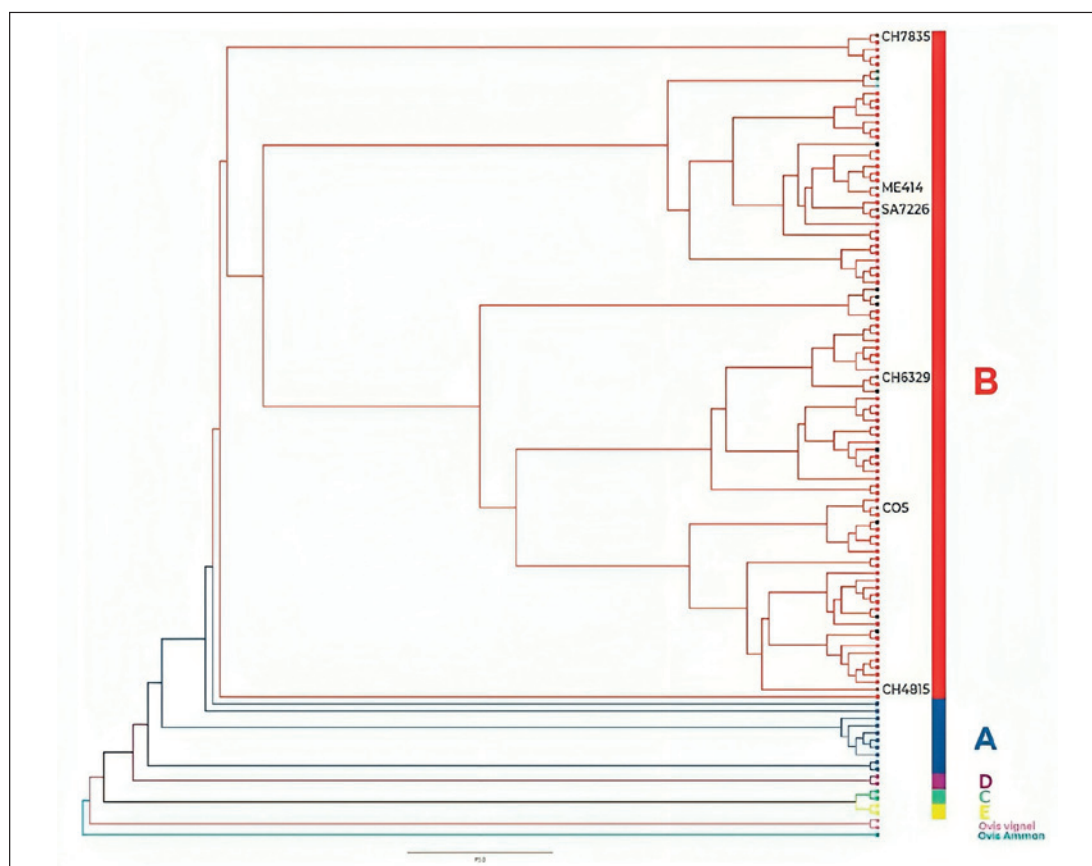


FIG. 2. Maximum likelihood phylogeny of Roman sheep mitogenomes. Roman specimens (dark grey) belong to haplogroup B. Reference sequences representing major haplogroups are colored as follows: (A) (dark blue); (B) (red); (C) (green); (D) (purple); (E) (yellow). Wild sheep mitogenomes were also included in the analysis: *Ovis musimon* (within haplogroup A); *Ovis vignei* (pink); *Ovis ammon* (petrol blue). See Supplementary Table S4 for details on each individual included in the analysis.

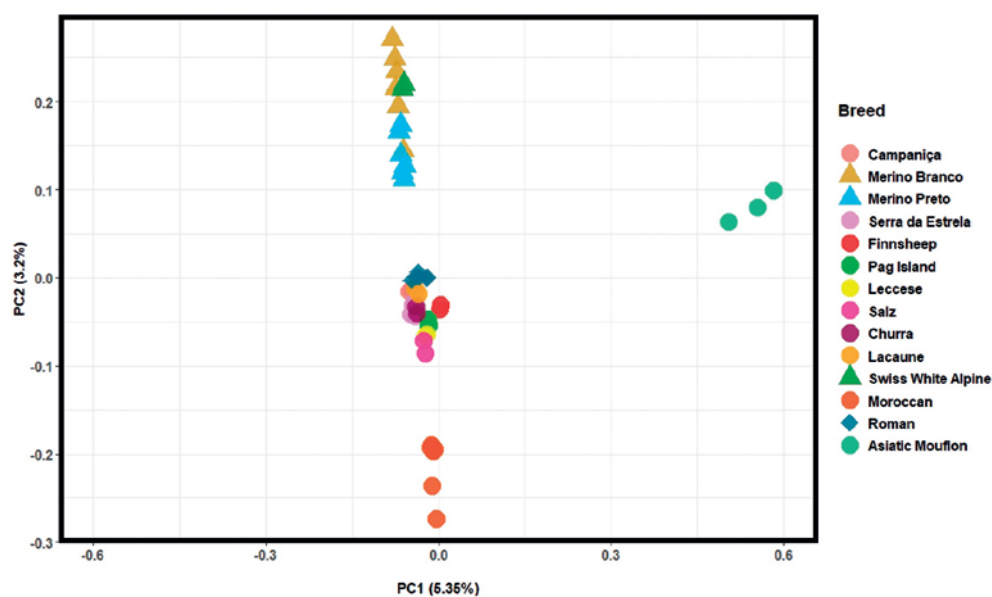


FIG. 3. Principal Components analysis (PCA) of Roman specimens, European and North African sheep breeds, and the Asiatic mouflon. PC1 and PC2 account for 5.35% and 3.2% of the total genomic variation, respectively. Roman specimens are represented by cyan lozenges. See Supplementary Table S2 for details on each individual included in the analysis.

POPULATION STRUCTURE AND ANCESTRY PATTERNS IN IBERIAN SHEEP

Population structure and genetic relationships were investigated by integrating the ancient genomes we generated with publicly available whole-genome data from extant European and North African breeds (Supplementary Table S2). A total of 21,817,004 autosomal sites were considered to portray a two-dimensional summary of the observed genetic variation (Figure 3). The first and second principal components (PCs) explained 8.55% of the total genetic variation. PC1 separates Asiatic mouflon from domestic sheep, including the Roman specimens. PC2 reflects a geographic pattern that differentiates the Northwest African sheep from the European breeds. The Roman specimens clustered in the central group with several European breeds, while the Portuguese Merino and the Merino-derived Swiss White Alpine breed formed a well-differentiated cluster.

Model-based clustering analysis was used to investigate the ancestry components underlying the genetic structure of sheep populations. The results for the most likely K value ($K = 3$, Figure 4) were consistent with the PCA of Figure 3 (for the Delta K graph see Supplementary Figure S2). When considering two ancestral populations $K=2$, the Asiatic mouflon formed an independent cluster, with extant and Roman sheep showing a small proportion of mouflon ancestry, except the Merino breeds (Supplementary Figure S3). For $K=3$, there were breed groups besides the mouflon, i.e. the Northwest African and Merino while the Roman sheep and other European breeds displayed a heterogeneous genetic background, (Figure 4). These results suggest that Iberian and European breeds, as well as the Roman sheep, have greater genetic diversity than the genetically drifted Moroccan and Merino breeds. Whether this could be due to the intense trading along Mediterranean transhumance routes (i.e. promoting crossbreeding) overtime needs further investigation.. Portuguese Merino were well-differentiated and their distinctiveness probably results from successive selection for breed improvement over the centuries (Gaspar *et al.* 2023).

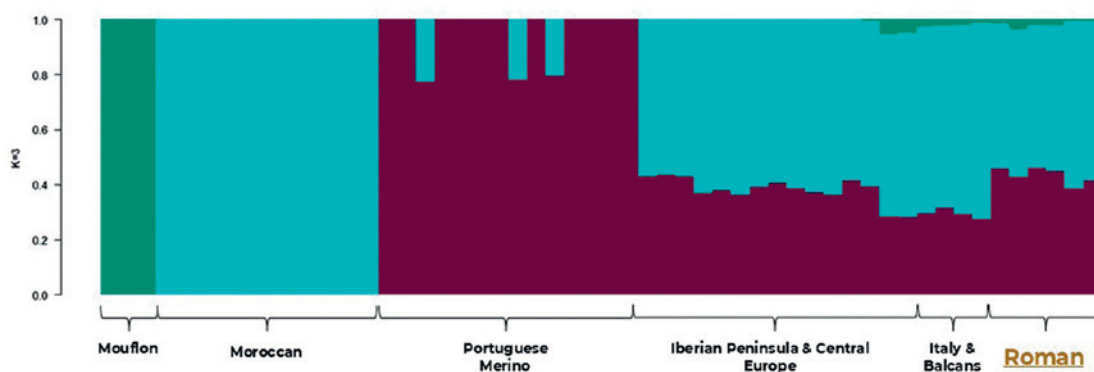


FIG. 4. Model-based clustering analysis of Roman specimens, European and North African sheep breeds, and the Asiatic mouflon. The proportions of the inferred ancestral clusters ($K = 3$) are depicted by the different colors with each individual represented by a bar and sorted by breed.

CONCLUSION

We conducted an ancient DNA assay of Roman sheep specimens collected at archaeological sites in the Iberian Peninsula. Phylogenetic analysis of ancient mitogenomes matched the pattern observed in extant Iberian breeds, indicating that haplogroup B was also common in Roman times. Population structure analyses revealed that the genomic composition of the Roman specimens is very similar to that of local Iberian breeds, except the Merino which exhibit a distinct genetic make-up probably because of more intensive successive breeding. This is the first aDNA study of Roman sheep from the Iberian Peninsula and sets the ground to further investigate the modes of sheep

improvement in this region, and eventually disclose the origins of the Merino. A more comprehensive diachronic analysis is needed to infer selection signatures and better understand the demographic history of Iberian sheep.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors gratefully acknowledge the Fundação Nacional para a Ciência e a Tecnologia (FCT), Portugal, for funding their research through: a Doctoral fellowship SFRH/BD/140168/2018 and COVID/BD/152773/2022 (DG); contract grants <https://doi.org/10.54499/2020.02754.CEECIND/CP1601/CP1649/CT0008> (CG) and <https://doi.org/10.54499/CEECINST/00100/2021/CP2774/CT0001> (AU); and project grant ARIES <https://doi.org/10.54499/2022.04843.PTDC> (CG, AU, CM and DG) and BRoman PTDC/HAR-ARQ/4909/2020. We acknowledge the computational resources provided by the Center for Sci-Tech Research in Earth System and Energy (CREATE)/SEPSI Laboratory – Polytechnic University of Beja and Engage-SKA (E-Ciência Sustentável: Capacitação e Crescimento Inteligente para uma Participação Portuguesa no Square Kilometer Array), POCI-01-0145-FEDER-022217-TA. This work was partially supported by Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) through Red REZGEN-IBA Ref. 123RT0139. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

BIBLIOGRAPHY

- ALMEIDA, S. – VILAÇA, R. – SILVA, A. M. – DETRY, C. – FILIPE, S. (2021) – Vestígios da ocupação do Ferro Antigo de Coimbra (Portugal) e o mito fundacional do local. *Conimbriga*, 60: 67–105.
- ANDREWS, S. (2010) – *FastQC – A quality control tool for high throughput sequence data*.
- BOESSENKOOL, S. – HANGHØJ, K. – NISTELBERGER, H. M. – DER SARKISSIAN, C. – GONDEK, A. T. – ORLANDO, L. – BARRETT, J. H. – STAR, B. (2017) – Combining bleach and mild predigestion improves ancient DNA recovery from bones. *Molecular Ecology Resources*, 17(4): 742–751.
- CECCOBELLI, S. – LANDI, V. – SENCZUK, G. – MASTRANGELO, S. – SARDINA, M. T. – BEN-JEMAA, S. – PERSICILLI, C. – KARSLI, T. – BÂLTEANU, V. A. – RASCHIA, M. A. – POLI, M. A. – CIAPPESONI, G. – MUCHADEYI, F. C. – DZOMBA, E. F. – KUNENE, N. W. – LÜHKEN, G. – DENISKOVA, T. E. – DOTSEV, A. V. – ZINOVIEVA, N. A. – ... PILLA, F. (2023) – A comprehensive analysis of the genetic diversity and environmental adaptability in worldwide Merino and Merino-derived sheep breeds. *Genetics Selection Evolution*, 55(1): 1–18.
- CHESSA, B. – PEREIRA, F. – ARNAUD, F. – AMORIM, A. – GOYACHE, F. – MAINLAND, I. – KAO, R. R. – PEMBERTON, J. M. – BERARDI, D. – STEAR, M. J. – ALBERTI, A. – PITTAU, M. – IANNUZZI, L. – BANABAZI, M. H. – KAZWALA, R. R. – ZHANG, Y. P. – ARRANZ, J. J. – ALI, B. A. – WANG, Z. – ... PALMARINI, M. (2009) – Revealing the history of sheep domestication using retrovirus integrations. *Science (New York, N.Y.)*, 324(5926): 532.
- CIANI, E. – LASAGNA, E. – D’ANDREA, M. – ALLOGGIO, I. – MARRONI, F. – CECCOBELLI, S. – DELGADO BERMEJO, J. V. – SARTI, F. M. – KIJAS, J., LENSTRA, J. A. – PILLA, F. (2015) – Merino and Merino-derived sheep breeds: A genome-wide intercontinental study. *Genetics Selection Evolution*, 47(1): 1–12.
- CIANI, E. – MASTRANGELO, S. – DA SILVA, A. – MARRONI, F. – FERENČAKOVIČ, M. – AJMONE-MARSAN, P. – BAIRD, H. – BARBATO, M. – COLLI, L. – DELVENTO, C. – DOVENSKI, T. – GORJANC, G. – HALL, S. J. G. – HODA, A. – LI, M. H. – MARKOVIČ, B. – MCEWAN, J. – MORADI, M. H. – RUIZ-LARRAÑAGA, O. – LENSTRA, J. A. (2020) – On the origin of European sheep as revealed by the diversity of the Balkan breeds and by optimizing population-genetic analysis tools. *Genetics Selection Evolution*, 52(1): 1–14.
- COSTEIRA DA SILVA, R. (2019) – *Do fórum augustano ao paço episcopal de Afonso de Castelo Branco – um ensaio de arqueologia urbana em Coimbra*. Associação dos Arqueólogos Portugueses (Monografias AAP, 8).
- DABNEY, J. – MEYER, M. (2019) – Extraction of Highly Degraded DNA from Ancient Bones and Teeth. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*, 1963: 25–29.
- DAVIS, S. (2006) – Faunal remains from Alcáçova de Santarém, Portugal. In *Trabalhos de Arqueologia* (Vol. 43). Instituto Português de Arqueologia.

- DAVIS, S. J. M. (2008) – Zooarchaeological evidence for Moslem and Christian improvements of sheep and cattle in Portugal. *Journal of Archaeological Science*, 35(4): 991–1010.
- DAVIS, S. J. M. – GABRIEL, S. – SIMÕES, T. (2018) – Animal remains from Neolithic Lameiras, Sintra: the earliest domesticated sheep, goat, cattle and pigs in Portugal and some notes on their evolution. *Archaeofauna*, 27: 93–172.
- DAVIS, S. J. M. – GONÇALVES, A. (2017) – Animal remains from the 4th–5th century AD well at São Miguel de Odrinhas, Sintra, Portugal: tiny sheep and a dwarf dog. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 20: 139–156.
- DAVIS, S. J. M. – SIMÕES, T. (2020) – Early Neolithic Portuguese sheep (*Ovis aries*): were they shipped across the Mediterranean 8000 years ago? In GRON, K. J. – SØRENSEN, L. – ROWLEY-CONWY, P. (Eds.), *Farmers at the Frontier: A Pan European Perspective on Neolithisation*, Oxbow Books: 177–200.
- DEMARS, J. – CANO, M. – DROUILHET, L. – PLISSON-PETIT, F. – BARDOU, P. – FABRE, S. – SERVIN, B. – SARRY, J. – WOLOSZYN, F. – MULSANT, P. – FOULQUIER, D. – CARRIÈRE, F. – ALETRU, M. – RODDE, N. – CAUET, S. – BOUCHEZ, O. – PIRSON, M. – TOSSER-KLOPP, G. – ALLAIN, D. (2017) – Genome-Wide Identification of the Mutation Underlying Fleece Variation and Discriminating Ancestral Hairy Species from Modern Woolly Sheep. *Molecular Biology and Evolution*, 34(7): 1722.
- DETRY, C. – BUSTAMANTE-ÁLVAREZ, M. – HERAS MORA, F. J. (2024) – The animal remains from Calle Almendralejo nr. 41 (Mérida, Spain): A contribution to our understanding of animal husbandry in the capital of Roman Lusitania. *Quaternary*, 699:65-83.
- DETRY, C. – SILVA, C. T. DA – SOARES, J. (2017) – Estudo zooarqueológico da ocupação romano-republicana do Castro de Chibanes (Palmela). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 20: 113–127.
- DRIESCH, A. VON DEN. (1976) – *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- EDGAR, R. C. (2004) – MUSCLE: A multiple sequence alignment method with reduced time and space complexity. *BMC Bioinformatics*, 5(1): 1–19.
- EVANNO, G. – REGNAUT, S. – GOUDET, J. (2005) – Detecting the number of clusters of individuals using the software structure: a simulation study. *Molecular Ecology*, 14(8): 2611–2620.
- FLAMINGH, A. – COUTU, A. – ROCA, A. L. – MALHI, R. S. (2020) – Accurate Sex Identification of Ancient Elephant and Other Animal Remains Using Low-Coverage DNA Shotgun Sequencing Data. *G3 Genes|Genomes|Genetics*, 10(4): 1427–1432.
- FRANTZ, L. A. F. – BRADLEY, D. G. – LARSON, G. – ORLANDO, L. (2020) – Animal domestication in the era of ancient genomics. *Nature Reviews. Genetics*, 21(8): 449–460.
- GARCÍA-ALCALDE, F. – OKONECHNIKOV, K. – CARBONELL, J. – CRUZ, L. M., GÖTZ, S. – TARAZONA, S. – DOPAZO, J. – MEYER, T. F. – CONESA, A. (2012) – Qualimap: evaluating next-generation sequencing alignment data. *Bioinformatics*, 28(20): 2678–2679.
- GASPAR, D. – USÍE, A. – LEÃO, C. – GUIMARÃES, S. – PIRES, A. E. – MATOS, C., RAMOS, A. M. – GINJA, C. (2023) – Genome-wide assessment of the population structure and genetic diversity of four Portuguese native sheep breeds. *Frontiers in Genetics*, 14: 7.
- GROOT, M. (2017) – Developments in Animal Husbandry and Food Supply in Roman Germania Inferior. *European Journal of Archaeology*, 20(3): 451–471.
- HERAS MORA, F. J. – OLMEDO GRAJERA, A. B. – PÉREZ MAESTRO, C. (2006) – Dinámica urbana en el Suburbio Norte de “Augusta Emérita”: síntesis diacrónica de las excavaciones en el llamado “Corralón de los Blanes.” *Mérida, Excavaciones Arqueológicas*, 12: 707–745.
- JACKSON, N. – MADDOCKS, I. G. – WATTS, J. E. – SCOBIE, D. – MASON, R. S. – GORDON-THOMSON, C. – STOCKWELL, S. – MOORE, G. P. M. (2020) – Evolution of the sheep coat: the impact of domestication on its structure and development. *Genetics Research*, 102.
- JÓNSSON, H. – GINOLHAC, A. – SCHUBERT, M. – JOHNSON, P. L. F. – ORLANDO, L. (2013) – mapDamage2.0: fast approximate Bayesian estimates of ancient DNA damage parameters. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 29(13): 1682–1684.
- JUN, G. – WING, M. K. – ABECASIS, G. R. – KANG, H. M. (2015) – An efficient and scalable analysis framework for variant extraction and refinement from population scale DNA sequence data. *Genome Research*, 25(6).
- KACZMAREK, Z. (2017) – Textile production and consumption in Roman provinces and in free Germania – a 21st century perspective. *Studia Europaea Gnesnensia*, 16: 567–584.

- KANDOUSSI, A. - BOUJENANE, I. - AUGER, C. - SERRANITO, B. - GERMOT, A. - PIRO, M. - MAFTAH, A. - BADAOU, B. - PETIT, D. (2020) - The origin of sheep settlement in Western Mediterranean. *Scientific Reports*, 10(1): 10225.
- KIJAS, J. W. - LENSTRA, J. A. - HAYES, B. - BOITARD, S. - NETO, L. R. - CRISTOBAL, M. S. - SERVIN, B. - MCCULLOCH, R. - WHAN, V. - GIETZEN, K. - PAIVA, S. - BARENDSE, W. - CIANI, E. - RAADSMA, H. - MCEWAN, J. - DALRYMPLE, B. (2012) - Genome-wide analysis of the world's sheep breeds reveals high levels of historic mixture and strong recent selection. *PLoS Biology*, 10(2).
- KOPELMAN, N. M. - MAYZEL, J. - JAKOBSSON, M. - ROSENBERG, N. A. - MAYROSE, I. (2015) - Clumpak: a program for identifying clustering modes and packaging population structure inferences across K. *Molecular Ecology Resources*, 15(5): 1179-1191.
- KORNELIUSSEN, T. S. - ALBRECHTSEN, A. - NIELSEN, R. (2014) - ANGSD: Analysis of Next Generation Sequencing Data. *BMC Bioinformatics*, 15(1): 1-13.
- LI, H., - DURBIN, R. (2009) - Fast and accurate short read alignment with Burrows-Wheeler transform. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25(14): 1754-1760.
- LI, H. - HANDSAKER, B. - WYSOKER, A. - FENNEL, T. - RUAN, J. - HOMER, N. - MARTH, G. - ABECASIS, G. - DURBIN, R. (2009) - The Sequence Alignment/Map format and SAMtools. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 25(16): 2078-2079.
- LI, X. - YANG, J. - SHEN, M. - XIE, X. L. - LIU, G. J. - XU, Y. X. - LV, F. H. - YANG, H. - YANG, Y. L. - LIU, C. - BIN ZHOU, P. - WAN, P. C. - ZHANG, Y. S. - GAO, L. - YANG, J. Q. - PI, W. H. - REN, Y. L. - SHEN, Z. Q. - WANG, F. - ... LI, M. H. (2020) - Whole-genome resequencing of wild and domestic sheep identifies genes associated with morphological and agronomic traits. *Nature Communications*, 11(1).
- LV, F. H. - PENG, W. F. - YANG, J. - ZHAO, Y. X. - LI, W. R. - LIU, M. J. - MA, Y. H. - ZHAO, Q. J. - YANG, G. L. - WANG, F. - LI, J. Q. - LIU, Y. G. - SHEN, Z. Q. - ZHAO, S. G. - HEHUA, E. E. - GORKHALI, N. A. - FARHAD VAHIDI, S. M. - MULADNO, M. - NAQVI, A. N. - ... LI, M. H. (2015) - Mitogenomic Meta-Analysis Identifies Two Phases of Migration in the History of Eastern Eurasian Sheep. *Molecular Biology and Evolution*, 32(10): 2515-2533.
- MCHUGO, G. P. - DOVER, M. J. - MACHUGH, D. E. (2019) - Unlocking the origins and biology of domestic animals using ancient DNA and paleogenomics. *BMC Biology* 2019, 17(1): 1-20.
- MCKENNA, A. - HANNA, M. - BANKS, E. - SIVACHENKO, A. - CIBULSKIS, K. - KERNYTSKY, A. - GARIMELLA, K. - ALTSHULER, D. - GABRIEL, S. - DALY, M. - DEPRISTO, M. A. (2010) - The Genome Analysis Toolkit: a MapReduce framework for analyzing next-generation DNA sequencing data. *Genome Research*, 20(9): 1297-1303.
- MEADOWS, J. R. S. - HIENDLEDER, S. - KIJAS, J. W. (2010) - Haplogroup relationships between domestic and wild sheep resolved using a mitogenome panel. *Heredity* 2011 106:4, 106(4): 700-706.
- MEISNER, J. - ALBRECHTSEN, A. (2018) - Inferring Population Structure and Admixture Proportions in Low-Depth NGS Data. *Genetics*, 210(2): 719-731.
- MEREU, P. - PIRASTRU, M. - SANNA, D. - BASSU, G. - NAITANA, S. - LEONI, G. G. (2024). Phenotype transition from wild mouflon to domestic sheep. *Genetics, Selection, Evolution: GSE*, 56(1).
- MEYER, M. - KIRCHER, M. (2010) - Illumina sequencing library preparation for highly multiplexed target capture and sequencing. *Cold Spring Harbor Protocols*, 2010(6).
- NAVAL-SANCHEZ, M. - NGUYEN, Q. - MCWILLIAM, S. - PORTO-NETO, L. R. - TELLAM, R. - VUOCOLO, T. - REVERTER, A. - PEREZ-ENCISO, M. - BRAUNING, R. - CLARKE, S. - MCCULLOCH, A. - ZAMANI, W. - NADERI, S. - REZAEI, H. R. - POMPANON, F. - TABERLET, P. - WORLEY, K. C. - GIBBS, R. A. - MUZNY, D. M. - ... KIJAS, J. (2018) - Sheep genome functional annotation reveals proximal regulatory elements contributed to the evolution of modern breeds. *Nature Communications* 2018, 9(1): 1-13.
- NIELSEN, R. - KORNELIUSSEN, T. - ALBRECHTSEN, A. - LI, Y. - WANG, J. (2012) - SNP Calling, Genotype Calling, and Sample Allele Frequency Estimation from New-Generation Sequencing Data. *PLOS ONE*, 7(7), e37558.
- ORLANDO, L. - ALLABY, R. - SKOGLUND, P. - DER SARKISSIAN, C. - STOCKHAMMER, P. W. - ÁVILA-ARCOS, M. C. - FU, Q. - KRAUSE, J. - WILLERSLEV, E. - STONE, A. C. - WARINNER, C. (2021) - Ancient DNA analysis. *Nature Reviews Methods Primers* 2021, 1(1): 1-26.
- PEDROSA, S. - ARRANZ, J.-J. - BRITO, N. - MOLINA, A. - SAN PRIMITIVO, F. - BAYÓN, Y. (2007) - Mitochondrial diversity and the origin of Iberian sheep. *Genetics Selection Evolution*, 39(1).
- SABATINI, S. - BERGERBRANT, S. - BRANDT, L. - MARGARYAN, A. - ALLENTOF, M. E. (2019) - Approaching sheep herds origins and the emergence of the wool economy in continental Europe during the Bronze Age. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(9): 4909-4925.

- SANDOVAL-CASTELLANOS, E. – HARE, A. J. – LIN, A. T. – DIMOPOULOS, E. A., DALY, K. G. – GEIGER, S. – MULLIN, V. E. – WIECHMANN, I. – MATTIANGELI, V. – LÜHKEN, G. – ZINOVIEVA, N. A. – ZIDAROV, P. – ÇAKIRLAR, C. – STODDART, S. – ORTON, D. – BULATOVIČ, J. – MASHKOUR, M. – SAUER, E. W. – HORWITZ, L. K. – ... PETERS, J. (2024) – Ancient mitogenomes from Pre-Pottery Neolithic Central Anatolia and the effects of a Late Neolithic bottleneck in sheep (*Ovis aries*). *Science Advances*, 10(15): 954.
- SCHUBERT, M. – LINDGREEN, S. – ORLANDO, L. (2016) – AdapterRemoval v2: rapid adapter trimming, identification, and read merging. *BMC Research Notes*, 9(1).
- SERRANO, M. – FERNÁNDEZ, A. – GONZÁLEZ, C. – MARTÍNEZ-BLANCH, J. – MORENO-GARCÍA, M. – ROJO-GUERRA, M. – CALVO, J. H. (2022) – Deciphering the origins of Neolithic sheep from northern Iberian Peninsula. In VEERKAMP, R. F. – DE HAAS, Y. (Eds.), *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*: 1094–1097.
- SKOTTE, L. – KORNELIUSSEN, T. S. – ALBRECHTSEN, A. (2013) – Estimating individual admixture proportions from next generation sequencing data. *Genetics*, 195(3): 693–702.
- STAMATAKIS, A. (2014) – RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9): 1312–1313.
- TAVARES DA SILVA, C. – SOARES, J. – COELHO-SOARES, A. – DUARTE, S. – PEREIRA, R. (2022) – Chibanes. As campanhas de 1996-2017 e a periodização da ocupação humana. *O Castro de Chibanes na Conquista Romana. Intervenções Arqueológicas de 1996 a 2017*, 6: 403.
- TRENTACOSTE, A. – NIETO-ESPINET, A. – GUIMARÃES, S. – WILKENS, B., PETRUCCI, G. – VALENZUELA-LAMAS, S. (2021) – New trajectories or accelerating change? Zooarchaeological evidence for Roman transformation of animal husbandry in Northern Italy. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13(1): 1–22.
- VALENZUELA-LAMAS, S. – ALBARELLA, U. (2017) – Animal Husbandry across the Western Roman Empire: Changes and Continuities. *European Journal of Archaeology*, 20(3): 402–415.
- WICKHAM, H. (2016) – *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- WICKHAM, H. – AVERICK, M. – BRYAN, J. – CHANG, W. – MCGOWAN, L. D. – FRANÇOIS, R. – GROLEMUND, G. – HAYES, A. – HENRY, L. – HESTER, J. – KUHN, M. – PEDERSEN, T. L. – MILLER, E. – BACHE, S. M. – MÜLLER, K. – OOMS, J. – ROBINSON, D. – SEIDEL, D. P. – SPINU, V. – ... YUTANI, H. (2019) – Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43): 1686.
- YURTMAN, E. – ÖZER, O. – YÜNCÜ, E. – DAĞTAŞ, N. D. – KOPTÉKIN, D. – ÇAKAN, Y. G. – ÖZKAN, M. – AKBABA, A. – KAPTAN, D. – ATAĞ, G. – VURAL, K. B. – GÜNDEM, C. Y. – MARTIN, L. – KILINÇ, G. M. – GHALICHI, A. – AÇAN, S. C. – YAKA, R. – SAĞLICAN, E. – LAGERHOLM, V. K. – ... ÖZER, F. (2021) – Archaeogenetic analysis of Neolithic sheep from Anatolia suggests a complex demographic history since domestication. *Communications Biology*, 4(1).

SUPPLEMENTARY DATA

Supplementary data can be accessed through the following link from Figshare repository: <https://figshare.com/s/db2cd008a3e3370e86f5>

DINÂMICAS DE VEGETAÇÃO NA *LUSITANIA ROMANA*: DAS ALTERAÇÕES NA PAISAGEM AO USO DE RECURSOS VEGETAIS

CLÁUDIA OLIVEIRA¹
JOÃO PEDRO TERESO²

RESUMO

Nesta síntese caracterizam-se as dinâmicas de vegetação com recurso a dados polínicos de diferentes sequências do ocidente peninsular, de forma a obter informação acerca do impacte da romanização no que viria a tornar-se a província da *Lusitania*.

De uma forma geral, as tendências de desflorestação já observadas na Idade do Ferro mantêm-se, com perda de área de carvalhos e pinheiros. A abertura da paisagem, relacionada com a expansão de áreas agrícolas e pastagens, surge testemunhada pela presença de pólen de cereais e pelo crescente peso relativo de herbáceas (e.g. gramíneas) e arbustos (e.g. urzes, estevas). De igual modo, a presença romana está conectada com o aumento da frequência de certas espécies de interesse económico como a oliveira, a vinha e o castanheiro. Estas tendências testemunham as alterações socioeconómicas resultantes da conquista, num importante momento de viragem da história da paisagem peninsular.

PALAVRAS-CHAVE: vegetação, florestas, *Lusitania*, pólen, romanização.

ABSTRACT

In this synthesis past vegetation dynamics are characterized by comparing pollen data from different sequences in the western peninsula, in order to obtain information about the impact of the arrival of the Romans on what would become the province of *Lusitania*. In general, the deforestation trends already observed in the Iron Age continue, with a loss of oak and pine areas. The opening up of the landscape, related to the expansion of agricultural areas and pastures, is witnessed by the presence of cereal pollen and the growing relative weight of herbaceous plants (e.g. grasses) and shrubs (e.g. heather, rockroses). Likewise, the Roman presence is connected to the increased frequency of certain species of economic interest such as the olive tree, the vine and the chestnut tree. These trends testify for the socio-economic changes resulting from the conquest, at an important turning point in Iberia's landscape history.

KEYWORDS: Vegetation, forests, *Lusitania*, pollen, romanization.

1 claudia.oliveira1991@gmail.com. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos; InBIO Laboratório Associado; BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning.

2 jptereso@gmail.com. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos; InBIO Laboratório Associado; BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning; Centro de Estudos Interdisciplinares, Universidade de Coimbra; UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa; MHNC-UP – Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto

1. INTRODUÇÃO

A conquista romana da Hispânia conduziu a fortes alterações na estrutura e composição das paisagens. Com o fim das guerras cantábricas no final do século I a.C., o reforço da estrutura administrativa romana traduziu-se em alterações substanciais nos modelos de gestão e organização do território, com a criação de novas cidades e a reorganização da sua envolvente, por vezes através da centurição do espaço (Fabião 1992, Alarcão 1998a, 1998b, 2017, Carvalho 2008).

A tendência de crescente urbanização que marcou a romanização do ocidente peninsular ocorreu, como em outras áreas do império, a par da proliferação de um povoamento rural diversificado, em especial a partir do século I d.C. *Villae* e quintas de diferentes dimensões e estruturas produtivas garantiam o abastecimento dos núcleos urbanos, assim como a integração da *Lusitania* em redes comerciais extrarregionais, levando a Roma e outras áreas do império diferentes produtos, entre os quais alimentos de origem vegetal e animal, assim como recursos mineiros (Alarcão 1988, 1998b, Fabião 1992, 1993-1994, 1998, Martins 2008, Peña Cervantes 2019, Carneiro 2020). Estas dinâmicas ocorreram a par de um crescimento demográfico, assim como da afirmação de novos modelos de consumo e até de novas formas de perceção dos recursos naturais, entre os quais as plantas domésticas e silvestres, e produtos processados como o vinho e o azeite.

Este novo modelo de ocupação e exploração do território, agora cortado por uma extensa rede viária, pontuado por barragens e outras estruturas hidráulicas, por vezes monumentais, configurou uma nova paisagem. Esta é perceptível em vários estudos de povoamento que têm vindo a caracterizar a distribuição e a relação entre estabelecimentos de diferentes naturezas, a sua integração nas redes comerciais do império e a implementação de modelos de consumo romanos, com base em diferentes elementos da cultura material (e.g. Carvalho 2006). Contudo, a compreensão destas modificações e do seu real impacto ambiental e socioeconómico exige uma adequada caracterização das dinâmicas de vegetação.

A vegetação é uma componente crucial das paisagens, alterando-se não só em resposta a grandes flutuações climáticas, mas também em função da natureza e escala das ações humanas (Loidi 2017). Ao mesmo tempo, integrando recursos importantes, como diversos bens alimentares e matérias-primas, as dinâmicas de vegetação também condicionam as ações humanas. Deste modo, a componente vegetal das paisagens foi sempre bem mais do que um mero cenário onde os seres humanos atuavam, mas a sua relevância também ultrapassa o garante da subsistência. Certamente que, em época romana, como em outros períodos, teve um papel crucial na definição do espaço social das comunidades, imbuindo-se de significados por vezes intangíveis (Marzano 2022).

A melhor forma de caracterizar a evolução da paisagem na sua componente de vegetação é através de estudos polínicos, em especial em séries paleoecológicas amplas que, interpretadas em conjunto com informações de índole arqueológica e histórica, permitem compreender a sua articulação com grandes dinâmicas socioeconómicas (Mateus – Queiroz – Van Leeuwarden 2003, Dark 2022). Os dados polínicos podem ser articulados com estudos centrados em macrorrestos vegetais recolhidos em sítios arqueológicos, que fornecem informações relevantes sobre os recursos vegetais explorados e transportados pelas comunidades humanas (ver Oliveira e Tereso, neste volume).

Deste modo, o presente trabalho apresenta uma síntese dos dados paleopolinológicos existentes para a antiga província da *Lusitania*, procurando detetar nestes o impacto da romanização nas grandes dinâmicas de vegetação deste território, desde a conquista e ao longo dos séculos de domínio romano. De modo a consegui-lo, será usada uma abordagem de longa duração, integrando este período em dinâmicas anteriores, para melhor compreender eventuais ruturas e continuidade.

2. DADOS PALINOLÓGICOS

2.1. CONDICIONANTES AO ESTUDO

A palinologia oferece uma visão regional das mudanças e continuidades na vegetação que podem resultar de modificações nos modelos de ocupação e exploração da paisagem, assim como de alterações climáticas. A sua representatividade espacial depende das características dos locais a amostrar, podendo as áreas de captação polínica variar consideravelmente. Diferenças na produção, capacidade de dispersão e preservação polínica de diferentes táxones podem igualmente ter impacto nos resultados. Deste modo, apesar do seu imenso potencial informativo, as sequências polínicas padecem, também, de alguns problemas, carecendo de análises detalhadas, caso-a-caso e, se possível, recorrendo a outros testemunhos complementares do uso e exploração da vegetação (Nelle – Dreibrodt – Dannath 2010).

A conservação de grãos de pólen está dependente da existência de condições tendencialmente anaeróbicas, usualmente em meios húmidos estáveis. Assim, os locais propícios à preservação deste arquivo ambiental são geograficamente restritos. O norte da península, tendencialmente mais montanhoso e húmido, revela-se como um local ideal para a conservação de sequências, por oposição a áreas mais austrais. Deste modo, na zona biogeográfica eurossiberiana peninsular encontra-se um conjunto robusto de sequências polínicas cobrindo uma variedade assinalável de cronologias e ambientes (e.g. Fábregas Valerice *et al.* 2003; Martínez-Cortizas – Costa-Casais – López-Sáez 2009; Muñoz-Sobrino – Ramil-Rego – Gómez-Orellana 2004; Ramil-Rego *et al.* 1998).

Pelo contrário, no território da antiga província da *Lusitania* não se verificam abundantes sequências polínicas, em especial com informação referente ao período em análise. Tal deve-se ao facto de a maior parte da área de estudo se encontrar numa região de clima mediterrânico, onde ocorrem menos locais adequados à preservação de pólenes. Efetivamente, verifica-se, de norte para sul e, em certa medida, do litoral para o interior uma tendência de diminuição da ocorrência de áreas suscetíveis à preservação de boas sequências polínicas. Como referido, na fachada atlântica da península, verifica-se uma concentração de sequências a norte, no território galego e na área mais ocidental dos montes cantábricos, estendendo-se até ao norte do atual território português (e.g. Lagoa do Marinho, Gerês, Ramil-Rego *et al.* 1998). Acrescem os estudos de van der Knaap e van Leeuwen (1995, 1997) em diversos locais no maciço da Serra da Estrela. Além das zonas montanhosas, as áreas costeiras também se apresentam com interessante potencial para estudos polínicos e a costa alentejana ilustra bem esta realidade. Nesta região, importantes trabalhos de caracterização das dinâmicas vegetacionais foram realizados por J. Mateus (1992) e P. Queiroz (1999), incidindo em diversas depressões húmidas e lagoas, caracterizando as dinâmicas da vegetação em diversos períodos cronológicos desde o final do último período glacial.

Além da dificuldade de preservação de elementos polínicos, verificaram-se dificuldades em obter informações referentes ao período romano. Frequentemente, os estudos polínicos focam-se em problemáticas de ampla escala, quer temporal quer espacial, negligenciando períodos mais ou menos recentes, frequentemente englobados sob o grande chapéu do “Holocénico Recente”. Este pode compreender, por vezes, vários milénios, dificultando a distinção de diferentes dinâmicas, quer ambientais quer humanas. O estudo de períodos históricos exigiria amostragens mais detalhadas nas áreas superiores das sequências polínicas, assim como um maior esforço na sua datação por meios radiométricos (Dark 2022) e isto só raramente ocorre (e.g. Currás *et al.* 2021, Granja *et al.* 2022). Desta forma, nesta síntese, a recolha de informação focou-se em sequências onde é possível distinguir, de forma mais precisa, eventuais alterações produzidas pela presença romana e o seu legado na região.

2.2. SEQUÊNCIAS POLÍNICAS DA LUSITANIA ROMANA

Para a síntese aqui apresentada, foram usadas 13 sequências polínicas, identificadas através de uma extensa pesquisa bibliográfica (Tabela I). Esforços foram encetados para tentar abarcar o maior número de contextos ambientais e cuja abrangência temporal incluísse o período Romano e, idealmente, os períodos imediatamente anteriores e posteriores. Ainda assim, no seguimento do que foi exposto acima, as sequências polínicas que servirão de base à caracterização da vegetação da província da *Lusitania* estão desigualmente distribuídas pelo território, havendo uma concentração no Maciço Central Ibérico e estando outras dispersas por zonas costeiras (Figura 1). Sequências em zonas limítrofes da delimitação da província serão ocasionalmente mencionadas de forma a obter informação e enquadramento adicionais.

Percorrendo o território, a sul, incluiu-se a sequência proveniente da ribeira de Beliche (Fletcher – Boski – Moura 2007), na bacia do rio Guadiana, com algumas limitações de âmbito cronológico pois só o seu limite superior se situa, grosso modo, no período de interesse desta resenha. Na costa alentejana encontram-se os trabalhos conduzidos na região de Carvalhal e lagoa de Santo André (Mateus 1992; Queiroz 1999). No vale do Tejo foram incluídos trabalhos realizados na zona de Alpiarça (van Leeuwen – Janssen 1985), Chamusca (Ferreira 2017) e Muge (van der Schriek *et al.* 2008). Mais a norte, numa área dunar na região da Nazaré, localiza-se a Lagoa do Saloio, alvo de um estudo por S. Gomes (2011).

O conjunto mais significativo de sequências foi obtido nas montanhas do Maciço Central Ibérico, com cinco sequências que percorrem a região em toda a sua longitude, a diversas altitudes. A ocidente surge o trabalho de referência da Serra da Estrela (van der Knaap – van Leeuwen 1995), onde os dados da Charca da Candieira respondiam às problemáticas em análise. Seguidamente, já em território atualmente espanhol, a cerca de 1000 m de altitude, os dados para a serra de Béjar provenientes da sequência de El Payo (Abel-Schaad *et al.* 2009) e das turfeiras de Peña Negra (Abel-Schaad – López-Sáez 2013) na serra de Gata e El Maíllo (Morales-Molino *et al.* 2013) na serra de Francia, testemunham as dinâmicas da vegetação em orografias mais elevadas, representativas de boa parte do território nordeste da província. No extremo mais oriental, já no limite da província e a uma altitude de cerca de 600 m, uma curta sequência obtida em ambiente lacustre (Lanzahíta) permite obter uma

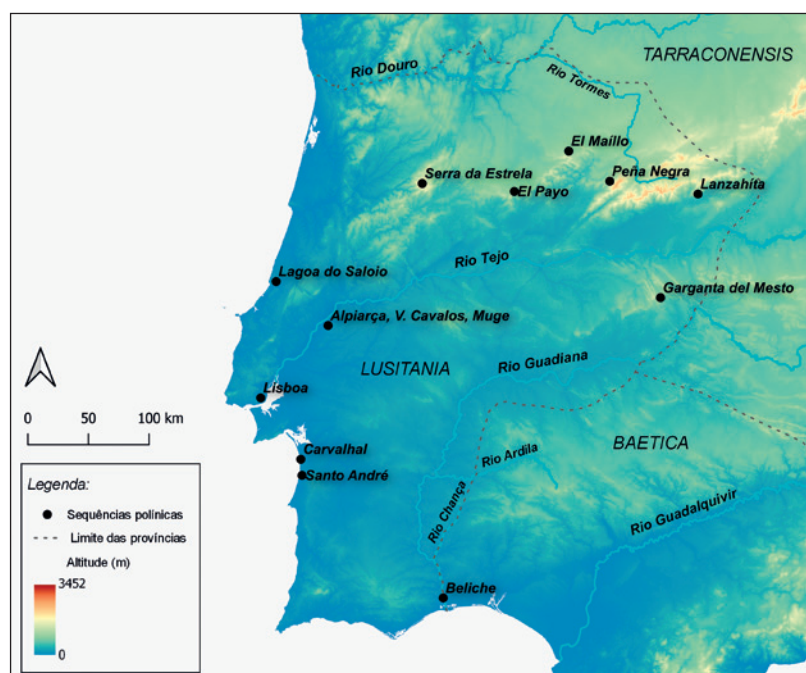


FIG. 1. Distribuição das sequências polínicas pela província da *Lusitania* usadas neste capítulo; o limite das províncias segue Alarcão (2017).

imagem da vegetação e a sua evolução na serra de Gredos (López-Sáez *et al.* 2010). A informação obtida de sequências em altitude é colmatada pela inclusão de dados da região sul da meseta, mais propriamente, na Serra de Villuercas, Cáceres (Gil-Romera – García Anton – Calleja 2008).

Deliberadamente, a sequência obtida na atual cidade de Lisboa (Currás *et al.* 2021), foi analisada em separado uma vez que contempla uma realidade marcadamente distinta dos restantes arquivos. Os resultados obtidos nesta sequência documentam as dinâmicas ocorridas em ambiente urbano e perirubano, num momento de grande pressão sobre os recursos e a paisagem.

TABELA 1. SÍNTESE DOS ATRIBUTOS DAS SEQUÊNCIAS POLÍNICAS INCLUÍDAS NA CARACTERIZAÇÃO PALEOECOLÓGICA E PALEOPAISAGÍSTICA NESTE CAPÍTULO.

Os dados das datações correspondem às publicações originais.

SEQUÊNCIA POLÍNICA	LOCALIZAÇÃO	ALTITUDE (M A.N.M.)	CRONOLOGIA	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Beliche	Castro Marim	c. 0	11080-10910 cal BC / c. 390 AD	Fletcher – Boski – Moura 2007
Carvalhal				
Lagoa Travessa I	Grândola	c. 2	6589-6253 cal BC / Presente	Mateus 1992
Lagoa Travessa II	Grândola	c. 2	3095-2676 cal BC / Presente	Mateus 1992
Figueira de Baixo	Grândola	c. 3	3643-3104 cal BC / Presente	Mateus 1992
Poço do Barbaroxa de Cima	Santiago do Cacém	c. 2	5973-5669 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Vale da Carregueira	Santiago do Cacém	c. 3	4456-3657 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Lagoa de Melides	Grândola	c. 5	3617-2920 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Península de Setúbal				
Lagoa do Golfo	Sesimbra	c. 1	9516-8286 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Estacada	Sesimbra	c. 2	4236-3781 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Apostiça	Sesimbra	c. 2	6015-5662 cal BC / Presente	Queiroz 1999
Lisboa – Ribeira das Naus	Lisboa	-1	152 BC – 51 cal AD / 547-630 cal AD	Currás <i>et al.</i> 2021
Muge (sondagem 20)	Salvaterra de Magos	4,5	6329-6068 cal BC / Presente	van der Schriek <i>et al.</i> 2008
Alpiarça II	Alpiarça	n.d.	4221-3636 cal BC / 899-540 cal BC	van Leeuwen – Janssen 1985
Vale de Cavalos	Chamusca	c. 12	5472-5217 cal BC / c. 1015 AD	Ferreira 2017
Lagoa do Saloio	Nazaré	70	971-804 cal BC / Presente	Gomes 2011
Serra da Estrela – Charco da Candieira	Manteigas	1400	c. 8400 BC / Presente	van der Knaap – van Leeuwen 1995
El Payo	Salamanca	1000	2026-1769 cal BC / Presente	Abel-Schaad <i>et al.</i> 2009
El Maíllo	Salamanca	1100	8743-8359 cal BC / Presente	Morales-Molino <i>et al.</i> 2013
Peña Negra	Cáceres	1000	c. 2085-1470 BC / Presente	Abel-Schaad – López-Sáez 2013
Lanzahíta	Ávila	588	726-393 cal BC / Presente	López-Sáez <i>et al.</i> 2010
Garganta del Mesto	Cáceres	1000	2282-1980 cal BC / 1692-1919 cal AD	Gil-Romera – García Anton – Calleja 2008

3. EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO DURANTE A ÉPOCA ROMANA

Durante o período romano verificou-se em toda a região uma tendência de perda de coberto arbóreo, ainda que com curtos períodos de recuperação, no seguimento do que já se verificava em períodos anteriores (Fletcher – Boski – Moura 2007; Mateus 1992, van der Knaap e van Leuween 1995). Em certas regiões, marcou a definitiva substituição de floresta por outros usos de solo, nomeadamente, a instalação de campos agrícolas ou de etapas intermédias de sucessão ecológica (Gomes 2011).

Estas alterações refletem-se de formas distintas nas sequências polínicas disponíveis. Encontramos variações na frequência de determinados táxones, com a diminuição na quantidade de pólen de espécies arbóreas como os carvalhos (*Quercus* spp.), pinheiros (*Pinus* spp.) ou amieiros (*Alnus* spp.); o aumento de espécies arbustivas indicadoras de perturbação (estevais e/ou urzes, respetivamente *Cistus* spp. e *Erica* spp.) ou, ainda, pelo incremento de herbáceas ruderais e fungos coprófilos indicadores de atividades antrópicas (neste último caso, de pecuária). Em várias sequências é no período romano que se identificam valores mínimos de cobertura arbórea. Porém, as dinâmicas ecológicas variaram bastante regionalmente, não só em função do historial de ação humana de cada área, mas também das suas características ambientais à partida. Por outro lado, a informação disponível está fortemente condicionada pela natureza da área de captação das sequências polínicas, oscilando entre a alta montanha interior e as lagoas costeiras de baixa altitude. Deste modo, os dados de base serão expostos dividindo-os geograficamente em grandes áreas.

3.1 ANTECEDENTES

SUL E SUDOESTE LUSITANO

Na região sul do território, os dados obtidos nas análises efetuadas na foz da ribeira de Beliche (Fletcher – Boski – Moura 2007) sugerem uma forte degradação da paisagem no período entre 880 a.C. e 330 d.C., atingindo frequências mínimas de espécies arbóreas, entre as quais pinheiros e carvalhos e, ainda, formações vegetais com oliveira/zambujeiro e uma marcada expansão de urzais e estevais. Os autores sugerem que a pressão antrópica teve um papel determinante na modelação da paisagem aliada à presença recorrente de fogo. Por outro lado, as condições climáticas mais secas terão fomentado a intensidade e severidade dos incêndios na região, contribuindo para as dinâmicas de sucessão ecológica e abertura da paisagem. Contudo, a zona polínica em análise abarca diversos contextos crono-culturais onde a influência romana é difícil de discernir.

Na zona litoral do noroeste alentejano verificaram-se tendências semelhantes de desflorestação com a redução de carvalhais e pinhais antecedendo a conquista romana (Mateus 1992, Queiroz 1999). Em Santo André, a desflorestação é bem notória nos últimos cinco séculos antes da viragem da Era, i.e. durante a Idade do Ferro e o início do Período Romano (520 a.C. – 5 d.C.). Traduz-se na diminuição evidente de pinheiros e carvalhos caducifólios (Queiroz 1999). Aqui, a substituição de urzais (com *Erica scoparia*, *E. umbellata* e *Calluna vulgaris*) por zonas de produção agro-pastoril conduziu ao incremento de espécies ruderais, sugerindo a expansão dos cultivos e a presença de áreas de pastagem. Este cenário ilustra as alterações que ocorreram nos vales circundantes à área de captação de pólen (neste caso, na sequência do Vale da Carregueira).

No sentido contrário, bem próximo, na zona do Carvalhal, observam-se fenómenos de sucessão ecológica com prados de provável origem antrópica a serem substituídos por urzais, ainda que desde o primeiro quartel do I milénio a.C. tenha ocorrido uma expansão de campos de cultivo (Mateus 1992). Neste local, provavelmente já no início de época romana, parece ter-se verificado a exploração de castanheiro e sobreiro (Figura 2) e expansão de cereais, documentada pelo aumento



FIG. 2. *Quercus suber* (sobreiro), espécie ubíqua nas paisagens da *Lusitania* (Beira-Baixa, Maio de 2023).

de pólen destes táxones. Esta propensão será ainda mais evidente, no período seguinte, onde a presença romana se tornará significativa. Outro dado pertinente relaciona-se com o desaparecimento dos amiais do registo polínico que o autor sugere ser reflexo de condições mais secas, também documentadas na sequência de Beliche (*vide supra*).

VALE DO TEJO E ZONA OESTE

Os dados polínicos do Vale do Tejo, para períodos pré-romanos, incluem uma sequência em Vale de Cavalos, na Chamusca (Ferreira 2017) e outra em Alpiarça (van Leeuwen – Janssen 1985) e uma terceira na ribeira de Muge, tributária do rio Tejo (van der Schriek *et al.* 2008). As análises realizadas em Vale de Cavalos contemplam uma cronologia alargada, iniciada na transição do Holocénico inicial para o Holocénico médio. A zona polínica que abrange o período entre o Bronze final e o fim da Idade do Ferro caracteriza-se por uma paisagem aberta, na qual as florestas e mesmo as charnecas teriam um peso residual. Efetivamente, verificam-se valores muito baixos de pólen arbóreo (entre 6,1 e 9,5%) e de espécies arbustivas (entre 14,9 e 35,7%), assinalando-se um predomínio evidente de herbáceas (54,7-78,9%), em especial de gramíneas (Poaceae) (Ferreira 2017: 120-144).

O mesmo verifica-se na sequência de Alpiarça II (van Leeuwen – Janssen 1985). Acresce, porém, que aí surgem evidências de pólen de *Olea* e valores consideráveis de *Vitis* em um nível com uma datação de radiocarbono com um intervalo de tempo muito longo, entre os séculos XI e VI a.C. (GrN-11838, 2590±60 BP). O pólen de *Vitis* poderá encontrar-se sobre-representado na sequência, como consequência da baixa quantidade total de pólen registada, mas é possível que correspondam a evidências de cultivo de vinha.

Pelo seu lado, a sequência de Muge atesta uma expansão dos amiais locais numa cronologia anterior a 230 cal BC, sendo substituídos por formações arbustivas e herbáceas com diversas Ericaceae, Cistaceae e Fabaceae (van der Schriek *et al.* 2008). Estas atestam o aumento da ação antrópica na região no último quartel do primeiro milénio a.C., coincidindo com o final da Idade do Ferro ou início de época romana.

Estas tendências são só parcialmente acompanhadas pelos dados da Lagoa do Saloio (Gomes 2011), localizada mais a norte. Esta lagoa encontra-se em ambiente dunar com dinâmicas ecológicas próprias e que estão perfeitamente explanadas no registo polínico, verificando-se um domínio de pinheiros e a presença de espécies como a camarinha (*Corema album*). No período de c. 650 a.C. a 250 a.C. ocorreu um acentuado aumento de pólen arbóreo, em especial de pinheiro, continuando a tendência que já se verificava no período anterior (850 – 650 a.C.). Foi seguida de uma fase de perda de floresta, traduzida na diminuição da área de pinhal. Relativamente às formações arbustivas, a sua frequência manteve-se relativamente estável, assim como os carvalhos, tanto perenifólios, com menor expressão no diagrama, como caducifólios, com ligeiras flutuações ao longo da sequência.

MACIÇO CENTRAL IBÉRICO E LUSITANIA ORIENTAL

As sequências provenientes do Maciço Central Ibérico encontram-se em locais entre c. 600 e 1100 m de altitude com dinâmicas ambientais e humanas muito próprias, nem sempre consentâneas com aquelas verificadas em áreas de menor altitude, como os vales circundantes, usualmente com maior propensão para atividades agrícolas. A expansão das atividades agro-pastoris a expensas de zonas de floresta é recorrente quer geograficamente ao longo do Maciço Central, quer temporalmente ao longo de toda a Idade do Ferro e período Romano. Essas evidências são visíveis na frequência de táxones antropogénicos e ruderais e a identificação de pólen de Cerealia, testemunhando a presença de campos agrícolas nas imediações dos locais de captação de pólen (López-Sáez *et al.* 2014).

Na Serra da Estrela (van der Knaap – van Leeuwen 1995), local ainda sob influência atlântica, observou-se uma tendência de desflorestação que ter-se-á acelerado já desde, pelo menos, o último quartel do II milénio a.C. quando se registou uma tendência de perda de área de carvalho e pinhal. A intensificação da exploração da paisagem ocorreu já na Idade do Ferro e este padrão manteve-se, *grosso modo*, durante o período Romano, como explanado mais adiante.

Na transição entre a área de influência atlântica mais húmida, a oeste, para zonas mais continentais do interior da península, encontram-se as sequências das serras de Gata (turfeira de El Payo, Cáceres/Salamanca, Abel-Schaad *et al.* 2009), Béjar (sequência de Peña Negra; Abel-Schaad *et al.* 2013) e Francia (turfeira de El Maíllo, Morales-Molino *et al.* 2013). Estas exibem padrões semelhantes de queda das frequências de pólen arbóreo, evidentes em Francia já desde o II milénio a.C. Enquanto, em Béjar, a redução do coberto arbóreo relaciona-se, principalmente, com a diminuição da área de aveleiras (*Corylus avellana*), na Serra de Gata a desflorestação resulta da redução de amieiros (*Alnus* spp.) e bidoeiros (*Betula* spp.). Em todo o caso, correspondem a espécies com preferência por áreas frescas e húmidas.

A perda de área florestal encontra-se associada a um aumento de outros sinais de ação antrópica nas três sequências referidas. Em Francia, a presença de indicadores antrópicos e de pólen de cereais torna-se mais evidente a partir de c. 750 a.C. Estes acompanham táxones ilustrativos da abertura e degradação da paisagem, em especial as urzes (*Erica australis* e *Calluna vulgaris*), igualmente evidentes na Serra de Gata, assim como indicadores da presença recorrente de fogo, possivelmente de origem humana. Também na Idade do Ferro, na serra de Béjar, parece ter existido um aumento na área de pastagens, traduzida na expansão, entre outros, de *Rumex*, *Plantago* e *Urtica*. Os prados de gramíneas assumem particular relevância da paisagem da região.

Salienta-se, porém, a presença de castanheiro em períodos pré-romanos nas sequências das serras da Estrela, Gata, Béjar e Francia (e.g. van der Knaap – van Leeuwen 1995; Abel-Schaad – López-Sáez 2013). O castanheiro é uma espécie nativa da Península Ibérica e a sua ocorrência não é, de todo, uma surpresa (Aguiar – Tereso 2021, López-Sáez *et al.* 2016).

A Serra de Gredos (Lanzahíta, López-Sáez *et al.* 2010), o testemunho mais oriental incluído nesta síntese, localiza-se a altitudes mais baixas (c. 600 m), traduzindo-se na ocorrência tanto de

espécies de montanha como o bidoeiro ou o pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*) como de áreas de vale como o freixo (*Fraxinus* sp., Figura 3) ou o medronheiro (*Arbutus unedo*). Dos dados obtidos salienta-se a dominância do pinheiro-bravo que se destaca pela elevada frequência registada desde o século V a.C. até à primeira metade do século I d.C. Neste período, a vegetação de montanha (bidoeiro, pinheiro-silvestre, entre outros) apresenta-se com valores residuais, ofuscada pelo predomínio de pinheiro-bravo, espécie pioneira e resistente a períodos de escassez hídrica. Relativamente aos carvalhos, quer caducifólios quer perenifólios, a frequência mantém-se estável nesta fase. As estevas e a urze-branca (*Erica arborea*) também se encontram representadas, sendo esta última mais frequente. No entanto, há uma tendência ténue para a diminuição da urze enquanto as estevas surgem com um aumento da frequência já próximo da viragem da Era, sugerindo uma deterioração da paisagem pela ocorrência das etapas intermédias de sucessão ecológica, onde estas espécies ocupam um lugar preponderante.

Os únicos dados provenientes de uma zona montanhosa fora do Maciço Central, a sul deste, advêm de Serrania de Villuerca (Cáceres) a uma altitude de c. 1000 m. Neste local, terá ocorrido uma redução de carvalhos, pinheiros e azeleiras, que foi colmatada com a expansão do bidoeiro, equilibrando o coberto arbóreo na região (Gil-Romera – Garcia Anton – Calleja 2008). De uma forma geral, as regiões montanhosas refletiram as suas próprias dinâmicas e dos vales em seu redor onde a abertura da paisagem para a instalação de campos agrícolas parece repetir-se nas diferentes serras traduzindo, desta forma, uma dinâmica de alterações ao uso do solo vigente durante a Idade do Ferro e que se intensifica durante o período Romano.

Apesar do relativamente reduzido número de estudos paleoecológicos com cronologia e abrangência geográfica de interesse no âmbito deste capítulo, os dados explorados nesta secção permitiram obter um panorama geral dos antecedentes da ocupação romana no território que viria a ser a província da *Lusitania*. Esta caracterização servirá como ponto de partida para a inferência dos impactos da presença romana na região.



FIG. 3. Galeria ripícola com o estrato arbóreo dominado por freixos nas margens do rio Pônsul, junto à antiga *Igaedis*, atual Idanha-a-Velha (Maio de 2023).

3.2. IMPACTO DA ROMANIZAÇÃO

No apartado anterior apresentou-se uma descrição das dinâmicas das comunidades vegetais e de alterações ao uso do solo nos últimos séculos antes da conquista romana. Nestas, acentuou-se uma tendência para a perda de área florestal, substituída por campos agrícolas e formações subseriais arbustivas ou de herbáceas indicadoras de perturbações de origem antrópica, por vezes, de grande magnitude. É neste cenário que se dá a conquista do território pelos exércitos romanos e que se estabelece a província da *Lusitania*.

De seguida, far-se-á uma descrição das modificações ocorridas durante o período Romano, tendo como ponto de comparação as paisagens pré-romanas, como caracterizadas na secção anterior. Desta forma, as descrições basear-se-ão frequentemente nas sequências mencionadas anteriormente, sempre que o enquadramento cronológico seja observado. Apesar da tentativa de segregar o período da presença romana dos períodos que imediatamente lhe antecederam e sucederam, nem sempre o detalhe cronológico das sequências o permitiu. Tentar-se-á, sempre que possível, fazer referência a cronologias e datas mais concretas fornecidas pelos autores dos trabalhos originais.

SUL E SUDOESTE

Tomando o percurso seguido na secção anterior, os dados obtidos na atual região do Algarve (Fletcher – Boski – Moura 2007), englobam, na zona polínica de interesse, mais de 1000 anos, tornando difuso o real impacto da presença romana naquela região. Destaca-se a deteção de castanheiro (*Castanea sativa*), no entanto, sem claras evidências do seu cultivo ou expansão, devido ao reduzido detalhe proporcionado pelos dados obtidos. A desflorestação, que havia já sido detetada anteriormente, prossegue. Os dados mais recentes, obtidos no topo da coluna datam de 330 d.C., mostrando um coberto arbóreo reduzido e, simultaneamente, a máxima frequência de urzes e de Poaceae nesta zona polínica, denotando uma paisagem aberta e de carácter subserial.

Na costa alentejana, o declínio da floresta torna-se ainda mais evidente, representado, sobretudo, pelo recuo de carvalhos, pinheiros e amieiros. Este traduz-se na expansão de formações arbustivas, em especial de tojos (*Ulex* spp.), urzes (*Erica* spp.) e estevas (Cistaceae), bem como de campos agrícolas e pastagens (Mateus 1992; Queiroz 1999). A substituição, por vezes, de urzais altos por comunidades mais resilientes como os urzais baixos de torga e queiró (*Erica umbellata*) ou outras formadas por estevas e leguminosas arbustivas é outro sinal de degradação (Queiroz 1999).

A abertura da paisagem ocorre a par da expansão de prados antropogénicos e áreas de cultivo, pelo que se verifica a expressão máxima de pólen de cereais. Aliado à produção de cereais, também o castanheiro exibe as frequências mais elevadas de todo o diagrama (Lagoa Travessa) durante o Alto Império (Mateus 1992). No final do século I d.C., o coberto arbóreo recua para níveis reduzidos, fruto da pressão antrópica, excetuando-se as espécies como o sobreiro e o castanheiro, provavelmente por deterem valor económico. A tendência de regressão das formações arbóreas mantém-se até ao final do século II, com pontuais e ténues sinais de regeneração. Na viragem do século II, ocorrem mínimos de concentração de pólen arbóreo acompanhado pela expansão das formações arbustivas. Os dados sugerem que a pressão antrópica poderá ter diminuído neste momento, pois outros indicadores apontam para a diminuição das áreas cultivadas e de pastagem.

VALE DO TEJO E ZONA OESTE

No outro registo referente à faixa litoral da *Lusitania*, a Lagoa do Saloio, a presença romana encontra-se englobada numa mesma zona polínica (250 a.C. a 650 d.C.), matizando o real impacto da conquista, presença e posterior desmantelamento da estrutura administrativa do Império nesta região. Os dados aqui recolhidos e analisados (Gomes 2011) ilustram uma forte diminuição de pinheiros, com uma breve recuperação já perto do final deste período enquanto os carvalhos se

mantêm estáveis. A perturbação antropogénica da paisagem surge testemunhada pela presença elevada de arbustos, nomeadamente urzes, e um aumento de espécies ruderais.

Na sequência de Vale de Cavalos, na Chamusca (Ferreira 2017), o período de presença romana encontra-se em uma subzona que se inicia na viragem da Era, prolongando-se até ao século XI. No início deste amplo período, verifica-se uma ligeira recuperação da floresta, em especial da vegetação ripícola, nomeadamente de amieiro. *Quercus* e *Pinus* continuam a apresentar frequências baixas, mas superiores ao período pré-romano. Verifica-se uma expansão da vegetação arbustiva em detrimento das herbáceas, impulsionada por Cistaceae e, em especial as urzes, sugerindo a manutenção de uma paisagem bastante aberta, agora dominada por arbustos baixos. O incremento de pólen de *Plantago* e outras ruderais sugere uma profunda antropização e uma expansão das áreas produtivas. Estas surgem documentadas na sequência de Muge, onde as formações arbustivas que se haviam desenvolvido durante o final da Idade do Ferro são substituídas por oliveais e campos de cereais (van der Schriek *et al.* 2008). A isto não será alheio, certamente, o desenvolvimento de importantes cidades no vale do Tejo, como *Scallabis* (Santarém) e *Olisipo* (Lisboa).

Nesta última foi recolhida uma sequência polínica com elevado detalhe cronológico (Figura 4), permitindo obter uma caracterização das dinâmicas de exploração dos recursos vegetais e do território em ambiente urbano e periurbano, com início no século I d.C., que corresponde à base da coluna sedimentar analisada (Currás *et al.* 2021). Desta forma, a descrição da situação anterior à presença romana na cidade não pode ser obtida e estes dados correspondem ao único testemunho polínico de uma área urbana na caracterização ecológica e paisagística da *Lusitania*.

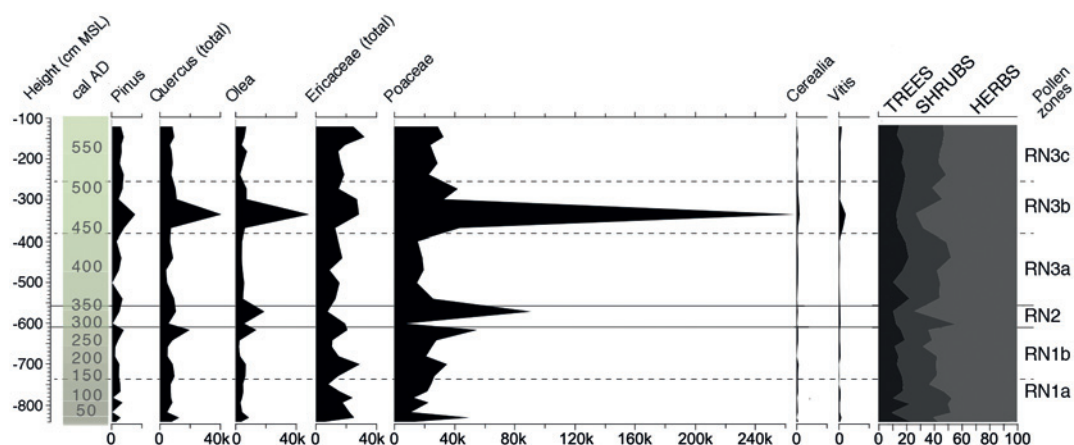


FIG. 4. Diagrama polínico da sequência da Ribeira das Naus (Lisboa) com seleção de táxones mais relevantes para a discussão neste sumário (versão completa em Currás *et al.* 2021).

Assim, no século I d.C. os dados revelam a já reduzida expressão da floresta no espectro polínico, em contraste com a abundância de pólen de espécies arbustivas e de herbáceas. Esta situação está em concordância com o que se sabe de outras áreas e, inclusive, do período pré-romano no vale do Tejo. A paisagem circundante seria semiaberta, com manchas de carvalhos perenifólios, como o carrasco (*Quercus coccifera*) e azinheira (*Q. rotundifolia*), com reduzida expressão a nível regional, em conjunto com zambujeiro/oliveira (*Olea europaea*). Por outro lado, a vegetação arbórea das galeiras ripícolas, onde se encontram os salgueiros, freixos e amieiros, surge com uma importante presença no registo polínico, sugerindo que as margens do rio conteriam ainda áreas pouco perturbadas. O elevado grau de gestão da paisagem também se encontra documentado com a curva contínua de pólen de *Cerealia* e a elevada presença de espécies ruderais, atestando a existência de campos de cultivo que abasteceriam a cidade. Ainda durante o século I, é comprovada a presença de pólen

de videira (*Vitis vinifera*). No entanto, tal como acontece com o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e a oliveira (*O. europaea* var. *europaea*), a distinção, através da análise dos grãos de pólen, entre a subespécie silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) e a subespécie doméstica (*V. vinifera* subsp. *vinifera*) não é possível. Desta forma, os autores não descartam a hipótese de se tratar da espécie selvagem, cuja ocorrência em estado silvestre surge em comunidades ripícolas, ou seja, nas margens dos rios. No entanto, a probabilidade de se tratar de um registo do cultivo de vinha ganha força pela cronologia e localização geográfica. Nas imediações de uma cidade plenamente alinhada com os costumes e modo de vida romano é expectável que fosse produzido vinho. Acresce que a sequência documenta um aumento na área de vinha a partir do século III, a par do fabrico regional de ânforas para transporte de vinho (Currás *et al.* 2021).

Durante o século II, os resultados apontam para uma intensificação do uso e gestão da paisagem, que se encontraria profundamente alterada. Efetivamente, verifica-se uma substituição de urzais por prados de herbáceas, em linha com o aumento de Poaceae, aliado ao incremento de espécies ruderais e nitrófilas. A retração de amieiros durante o século II sugere a ocupação do habitat desta espécie pelas atividades humanas que ocorreriam na margem do rio Tejo, nomeadamente, o estabelecimento de cais de embarque ou o uso como terrenos de cultivo.

MACIÇO CENTRAL IBÉRICO E LUSITANIA ORIENTAL

Nas regiões montanhosas do centro da península, a presença romana também se fez notar, ainda que a pressão humana devesse ser mais evidente em territórios de baixa altitude, nomeadamente, nos vales, propícios às práticas agrícolas e estabelecimento de aglomerados populacionais. No entanto, atividades ligadas à pastorícia e transumância ocorreriam, de forma sazonal, a maiores altitudes.

Uma vez mais, observou-se a tendência de desflorestação, apesar das espécies implicadas poderem variar de acordo com a altitude do arquivo polínico. No entanto, verificou-se um aumento de pólen de castanheiro que deverá resultar da expansão do seu cultivo em época romana, para a produção de frutos e/ou madeira (Abel-Schaad *et al.* 2013). Esta expansão foi igualmente detetada na Serra da Estrela, na vertente ocidental do Sistema Ibérico, mais especificamente do Charco da Candieira. Aqui, durante um período alargado entre c. de 145 a.C. a 250 d.C. regista-se uma fase de diminuição do coberto arbóreo protagonizado por diferentes espécies, embora a extensão da atividade humana nas zonas de maior altitude, além do incremento do castanheiro, é residual (van der Knaap – van Leeuwen 1995). O aumento marcado de espécies de ambientes mais húmidos, como *Ranunculus* ou bidoeiro, sugere condições de alagamento ao redor da lagoa, provavelmente apenas com expressão local. Esta tendência de aumento do bidoeiro também foi verificada nas sequências das serras de Gata (El Payo) e de Francia (El Maíllo). Ainda, nesta fase, há uma diminuição marcada na frequência de pinheiros, resultando da intensa desflorestação verificada nas regiões de menor altitude.

Na zona polínica seguinte, datada de c. 250 d.C., os dados apontam para uma diminuição da influência e pressão antrópica nas montanhas e estas conjeturas são apoiadas por um momento de regeneração da floresta com o aumento dos carvalhos e diminuição de feto-ordinário (*Pteridium*), indicador comum de ambientes perturbados. Esta curta fase de recuperação da floresta tem sido atribuída à crise do século III, embora ao longo dos séculos aqui abordados tenham existido flutuações nos valores de pólen arbóreo que nem sempre são coincidentes cronologicamente, como é o caso das serras imediatamente a oriente da Estrela.

Efetivamente, na Serra de Gata (El Payo, Abel-Schaad *et al.* 2009), em meados do século II d.C., notou-se a recuperação do bidoeiro acima mencionada, assim como outros indicadores de decréscimo da pressão antrópica como a recuperação dos carvalhos caducifólios e dos amieiros e uma

diminuição da frequência de urzes, gramíneas e fungos coprófilos. Acresce que em El Maíllo, a recuperação do bidoeiro verificou-se logo em meados do século I d.C. e o alívio da pressão antrópica é apontado como o principal responsável. Por outro lado, devemos questionar se as cronologias obtidas para as diferentes sequências permitem aferir reais diferenças temporais nestes processos ecológicos.

O castanheiro e a oliveira terão sido promovidos em época romana na região de Gata, sacrificando a vegetação natural, como evidenciado pela redução da expressão polínica de amieiros e bidoeiros. As alterações ao uso do solo, passando de um regime florestal para paisagem aberta e cultivada, também ficou evidenciada pela expansão das urzes e dos prados de gramíneas. Além das implicações advindas da maior intensidade de exploração dos recursos vegetais, alterações climáticas também terão estado na base de fenómenos de substituição de espécies como, por exemplo, carvalhos caducifólios por carvalhos marcescentes ou, ainda, espécies indicadoras de solos degradados como *Calluna vulgaris* e *Cistus* spp.

O cultivo de cereais permaneceu constante e a importância da pecuária aumentou no período baixo-imperial na envolvência da Serra de Béjar (Abel-Schaad *et al.* 2009), onde a agricultura terá tido o seu auge durante o período romano. Relativamente ao coberto arbóreo predominante, apenas se assiste ao recuo da azeiteira ao longo do período, seguindo a tendência de períodos anteriores.

O castanheiro (Figura 5), presente já anteriormente, após um ligeiro pico na representação polínica durante a presença romana acaba por manter uma proporção constante ao longo de toda a sequência. Também o pinheiro-silvestre, carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*-tipo), o amieiro e bidoeiro mantiveram as suas proporções mais ou menos constantes, com episódios de quebra e recuperação. Destaca-se, de igual modo, um pico na frequência de urze-branca resultando, muito provavelmente, da abertura da paisagem.

Também se verificou, nas altitudes médias da Serra de Gredos, segundo os dados obtidos em Lanzahíta (López-Sáez *et al.* 2010), o recuo da frequência de pólen arbóreo para valores mínimos no intervalo entre 150 d.C. e 650 d.C. Este intervalo engloba já o final do império e será explorado na secção seguinte. Outros dados sugerem que a supressão de pinhais terá dado lugar a uma paisagem mais aberta, com zonas de cultivo, onde se enquadra o aumento do pólen de oliveira, castanheiro e gramíneas, além de outros indicadores antrópicos e a recorrente presença do fogo, testemunhada pela evidente acumulação de carvões durante este período. Realça-se que a frequência de oliveira e de Poaceae atingiu máximo de representação nesta fase e que os indicadores de degradação da paisagem como as estevas (com um pico de frequência em meados do século III) e o feto-ordinário alcançaram proporções significativas, sugerindo uma intensa exploração ao redor de Lanzahíta durante os primeiros séculos da nossa Era.

As regiões montanhosas que se encontravam dentro dos limites da província são os locais mais propícios para o registo de arquivos polínicos. No entanto, os cenários que fornecem poderão não representar as dinâmicas ocorridas nas zonas de maior interesse para implementação de assentamentos e produção agrícola, usualmente em menores altitudes. Apesar destas condicionantes, a influência da chegada romana ficou bem testemunhada nas sequências. A desflorestação seguiu ou acentuou a tendência dos períodos anteriores, com episódios de recuperação pouco relevantes. A produção agrícola também viu a sua expressão polínica incrementada e espécies com particular valor económico, como a videira, o castanheiro e a oliveira, tornaram-se mais frequentes e visíveis nos diagramas (Figura 5). Estas modificações resultam de transformações paisagísticas posteriores à conquista romana, traduzindo uma nova estrutura territorial e produtiva. Nesta, expandiram-se os campos de cereais (Figura 6), olivais, vinhas e castinçais/soutos, em consequência da afirmação de modelos de consumo mediterrânicos e da importância comercial de alguns produtos transformados, como o azeite e o vinho.

FIG. 5. Ocorrência de *Vitis* (videira), *Olea* (zambujeiro/oliveira) e *Castanea* (castanheiro) nas sequências polínicas incluídas na caracterização da vegetação da Lusitania. A linha tracejada representa a presença do táxon e a linha a cheio traduz o aumento da sua concentração polínica. NO alentejano contempla as sequências do Carvalhal e da região da Lagoa de Santo André.

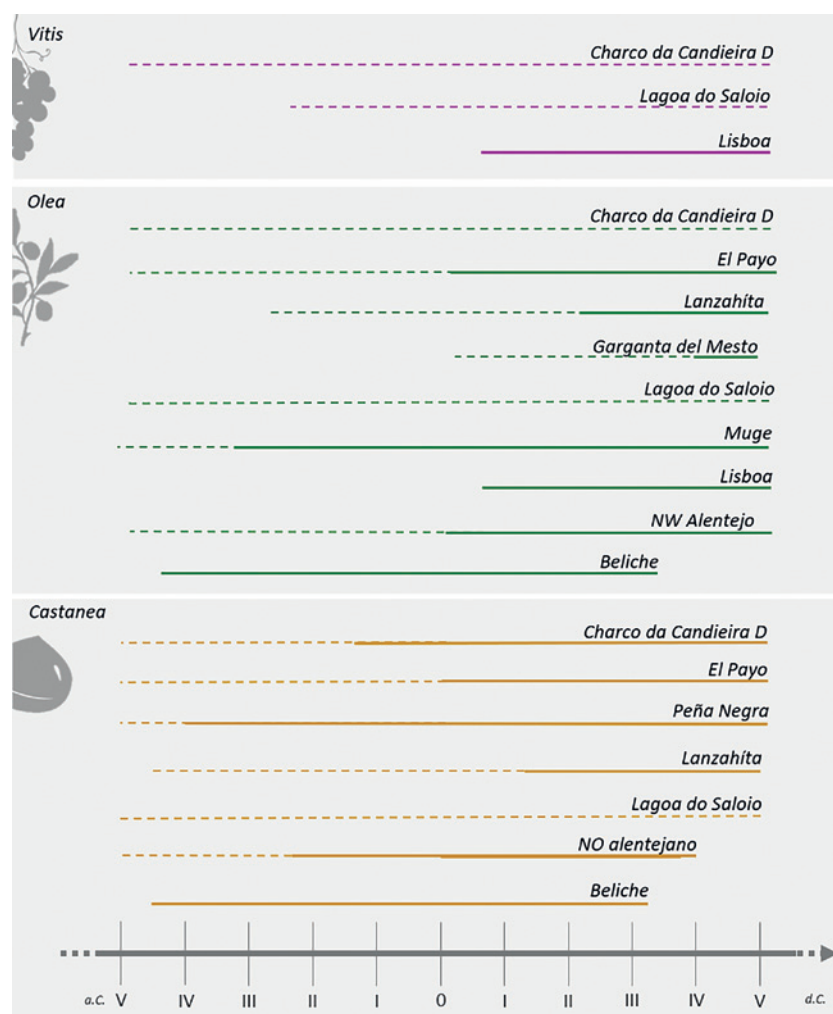


FIG. 6. Área de cultivo de cereais ladeado por vegetação arbórea (*Quercus* spp.) e arbustiva (e.g. leguminosas arbustivas) (Beira-Alta, Maio de 2023).

3.3. DA CRISE DO SÉCULO III AO FIM DO IMPÉRIO

A instabilidade política e administrativa, assim como flutuações climáticas traduzidas numa maior pluviosidade e diminuição geral de temperaturas, verificadas no que foi designado por “crise do século III” terão tido impactes diferentes no espaço do império (Fabião 1992, 1993, Alarcão 2017). Aqui perscrutamos os registos polínicos de forma a detetar eventuais sinais destes eventos no ocidente peninsular. Além do impacto direto das alterações climáticas, a disrupção das atividades económicas poderá deixar um sinal polínico visível, na forma de uma diminuição dos indicadores de ação humana, embora estes fatores não sejam fáceis de destrinçar. Efetivamente, flutuações populacionais e a quebra em algumas atividades económicas poderão ter aliviado a pressão antrópica sobre os recursos vegetais, originando um sinal polínico (Mateus 1992). Em noutros casos, a atividade produtiva manteve níveis semelhantes aos períodos anteriores (Currás *et al.* 2021) como será oportunamente destacado nos parágrafos seguintes.

Por outro lado, lidando com um período de tempo muito curto, entre o século III e o fim do império do ocidente, os problemas de aferição cronológica nos diagramas polínicos agudizam-se. De facto, as alterações provocadas pelas diferentes dinâmicas ocorridas no final do império encontram-se, frequentemente, incorporadas em zonas polínicas abrangentes sendo, por isso, difíceis de destrinçar. Por isso mesmo, algumas foram já abordadas na secção anterior. Acresce que o período em questão não se encontra representado em algumas sequências (Fletcher – Boski – Moura 2007).

No sudoeste da província, os dados ficam restringidos aos acontecimentos ocorridos na costa alentejana, devido à ausência de dados para o Algarve. Desta forma, na zona do Carvalhal (Mateus 1992) durante o século III, até meados do século IV, verificou-se uma manutenção das tendências de exploração observadas até então com, inclusive, uma provável intensificação da atividade antrópica. Terá ocorrido um ressurgimento de prados antropogénicos enquanto as formações florestais ainda se mantinham escassas, denotando a manutenção de paisagens tendencialmente abertas. Num momento seguinte, sem estabelecimento cronológico preciso, observou-se a tendência inversa. As formações de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*) expandem-se e atingem a sua máxima expressão conjuntamente com uma recuperação do restante coberto florestal e arbustivo. Coincide, também, com uma redução na expressão dos indicadores de atividade antrópica, particularmente cereais, a partir do século IV. Padrões semelhantes foram observados nas sequências estudadas por Queiroz (1999) naquela região, ainda que se denote um aumento da representação polínica de espécies potencialmente plantadas ou seletivamente conservadas como castanheiro, oliveira, sobreiro e o pinheiro-manso.

Os dados obtidos em Lisboa apontam para uma continuidade das atividades produtivas no século III. Além do já referido aumento da presença de pólen de videira, há uma continua produção de cereais, assim como vestígios de criação de gado até ao século IV. Aliás, o aumento de pólen de *Olea* no século IV indicia, muito provavelmente, a expansão de oliveais nas imediações da cidade.

É a partir do início do século V que se detetam evidências de regeneração de áreas florestais, mas também de urzais, à custa de antigas zonas agrícolas. Apesar de a cidade ter sido ocupada de forma continua, não se pode excluir a existência de flutuações populacionais, condicionando as redes de abastecimento e promovendo transformações em áreas periurbanas. Neste mesmo período, correspondendo à fase mais recente da sequência, o cultivo de vinha e oliveira mantém-se estável, apesar da diminuição da pressão antrópica, aliado a testemunhos de uma maior xericidade regional que poderá ter estado na base do aumento da frequência de pinheiros e zimbros (*Juniperus* spp.) a partir do século V d.C.

Nas regiões montanhosas do interior, as tendências apontam em sentidos diversos, ora com recuperação de coberto arbóreo ora em continuidade com as dinâmicas de desflorestação

observadas anteriormente. A alternância entre curtos períodos de recuperação e perda de floresta está bem documentada. Esta situação é ilustrada, a título de exemplo, pelos dados do Charco da Candieira, na Serra da Estrela, com dois episódios de regeneração florestal alternados com momentos de retração da área de carvalhal entre os séculos III e VI (van der Knaap – van Leeuwen 1995).

Na região de Gata verifica-se alguma recuperação da floresta, nomeadamente de amieiros, sem atingir níveis pré-romanos (Abel-Schaad *et al.* 2009). Também a redução dos valores de urzes aponta no sentido de alguma expansão dos estratos arbóreos. Contudo, apesar desta tendência não há uma diminuição do peso do castanheiro e oliveira, sugerindo uma manutenção do seu cultivo.

A oriente, os dados sugerem que a recorrência do fogo ter-se-á intensificado pois assistiu-se a uma acumulação de carvão nas sequências de Lanzahíta (López-Sáez *et al.* 2010) e El Maíllo (Morales-Molino *et al.* 2013), aliada à presença de espécies como *C. vulgaris*, como verificado na derradeira. Estes fenómenos poderão ter tido interferência humana ou natural, pois o fogo é um elemento presente nas dinâmicas dos ecossistemas mediterrânicos. Em Peña Negra, na serra de Béjar (Abel-Schaad – López-Sáez 2013), o registo de fungos coprófilos documenta um aumento da pastorícia entre os séculos II e V, a um nível sem precedentes na região.

Como visto, os dados polínicos referentes às fases finais do império, no seu extremo ocidental, encontram-se, frequentemente, englobados em longas zonas polínicas sem precisão cronológica. No entanto, os dados disponíveis sugerem tendências discrepantes na região, traduzindo uma multiplicidade de cenários, cuja relação com o momento de crise nem sempre é clara. Em algumas regiões montanhosas, a pressão antrópica terá tido um ligeiro alívio evidenciado pela tendencial recuperação de coberto arbóreo, retomando as fases de sucessão ecológica com a diminuição de fenómenos de perturbação. Por outro lado, nas regiões a mais baixa altitude, em especial em Lisboa, parecem existir menos modificações, demonstrando não existirem muitas ruturas nas redes de abastecimento. Porém, os dados referentes a este período são ainda escassos e com pouco detalhe cronológico. Acresce que as cronologias estabelecidas para os principais períodos de regeneração e perda de floresta nem sempre são concordantes nas várias sequências podendo, por isso, obedecer a dinâmicas próprias, de âmbito regional.

4. CONCLUSÕES

Os estudos polínicos, em geral, tendem a negligenciar os períodos históricos e pecam pela escassa resolução temporal. Os estudos existentes para a Lusitania encontram-se restringidos a três ambientes sensivelmente isolados, nomeadamente a zona litoral (maioritariamente sudoeste), a cidade de *Olisipo* (Lisboa) e as regiões montanhosas do centro da península, cuja franja mais ocidental foi incorporada no estudo. Apesar das limitações encontradas, foi possível traçar, com base nestes, tendências de evolução da paisagem em época romana e, por vezes, relacioná-las com diferentes graus de intervenção humana.

A chegada dos romanos à fachada mais ocidental da Península Ibérica trouxe modificações paisagísticas significativas, resultantes da implementação de novos modelos territoriais e socio-económicos, assim como novas estratégias de exploração de recursos. Os dados polínicos sugerem que estas traduziram-se em importantes alterações no uso dos solos e na distribuição e composição da vegetação, numa região heterogénea que atravessava já uma dinâmica multisecular e antropogénica de perda de área florestal em detrimento de campos agrícolas, pastagens e formações subseriais com diferentes níveis de desenvolvimento.

Desde a Idade do Bronze e/ou Idade do Ferro, a perda de coberto arbóreo foi uma realidade evidente nos registos polínicos incorporados nesta análise. As regiões a mais baixa altitude parecem

ter sofrido, de forma mais marcada, a intensificação da exploração da paisagem, com frequentes eventos de abate de floresta para substituição por zonas agrícolas e pastagens. Aqui, verificam-se quebras na frequência polínica de carvalhos e pinheiros, ilustrando a perda do coberto arbóreo para outras espécies, usualmente, de carácter subserial, como urzes e estevas. O decréscimo dos estratos arbóreos encontra-se, frequentemente, associado a um incremento na presença de cereais, espécies ruderais e fungos associados à atividade pecuária, evidenciando o papel das práticas agropastoris na evolução da paisagem.

Durante o período romano, a intensificação das atividades produtivas fica evidente na expansão de plantas agrícolas, em especial cereais, oliveira e vinha, a que se junta o castanheiro, produzido pelo fruto e/ou madeira. A presença destes táxones tem tendência para se manter estável ao longo do período romano, ainda que regionalmente existam pequenas oscilações. É verdade que o seu cultivo é anterior ao período romano, mas a expansão da produção cerealífera, assim como da produção de vinho e azeite, foi impulsionada não só por um aumento demográfico, mas também pela valorização económica e social de modelos de consumo mediterrânicos. Antes da conquista romana, estes encontravam-se estabelecidos principalmente na área meridional peninsular, onde a influência fenícia havia sido mais marcante (Pérez-Jordà – Peña-Chocarro – Pardo-Gordó 2021).

Além das plantas agrícolas, verifica-se uma expansão de formações arbustivas, em especial os urzais e estevais, dependendo da localização da área de captação polínica. Estes matos encontram-se associados a ciclos de uso e abandono de áreas agrícolas, assim como a pastagens, que se alargam logo no início do período romano. A par de uma flora ruderal diversa e em expansão, traduzem uma ruralização marcada do território, no qual uma presença humana crescentemente extensa passou a deixar marcas cada vez mais perenes.

Na fase de instabilidade do século III, e até ao fim do império no ocidente, verificou-se alguma heterogeneidade nos dados polínicos. Nas regiões mais urbanas e litorais, em especial em Lisboa, verificou-se uma maior continuidade face aos períodos anteriores, sugerindo a manutenção das atividades produtivas e o abastecimento dos meios urbanos. Aqui só se encontrou alguma recuperação florestal a partir do século V, enquanto na costa alentejana tal poderá ter-se verificado na centúria anterior, ainda que tenha sido um evento de curta duração.

Nas regiões montanhosas e interiores, padrões de recuperação de floresta, seguido de novas fases de desflorestação foram evidenciados, variando localmente. Estes podem traduzir o carácter episódico do momento de disrupção ou dinâmicas regionais próprias cuja compreensão carece de uma análise detalhada com base em séries cronológicas mais precisas, assim como uma melhor articulação com a realidade arqueológica regional.

Em suma, a presença romana no território da província da *Lusitania* ficou marcada nos registos polínicos através da alteração de usos do solo e, consequentemente, na distribuição e composição de ecossistemas, de forma a acomodar novos modelos de produção e consumo, assim como novas estratégias de ocupação do território, num processo de aculturação gradual. Embora os dados polínicos detetem algumas destas modificações, carecem de abordagens específicas para este período cronológico que permitam uma caracterização mais detalhada e uma melhor conexão com variações no registo arqueológico resultantes de dinâmicas socioeconómicas verificadas nos longos séculos do domínio romano.

AGRADECIMENTOS

A preparação deste trabalho ocorreu no âmbito do projeto B-Roman, financiado através de fundos nacionais pela FCT, I.P. (PTDC/ HAR-ARQ/4909/2020). CO foi financiada pelo referido projeto. O trabalho de JT foi financiado por fundos nacionais através da FCT, I.P. (<https://doi.org/10.54499/CEECIND/02726/2018/CP1546/CP1648/CT0005>).

REFERÊNCIAS

- ABEL-SCHAAD, D. – HERNÁNDEZ A. – LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – PULIDO DÍAZ, F. J. – LÓPEZ-MERINO, L. – MARTÍNEZ-CORTIZAS, A. (2009) – Evolución de la vegetación en la Sierra de Gata (Cáceres-Salamanca, España) durante el Holoceno reciente. Implicaciones biogeográficas. *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (1-2): 91-105.
- ABEL-SCHAAD, D. – LÓPEZ-SÁEZ, J.A. (2013) – Vegetation changes in relation to fire history and human activities at the Peña Negra mire (Bejar Range, Iberian Central Mountain System, Spain) during the past 4,000 years. *Vegetation History and Archaeobotany*, 22: 199-214. DOI 10.1007/s00334-012-0368-9
- AGUIAR, C. – TERESO, J. (2021) – Sistemática, distribuição, ecologia e história do castanheiro em Portugal. *Brigantia*, 37: 631-649.
- ALARCÃO, J. (1988) – O domínio romano em Portugal. Publicações Europa-América, Mem Martins. 244 pp.
- ALARCÃO, J. (1998a) – Três níveis de aglomerados populacionais romanos. *O Arqueólogo Português*, IV: 175-186.
- ALARCÃO, J. (1998b) – A paisagem rural romana e alto-medieval em Portugal. *Conimbriga*, 37: 89-119. <https://hdl.handle.net/10316.2/45406>
- ALARCÃO, J. (2017) – *A Lusitânia e a Galécia: do séc. II a.C. ao séc. VI d.C.* Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1479-3>.
- CARNEIRO, A. (2020) – Povoamento rural na Lusitania, in: BRANDÃO, J. L. – OLIVEIRA, F. (eds.), *História de Roma Antiga: volume II: Império Romano do ocidente e romanidade hispânica*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra. DOI: 10.14195/978-989-26-1782-4_19
- CARVALHO, H. (2008) – O povoamento romano na fachada ocidental do Conventus Bracarenensis. Universidade do Minho. [Tese de Doutoramento]. 646 pp. [Consult. em 04.out.2024]. Disponível em <https://hdl.handle.net/1822/8755>.
- CARVALHO, P. (2006) – Cova da Beira. Ocupação e exploração do território na época romana. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. [Tese de Doutoramento].
- CURRÁS, A. – COSTA, A. M. – FREITAS, M. d. C. – DANIELSEN, R. – BUGALHÃO, J. (2021) – Landscape change and vegetation history in the city of Lisbon during Roman times and the Early Medieval Period. *The Holocene*, 31: 134-144. DOI: 10.1177/0959683620961514.
- DARK, P. (2022) – Pollen-Analytical Perspectives on the End of Roman Britain. *Environmental Archaeology*, 1-15. DOI: 10.1080/14614103.2022.2083926.
- FABIÃO, C. (1992) – O Passado Proto-Histórico e Romano. In MATTOSO, J. (ed.) *-História de Portugal, 1, Antes de Portugal*. Círculo de Leitores, Lisboa, pp. 77-299.
- FABIÃO, C. (1993) – A Antiguidade tardia e a desagregação do Império. In MEDINA, C. (ed.), *História de Portugal dos tempos pré-históricos aos nossos dias*. Ediclube, Amadora, pp. 11-32.
- FABIÃO, C. (1993-1994) – O azeite da Baetica na Lusitânia. *Conimbriga* 32-33: 219-246.
- FABIÃO, C. (1998) – O vinho na Lusitânia: reflexões em torno de um problema arqueológico. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 1: 169-198.
- FÁBREGAS VALCARCE, R. – MARTÍNEZ CORTIZAS, A. – BLANCO CHAO, R. – CHESTWOTH, W. (2003) – Environmental change and social dynamics in the second-third millennium BC in NW Iberia. *Journal of Archaeological Science*, 30(7): 859-871. DOI:10.1016/S0305-4403(02)00264-9.
- FERREIRA, C. D. (2017) – Dinâmicas ambientais e humanas durante o Holocénico, no Vale do Tejo. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal). 270 pp. [Tese de Doutoramento]. <https://repositorio.utad.pt/server/api/core/bitstreams/822fd93f-566e-4eb8-ab7c-055917ae06b4/content>
- FLETCHER, W. J. – BOSKI, T. – MOURA, D. (2007) – Palynological evidence for environmental and climatic change in the lower Guadiana valley, Portugal, during the last 13 000 years. *The Holocene*, 17: 481-494. DOI: 10.1177/0959683607077027.
- GIL-ROMERA, G. – GARCÍA ANTON, M. – CALLEJA, J.A. (2008) – The late Holocene palaeoecological sequence of Serranía de las Villuercas (southern Meseta, western Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17: 653-666. DOI: 10.1007/s00334-008-0146-x.
- GOMES, S. D. (2011) – Lake Saloio (Nazaré, western Portugal). *Grana*, 50(3): 228-231. DOI: 10.1080/00173134.2011.579620.
- LOIDI, J. (2017) (ed.) – The Vegetation of the Iberian Peninsula. Springer.
- LÓPEZ-SÁEZ, J.A. – ABEL-SCHAAD, D., PÉREZ-DÍAZ, S. – BLANCO-GONZÁLEZ, A. – ALBA-SÁNCHEZ, F. – DORADO, M. – RUIZ-ZAPATA, B. – GIL-GARCÍA, M. J. – GÓMEZ-GONZÁLEZ, C. – FRANCO-MÚGICA, F. (2014) – Vegetation history, climate and human impact in the Spanish Central System over the last 9000 years. *Quaternary International*, 353: 98-122. DOI: 10.1016/j.quaint.2013.06.034.

- LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – GLAIS, A. – ROBLES-LÓPEZ, S. – ALBA-SÁNCHEZ, F. – PÉREZ-DÍAZ, S. – ABEL-SCHAAD, D. – LUELMO-LAUTENSCHLAEGGER, R. (2016) – Unraveling the naturalness of sweet chestnut forests (*Castanea sativa* Mill.) in central Spain. *Vegetation History and Archaeobotany*, 1-16. doi:10.1007/s00334-016-0575-x.
- LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – LÓPEZ-MERINO, L. – ALBA-SÁNCHEZ, F. – PÉREZ-DÍAZ, S. – ABEL-SCHAAD, D. – CARRIÓN, J. S. (2010) – Late Holocene ecological history of Pinus pinaster forests in the Sierra de Gredos of central Spain. *Plant Ecology*, 206: 195-209. DOI 10.1007/s11258-009-9634-z.
- MARTÍNEZ-CORTIZAS, A. – COSTA-CASAS, M. – LÓPEZ-SÁEZ, J. A. (2009) – Environmental change in NW Iberia between 7000 and 500 cal BC. *Quaternary International*, 200(1-2): 77-89. DOI: 10.1016/j.quaint.2008.07.012.
- MARTINS, C. M. B. (2008) – A exploração mineira romana e a metalurgia do ouro em Portugal. Universidade do Minho.
- MARZANO, A. (2022) – Plants, politics and empire in ancient Rome. Cambridge University Press, Cambridge.
- MATEUS, J. (1992) – Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal Region, Southwest Portugal. Utrecht: Universidade de Utrecht, 194 pp. [Tese de Doutoramento].
- MATEUS, J. – QUEIROZ, P. – VAN LEEUWARDEN, W. (2003) – O Laboratório de Paleoecologia e Arqueobotânica – uma visita guiada aos seus programas, linhas de trabalho e perspectivas. In MATEUS, J., MORENO-GARCIA, M. (Eds.) – *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da Cultura IPA*, Lisboa, pp. 106-188.
- MORALES-MOLINO, C. – GARCÍA-ANTÓN, M. – POSTIGO-MIJARRA, J. M. – MORLA, C. (2013) – Holocene vegetation, fire and climate interactions on the westernmost fringe of the Mediterranean Basin. *Quaternary Science Reviews* 59: 5-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2012.10.027>.
- MUÑOZ SOBRINO, C. – RAMIL-REGO, P. – GÓMEZ-ORELLANA, L. (2004) – Vegetation of the Lago de Sanabria area (NW Iberia) since the end of the Pleistocene: a palaeoecological reconstruction on the basis of two new pollen sequences. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13(1): 1-22. DOI 10.1007/s00334-003-0028-1.
- NELLE, O. – DREIBRODT, S. – DANNATH, Y. (2010) – Combining pollen and charcoal: evaluating Holocene vegetation composition and dynamics. *Journal of Archaeological Science*, 37(9): 2126-2135. DOI: 10.1016/j.jas.2010.02.010.
- PEÑA CERVANTES, Y., 2019. Trabajando los campos de Hispania. La vertiente productiva de las villas hispanorromanas. In NOGUERA CELDRÁN, J. M. (ed.) – *Villae. Vida y producción rural en el sureste de Hispania*. Región de Murcia, MAM, Murcia, pp. 46-59.
- PÉREZ-JORDÀ, G. – PEÑA-CHOCARRO, L. – PARDO-GORDÓ, S., 2021. Fruits arriving to the west. Introduction of cultivated fruits in the Iberian Peninsula. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35: 102683.
- QUEIROZ, P. F. (1999) – Ecologia histórica da paisagem do Noroeste Alentejano. Lisboa: Universidade de Lisboa, 438 pp. [Tese de doutoramento].
- RAMIL-REGO, P. – MUÑOZ-SOBRINO, C. – RODRÍGUEZ-GUTIÁN, M. – GÓMEZ-ORELLANA, L. (1998) – Differences in the vegetation of the North Iberian Peninsula during the last 16,000 years. *Plant Ecology*, 138(1): 41-62.
- VAN DER KNAAP, W. – VAN LEEUWEN, J. (1995) – Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra de Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89(3-4): 153-211.
- VAN DER KNAAP, W. – VAN LEEUWEN, J. (1997) – Late Glacial and early Holocene vegetation succession, altitudinal vegetation zonation, and climatic change in the Serra da Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 97(3-4): 239-285.
- VAN DER SCHRIEK, T. – PASSMORE, D. G. – FRANCO MUGICA, F. – STEVENSON, A. C. – BOOMER, I. – ROLÃO, J. (2008) – Holocene palaeoecology and floodplain evolution of the Muge tributary, Lower Tagus Basin, Portugal. *Quaternary International*, 189: 135-151.
- VAN LEEUWAARDEN, W. – JANSSEN, C. (1985) – A preliminary palynological study of peat deposits near an oppidum in the Lower Tagus Valley, Portugal. BURJACHS, F. (ed.) – *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico/ I Reunión del Cuaternario Ibérico*, II: 225-236.

DISPONIBILIDADE, SELEÇÃO E USO DE MADEIRA NA *LUSITANIA* ROMANA: UMA PERSPETIVA ARQUEOBOTÂNICA

CLÁUDIA OLIVEIRA¹

JOÃO PEDRO TERESO²

FILIPE COSTA VAZ³

RESUMO

Ao longo de milénios, a madeira foi a principal matéria-prima usada em construção, manufatura de objetos e como combustível. Em contextos arqueológicos, pode surgir preservada de diferentes formas e associada a diferentes contextos, pelo que o seu estudo permite compreender de que modo e para que fins seria usada pelas comunidades do passado. Partindo desta premissa, apresenta-se aqui uma síntese acerca do uso da madeira na província da *Lusitania* com base em dados arqueobotânicos.

Os carvalhos perenifólios, como os sobreiros e azinheiras, elementos predominantes na região, seriam a matéria-prima mais utilizada. A madeira de pinheiros, estevas, leguminosas arbustivas e zambujeiro/oliveira também terá sido utilizada regularmente, detetando-se padrões na seleção e uso de madeiras com base nas suas características físicas. De um modo geral, os dados obtidos permitem uma discussão detalhada acerca da exploração dos recursos lenhosos em época romana, relacionando-os com atividades quotidianas cruciais para as comunidades da antiga *Lusitania*.

PALAVRAS-CHAVE: Madeira, carvão, recursos lenhosos, combustível, *Lusitania*

ABSTRACT

For millennia, wood was the main raw material used in construction, production of objects and as fuel. In archaeological contexts, wood can be preserved in different ways, in association with different contexts and its study allows us to understand how and for what purposes wood was used by past human communities. Starting from these premises, an extensive archaeobotanical study was carried out focusing the use of wood in *Lusitania*. Evergreen oaks, such as cork oak and holm oak, dominant in the region, were the main sources of wood, but pines, rockrose, shrubby wild Fabaceae and wild and/or cultivated olive trees were also relevant. It was possible to detect patterns in the selection of wood based on physical characteristics. Altogether, this diversity of resources allows an important discussion regarding the exploitation and use of wood in Roman times, in relation to daily activities which were crucial to the communities of *Lusitania*.

KEY-WORDS: wood, charcoal, wooden resources, fuel, *Lusitania*.

- 1 claudia.oliveira1991@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5647-8770>. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado. BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning
- 2 jptereso@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0871-8255>. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado. BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning. Centro de Estudos Interdisciplinares, Universidade de Coimbra. UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa. MHNC – UP – Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto
- 3 filipe.mcvaz@gmail.com. ORCID 0000-0002-9347-3282. HED-DCT Abu Dhabi – Historic Environment, Department of Culture and Tourism Abu Dhabi, Emirados Árabes Unidos. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado. BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning

1. INTRODUÇÃO

Durante o período Romano verificaram-se alterações nos modelos de exploração do território do ocidente peninsular, assim como em outras áreas do império. Estas resultam da expansão de novos modelos socioeconómicos, assentes numa grande conectividade e na exploração intensiva de diferentes recursos, como alguns minérios, produtos agrícolas e piscícolas, entre outros (Alarcão 1998, 2017, Erdkamp 2012, Fabião *et al.* 2016, Redfern 2020). Acresce, ainda, que o incremento demográfico verificado e a criação e expansão de centros urbanos geraram uma forte pressão sobre recursos básicos necessários para as atividades quotidianas, como a madeira, proveniente de matos e florestas, estas últimas já em forte declínio antes da conquista romana (ver Oliveira – Tereso, neste volume).

A madeira, elemento ubíquo no quotidiano das comunidades humanas seria, e ainda é, usada como fonte de combustível, material de construção ou matéria-prima para a manufatura de utensílios diversos. À grande multiplicidade de usos não é alheia a diversidade de madeiras, com diferentes propriedades, existente em cada território. Neste sentido, a diversidade e quantidade de elementos disponível para exploração seriam fatores limitantes das escolhas das comunidades humanas (Chabal *et al.* 1999, Asouti – Austin 2005, Théry-Parisot – Chabal – Chrzavzez 2010). Por outro lado, as comunidades humanas apresentaram, ao longo da sua história, diversas formas de perceber o espaço e os elementos que o constituem. Como tal, o uso de recursos lenhosos ao longo do tempo pode ter sido determinado pela percepção que as comunidades tinham acerca das propriedades físicas das madeiras, mas, também, de fatores ideológicos, ambos difíceis de compreender atualmente.

Este estudo pretende caracterizar as estratégias de exploração e uso de madeiras em época romana na *Lusitania*, tentando compreender de que forma estas foram condicionadas ou determinadas pelas especificidades técnicas de atividades concretas e pela diversidade de recursos disponíveis. Para tal, centrar-se-á na análise de carvões e madeiras recuperados em sítios arqueológicos da *Lusitania* desde o período Republicano até ao Baixo Império. Encetando pela caracterização dos conjuntos arqueobotânicos abordados e os métodos utilizados na produção desta síntese, passará a expor-se os dados arqueobotânicos que permitem caracterizar o uso de madeiras para diferentes fins. Dada a grande abundância de contextos onde a madeira foi usada como combustível, grande parte desta síntese centrar-se-á nesta função, tentando compreender eventuais diferenças entre os vários tipos de estruturas encontradas (e.g.lareiras domésticas diferentes tipos de fornos). Será igualmente abordado o uso de madeira como material de construção e como matéria-prima para a manufatura de objetos.

2. ORIGEM DOS DADOS

2.1. OS SÍTIOS

Esta síntese agrega resultados publicados por diversas equipas e dados inéditos obtidos tanto no âmbito do projeto B-Roman como em parcerias com outros projetos. O inventário completo dos sítios com carvões, madeira preservada por saturação em água ou mineralizada encontra-se na Tabela 1, onde constam informações acerca da localização, cronologia e as referências bibliográficas dos estudos originais.

Os estudos com dados relativos a carvões e madeiras incidem sobre 38 sítios arqueológicos de diversas cronologias, localizados na província da *Lusitania* (Figura 1). Dificuldades na delimitação da província em algumas regiões, como no caso do vale do rio Sabor ou a sul do rio Guadiana,

TABELA 1. INVENTÁRIO DOS SÍTIOS COM CRONOLOGIA ROMANA DA LUSITANIA COM ESTUDOS ANTRACOLÓGICOS, DE MADEIRAS PRESERVADAS POR SATURAÇÃO EM ÁGUA OU MINERALIZADAS, ORDENADOS ALFABETICAMENTE

SÍTIO	LOCALIZAÇÃO	CRONOLOGIA					REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
		PR	R/AI	AI	A/BI	BI	
Alcáçova de Santarém	Santarém	✓			✓		Inédito
Aliseda	Cáceres	✓					Duque-Espino 2004
<i>Ammaia</i>	Marvão				✓		Inédito
Boca do Rio	Vila do Bispo					✓	Inédito
Calçada do Lavra	Lisboa				✓		Inédito
Cabeço da Grincha	Mogadouro			✓			Vaz 2020
Castro Marim	Castro Marim			✓			Queiroz <i>et al.</i> 2016
Cemitério dos Mouros	Torre de Moncorvo			✓		✓	Vaz 2020
Cerro de la Muela	Badajoz			✓			Duque-Espino 2004
Cerro de Magacela	Badajoz		✓	✓			Duque-Espino 2004
Chã	Alfândega da Fé			✓			Vaz <i>et al.</i> 2016
<i>Conimbriga</i>	Condeixa-a-Nova			✓	✓		Correia <i>et al.</i> no prelo
Ermida de Belén	Badajoz		✓				Duque-Espino 2004
Foz da Ribeira do Poio	Mogadouro			✓			Tereso <i>et al.</i> 2018, Vaz 2020
Hijovejo	Badajoz	✓					Duque-Espino 2004
Hornachuelos	Badajoz	✓		✓			Duque-Espino 2004
Idanha-a-Velha	Idanha-a-Nova			✓		✓	Inédito
Laranjal	Torre de Moncorvo			✓			Vaz 2020
Criptopórtico (Lisboa)	Lisboa			✓			Coradeschi <i>et al.</i> 2018
Magra	Beja			✓			Inédito
Martinhäl	Sagres					✓	Queiroz 2009 2010, Queiroz – Mateus 2013
Mérida (C. Anfiteatro)	Mérida				✓		Inédito
Mesas do Castelhinho	Almodôvar	✓		✓			Tereso <i>et al.</i> 2023
<i>Mirobriga</i>	Santiago do Cacém			✓			Oberhofer 2018, Inédito
Nossa Senhora das Cabeças	Covilhã			✓			van Leewaarden – Queiroz 2004
Olival da Santa	Alfândega da Fé			✓		✓	Vaz 2020
Olival do Poço da Barca	Torre de Moncorvo			✓			Vaz 2020
Pátio da Santa da Murça	Lisboa					✓	Queiroz 2007
Peñascón	Badajoz	✓		✓			Duque-Espino 2004
Portimão (Largo 1.º de Dezembro)	Portimão			✓			Freitas <i>et al.</i> no prelo
Prazo	Vila Nova de Foz Côa				✓		Figueiral 2010
Quinta da Bolacha	Amadora					✓	Dias – Encarnação – Tereso 2023
Quinta de Crestelos	Mogadouro			✓			Tereso <i>et al.</i> 2018, Vaz 2020
Rumansil I	Vila Nova de Foz Côa				✓		Figueiral 2010
Santo André de Almoçageme	Sintra					✓	Inédito
Terra Grande	Idanha-a-Nova			✓			Lacerda <i>et al.</i> 2023
Terlamonte I	Covilhã			✓			Queiroz <i>et al.</i> 2003 2005
Vale da Bouça	Mogadouro					✓	Vaz 2020

A divisão da cronologia segue o esquema apresentado na secção 3.5: período Republicano (PR), R/AI (Republicano/Alto Império); Alto Império (AI), Alto/Baixo Império (A/BI) e Baixo Império (BI).

levaram a que sítios nas zonas contíguas fossem incluídos. Estes casos são ilustrados, por exemplo, pelos sítios mais a montante no vale do rio Sabor, como o Cabeço da Grincha ou Vale da Bouça, ou, no vale médio do rio Guadiana, pelos sítios de Ermita de Belén ou Hornachuelos.

As evidências arqueobotânicas encontram-se disseminadas pela região, verificando-se concentrações de sítios estudados na faixa costeira algarvia, na península de Lisboa e no vale inferior do rio Sabor, esta última, fruto de um extensivo plano de trabalhos num contexto de salvamento arqueológico (detalhe no mapa da Figura 1; Tereso *et al.* 2024). Os estudos contemplam diversos tipos de sítios, como povoados não urbanos (e.g. Mesas do Castelinho), *villae* (e.g. Quinta da Bolacha), recintos militares (e.g. Hijovejo) ou necrópoles (e.g. Calçada do Lavra). A diversidade de contextos permite caracterizar o uso dos recursos lenhosos em diversas atividades quotidianas, onde a seleção de madeiras poder-se-ia reger por critérios distintos.

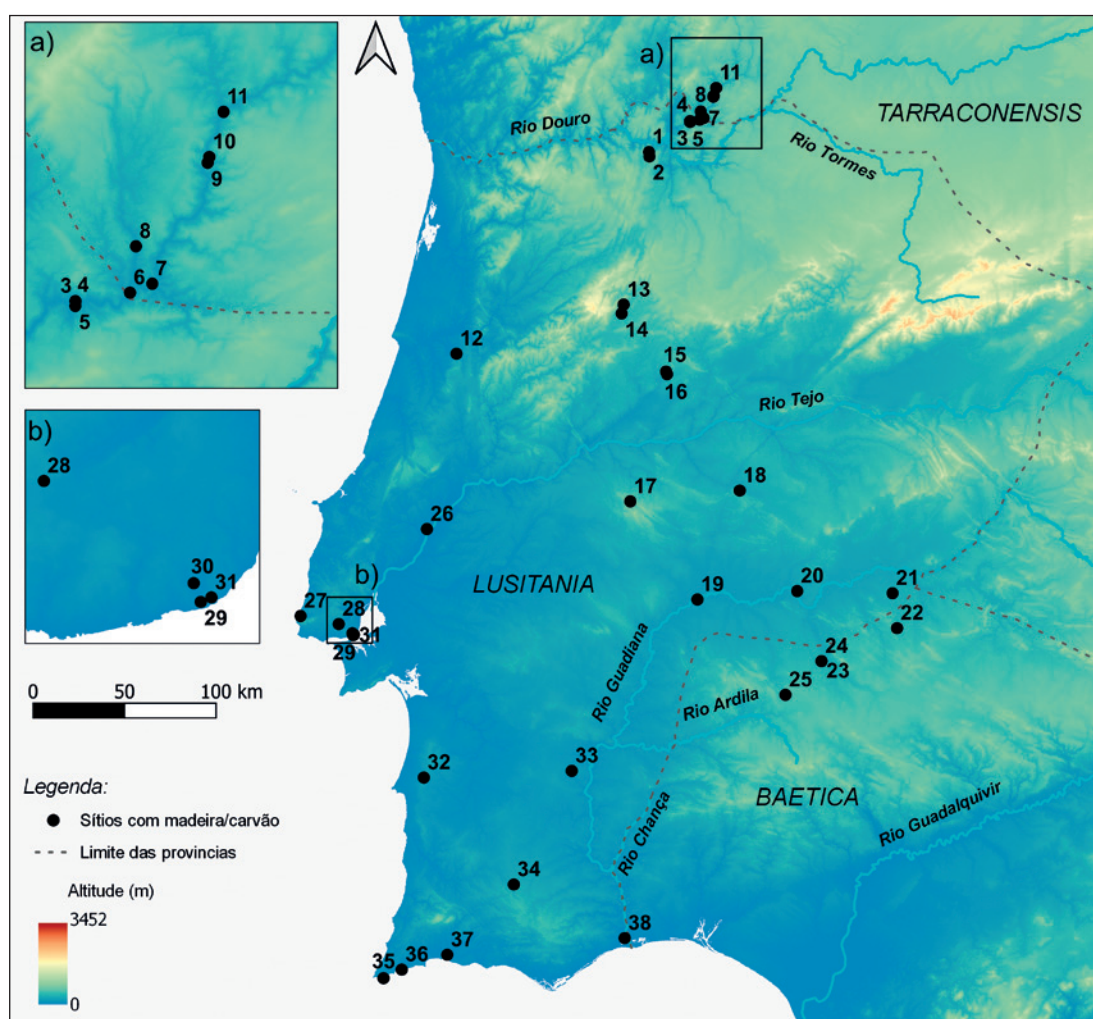


FIG. 1. Sítios arqueológicos de cronologia romana na província da *Lusitania* com carvões ou madeira preservada por saturação em água. 1. Rumansil I; 2. Prazo; 3. Laranjal; 4. Cemitério dos Mouros; 5. Olival do Poço da Barca; 6. Olival da Santa; 7. Quinta de Crestelos; 8. Chã; 9. Vale da Bouça; 10. Foz da Ribeira do Poio; 11. Cabeço da Grincha; 12. *Conimbriga*; 13. Nossa Senhora das Cabeças; 14. Terlamonte I; 15. Terra Grande; 16. Idanha-a-Velha; 17. *Ammaia*; 18. Aliseda; 19. Cerro de la Muela; 20. Mérida (Casa do Anfiteatro); 21. Cerro da Magacela; 22. Hijovejo; 23. Peñascón; 24. Hornachuelos; 25. Ermita de Belén; 26. Alcáçova de Santarém; 27. Santo André de Almoçageme; 28. Quinta da Bolacha; 29. Criptopórtico (Lisboa); 30. Calçada do Lavra; 31. Pátio da Senhora da Murça; 32. *Mirobriga*; 33. Magra; 34. Mesas do Castelinho; 35. Martinhal; 36. Boca do Rio; 37. Portimão (Largo 1.º de Dezembro); 38. Castro Marim. Devido à densidade de sítios na porção inferior do vale do rio Sabor e na zona de Lisboa, as regiões foram ampliadas nas imagens destacadas; os limites da província seguem Alarcão (2017).

2.2. FORMAS DE PRESERVAÇÃO

A preservação dos macrorrestos é um fator essencial para a sua recuperação e posterior estudo. A carbonização, concretamente o fenómeno de pirólise, consiste na combustão incompleta de madeira, proporcionando a preservação de caracteres anatómicos que possibilitam a obtenção de um diagnóstico taxonómico (Chabal *et al.* 1999). No entanto, alterações prévias (e.g. degradação biológica da madeira), simultâneas (e.g. temperatura de combustão) ou posteriores (e.g. fragmentação dos carvões) à combustão podem dificultar identificações precisas (Théry-Parisot – Chabal – Chrzavzez 2010). Neste sentido, não só alguns caracteres anatómicos podem ser obliterados, como a pequena dimensão de alguns fragmentos pode impossibilitar a observação de padrões de distribuição de alguns elementos anatómicos. Nesta síntese, a quase totalidade dos fragmentos estudados encontra-se carbonizada (Figura 2).

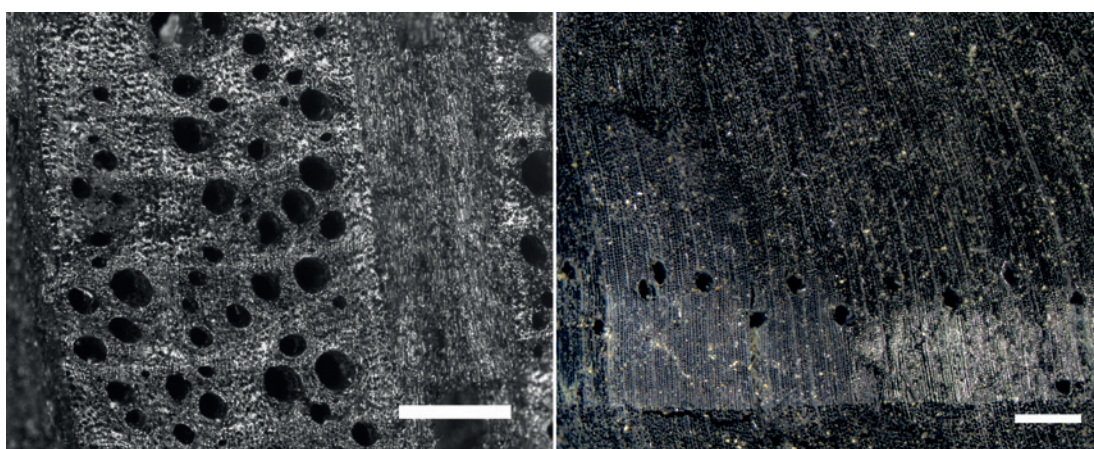


FIG. 2. Exemplos de secções transversais de carvão; à esquerda, *Quercus* sp. – perenifólia (Idanha-a-Velha, porta sul da muralha); à direita, *Pinus pinaster* (Calçada do Lavra). Escala 500 µm.

Além da carbonização, foram também recuperados fragmentos de madeira preservados por saturação em água e mineralizados. A submersão dos elementos lenhosos em água, em ambientes estáveis e tendencialmente anóxicos, limita a proliferação de fungos, insetos e bactérias responsáveis pelo decaimento e degradação dos tecidos vegetais, permitindo a sua preservação por longos períodos de tempo. Apenas uma pequena parte dos elementos lenhosos recuperados na área de estudo se encontrava preservada por saturação em água (menos de uma centena em cerca de 40000 fragmentos) e são originários de dois sítios (Criptopórtico de Lisboa e *Mirobriga*).

No sítio de *Mirobriga*, a maioria dos fragmentos recuperados de um poço estava preservada por saturação em água (Figura 3). No entanto, por tratar-se de um local de descarte também foi possível recuperar elementos carbonizados, sem que a água contribuisse adicionalmente para a sua preservação.

A preservação por mineralização também permitiu recuperar informação acerca de um contexto específico de uso de madeira. No sítio da Boca do Rio (Vila do Bispo), num contexto de necrópole, foram recuperados pregos de ferro associados a fragmentos de madeira (Figura 4). A precipitação de óxidos metálicos dos pregos permitiu evitar a degradação biológica da madeira que pode ser analisada e identificada.



FIG. 3. Madeiras preservadas em água recuperadas de um poço em *Mirobriga*. À esquerda: fragmento de madeira de freixo (*Fraxinus* sp.); à direita: fragmento de *Cistus* sp. com uma das extremidades carbonizadas. Escala: 1 cm.



FIG. 4. Prego com madeira mineralizada de um contexto funerário em Boca do Rio. Escala: 1 cm.

2.3. CRONOLOGIA

Este estudo faz uso da informação cronológica disponível nas publicações originais dos contextos de proveniência ou, no caso dos dados inéditos, aquela que foi transmitida aos autores pelos/as coordenadores/as dos trabalhos arqueológicos.

O âmbito cronológico dos sítios incluídos neste capítulo, alguns com mais do que uma fase de ocupação, abrange toda a extensão do domínio romano na fachada ocidental da Península Ibérica, *grosso modo*, desde o século II a.C. até ao século V d.C., permitindo uma perspetiva diacrónica. Porém, os dados cronológicos referentes a cada sítio possuem diversos graus de detalhe, desde a precisão à década a denominações genéricas como “período Romano”.

Por conta da diversidade cronológica observada, procurando facilitar a deteção de diferenças temporais, os dados foram agregados nas seguintes categorias: período Republicano (século II – final de século I a.C.), Alto Império (final do século I a.C. – início do século III d.C.) e Baixo Império (séculos III – V d.C.). Apesar deste esforço, nem sempre foi possível estabelecer uma cronologia precisa. Acresce que a ocupação de alguns sítios estendeu-se por mais do que uma destas fases. Em ambos os casos, optou-se pela aglutinação de períodos surgindo, assim, os períodos Republicano/Alto Império e Alto/Baixo Império. A opção pela segregação segundo as categorias acima mencionadas revelou-se a mais parcimoniosa tendo em conta as dinâmicas políticas subjacentes a estes períodos. Optou-se pelo uso da designação Baixo-Império no lugar de Antiguidade Tardia, pelo presente estudo remeter unicamente para cronologias até ao século V d.C.

A Figura 5 sintetiza os dados dos sítios com carvões e madeira, segregados pelas diferentes cronologias. Realça-se a ocorrência de mais do que uma fase (i.e, período cronológico) no mesmo sítio como, por exemplo, em Idanha-a-Velha ou Olival da Santa, com dados para o Alto e Baixo Império. Neste sentido, o número de ocupações poderá ser superior ao número de sítios arqueológicos.

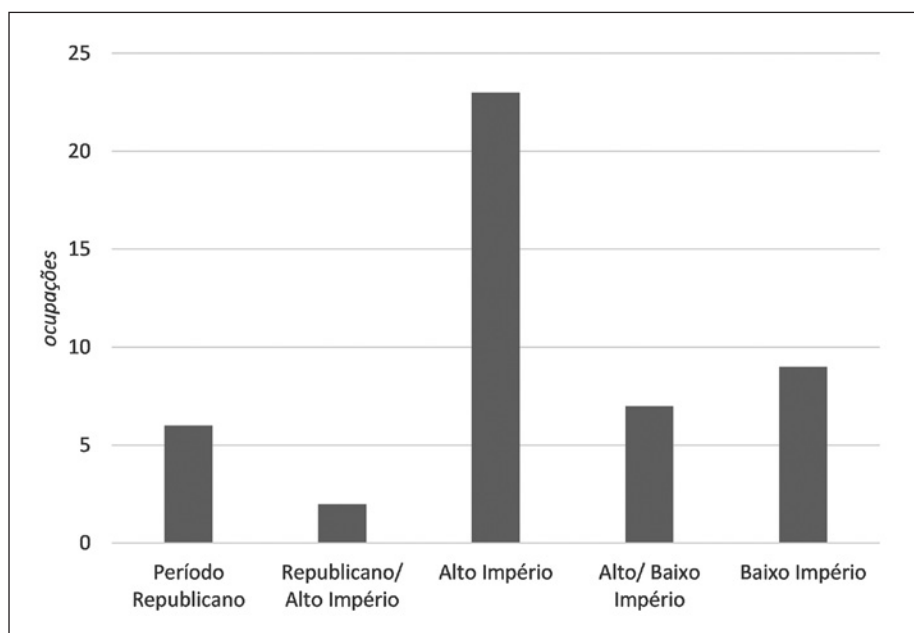


FIG. 5. Distribuição das fases de ocupação em função dos períodos cronológicos distinguidos.

2.4. TIPO DE CONTEXTOS

Os dados agregados provêm quer de deposições secundárias/terciárias (contextos dispersos) quer de deposições primárias (contextos concentrados). Os contextos concentrados resultam de uma acumulação, normalmente visível, de fragmentos de carvão e, por vezes, cinzas, associadas a estruturas de combustão ou áreas onde ocorreram incêndios. Estes contextos permitem atribuir um uso específico àqueles macrorrestos, em articulação com a função das estruturas onde foram recolhidos, permitindo averiguar eventuais comportamentos seletivos no uso de madeiras (Chabal *et al.* 1999, Asouti – Austin 2005, Théry-Parisot – Chabal – Chravzev 2010). No caso das estruturas de combustão, assumindo que a sua manutenção implicaria limpezas regulares, os macrorrestos aí recolhidos deverão resultar de episódios de curta duração, ou seja, as últimas vezes em que as referidas estruturas foram utilizadas. É, por isso, questionável se estes conjuntos arqueobotânicos são representativos das estratégias de recolha e uso de combustível nas estruturas ao longo da sua vida útil.

Por seu lado, os contextos dispersos podem incluir uma grande diversidade de realidades arqueológicas, como lixeiras, enchimentos de fossas, buracos de poste ou sedimento depositado no interior de compartimentos ou áreas exteriores, sem uma associação imediata a qualquer estrutura de combustão concreta, com uma função bem identificada, como um forno ou uma lareira. Os macrorrestos vegetais aqui encontrados poderão resultar de diversas combustões, logo de diversos momentos de recolha e uso de recursos lenhosos como combustível, ao longo de períodos de tempo indeterminados. Têm, por isso, ao contrário da generalidade dos contextos primários, maior potencial de representar parte da diversidade de recursos lenhosos disponíveis e usados pelas comunidades ao longo do tempo, ainda que estes não possam ser vinculados a funções concretas (Chabal *et al.* 1999, Asouti – Austin 2005, Théry-Parisot – Chabal – Chravzev 2010).

Deste modo, centrando-se esta síntese no uso de madeiras para diferentes fins, só passíveis de identificação em contextos primários, será dada primazia a este tipo de contexto. No que respeita a estruturas de combustão serão distinguidas quatro categorias:

- Lareiras domésticas: manchas de acumulação de carvão e cinzas, com ou sem delimitação física bem estruturada;
- Fornos: incluem-se os fornos de cerâmica, de cal e de metalurgia, assim como fornos domésticos que poderão ter tido diversas funções (e.g.: confeção de alimentos);
- Fornalha de termas;
- Cremações: locais de queima de cadáveres *in situ* ou deposições secundárias com remobilização do conteúdo das piras funerárias para urnas ou fossas; material antracológico/arqueobotânico associado a restos ósseos e, por vezes, objetos.

Porém, como parte da interpretação antracológica centra-se no contraste entre recursos disponíveis e recursos usados para fins concretos, os dados dos contextos dispersos serão igualmente explorados, nomeadamente para realizar uma caracterização geral das madeiras recuperadas nos sítios arqueológicos.

3. MÉTODOS DE ANÁLISE

3.1 SÍNTESE E CURADORIA DE DADOS

Como referido, esta síntese inclui dados publicados e inéditos produzidos pelos autores e outros colaboradores do projeto B-Roman, assim como dados produzidos por outras equipas, agregados através de uma ampla recolha bibliográfica. Como tal, de forma a obter uma matriz de dados coerente que permitisse comparações entre diferentes sítios e contextos, foi necessário uniformizar as designações taxonómicas utilizadas em diferentes trabalhos. Para tal, privilegiou-se uma redução do detalhe taxonómico das identificações, considerando que não foi efetuada uma revisão do material estudado por outras equipas. Assim, os fragmentos originalmente identificados com *Cistus* sp. e Cistaceae passaram a ser designados ao nível da família (Cistaceae); em todos os *Fraxinus* (*F. angustifolia-excelsior*; *F. oxycarpa* e *Fraxinus* sp.) optou-se pela identificação a nível genérico (*Fraxinus* sp.) e relativamente a *Prunus*, estes dividem-se em dois grupos anatomicamente distinguíveis, seja, *P. avium/cerasus*, que conta com raios mais estreitos, e um grande grupo que engloba os restantes *Prunus*, de raios mais largos, sob a denominação de *Prunus* sp.

Pelo escasso aporte de informação trazido, optou-se pela exclusão de identificações com pouco detalhe taxonómico como “Dicotiledónea”, “Gimnospérmica” ou “Indeterminado” pelo que os números de frequência absoluta de carvões por sítio/contexto que serão mencionados neste capítulo, daqui em diante, poderão não corresponder exatamente às publicações originais.

Além dos dados taxonómicos foram anotadas informações referentes aos sítios arqueológicos, como a localização geográfica, a cronologia e o tipo de sítio. No que concerne ao material arqueobotânico registou-se, sempre que a informação se encontrava disponível nas publicações originais, o volume de sedimento recolhido, o número de contextos (correspondentes às unidades estratigráficas) e o tipo de preservação (carbonização, saturação em água e/ou mineralização).

3.2 UBIQUIDADE COMO FERRAMENTA DE COMPARAÇÃO

A estratégia de amostragem influencia de forma determinante os resultados dos estudos arqueobotânicos, porém, estes são também amplamente determinados pelos métodos laboratoriais aplicados. O número de carvões analisado por amostra e por unidade estratigráfica pode variar em função do número de carvões existente em cada amostra, da diversidade taxonómica identificada, ou até do tempo disponível para a realização do estudo. Este trabalho agrega dados de várias equipas que terão seguido distintos parâmetros metodológicos, inclusive a este nível. De forma a permitir a comparação entre dados de diferentes sítios, procurou-se, à semelhança de estudos anteriores (Tereso *et al.* 2024), explorar o potencial interpretativo da ubiquidade e não só o número de carvões por contexto e sítio.

Por ubiquidade, entende-se o número de unidades estratigráficas onde foi recolhido cada táxon, independentemente do número de fragmentos recolhidos. Deste modo, a ubiquidade salienta a recorrência com que cada táxon surge no registo arqueológico, usando-o como aproximação, ainda que grosseira, da recorrência com que seria usado, sobrevivendo à combustão.

A título exemplificativo, a Figura 6 ilustra a dinâmica entre o número de fragmentos e a ubiquidade nos seis táxones com mais carvões identificados na Quinta de Crestelos, em 26 contextos. Note-se que um maior número de carvões identificados não está diretamente relacionado com uma maior ubiquidade. No caso de *Quercus* sp. – perenifólia e *Fraxinus* sp., o primeiro conta com mais do triplo da quantidade de carvões, mas o segundo é mais ubíquo. Destaca-se, também, o caso de *Fraxinus* sp. e *Quercus suber*. Ambos os táxones possuem um número semelhante de carvões estudados, mas a ubiquidade é drasticamente diferente, pois o primeiro surge em mais do dobro dos contextos.

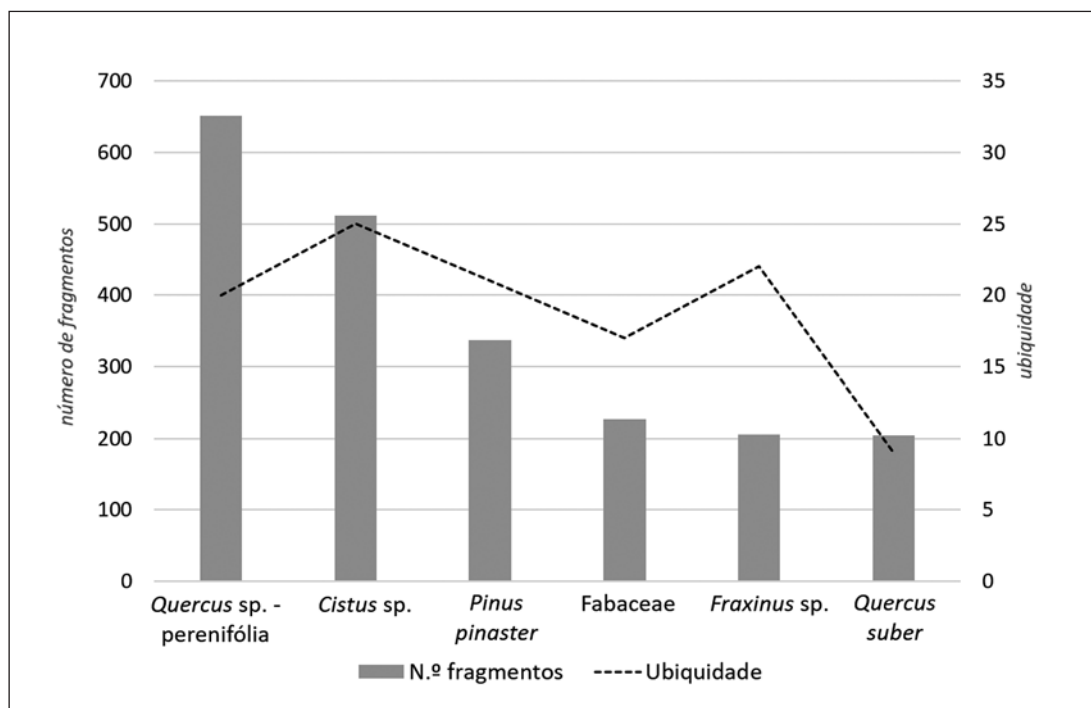


FIG. 6. Exemplo da relação entre número de fragmentos ($n = 3243$) e ubiquidade ($n = 26$), nos seis táxones mais frequentes nos contextos alto-imperiais da Quinta de Crestelos.

3.3 DIVERSIDADE E NÚMERO MÍNIMO DE ESPÉCIES

A determinação taxonômica de carvões e madeiras nem sempre permite alocar os tipos anatômicos identificados a espécies concretas. Isto pode acontecer por problemas de preservação ou simplesmente porque a sobreposição de caracteres anatômicos não possibilita a distinção entre duas ou mais espécies do mesmo gênero ou gêneros distintos. Desta forma, a diversidade florística em conjuntos antracológicos deverá ser analisada caso a caso tendo em consideração a sobreposição e significado taxonômico e interpretativo de diferentes táxones.

Considerando que coexistem táxones com diferentes níveis de identificação, entre a família e a espécie, o “número mínimo de espécies” será utilizado de forma a avaliar a diversidade florística sem sobrevalorizar a diversidade taxonômica. O conceito de “número mínimo de espécies” refere-se à informação de diversidade proporcionada pela identificação dos diferentes tipos anatômicos sem elementos redundantes. A título de exemplo, os quatro tipos anatômicos *Quercus* sp. – caducifólia; *Quercus* sp. – perenifólia, *Quercus* sp. e *Q. suber* representam um número mínimo de duas espécies (*Quercus* sp. caducifólia e *Quercus* sp. – perenifólia), considerando que a identificação ao nível do gênero (*Quercus* sp.) poderá incluir as restantes três e *Quercus* sp. – perenifólia poderá incluir exemplares de *Q. suber*, ainda que seja provável que incluem igualmente *Q. rotundifolia* e *Q. coccifera*, entre outros.

3.4. ENQUADRAMENTO FITOGEOGRÁFICO

A província da *Lusitania* era, tal como hoje, uma área vasta e ambientalmente diversa, pelo que verificar-se-iam variações nos recursos vegetais disponíveis na envoltória de cada sítio, assim como no potencial silvícola de cada território de exploração. Desta forma, para compreender as estratégias de recolha de material lenhoso, é necessário ter em conta esta variabilidade. A forma mais parcimoniosa de o fazer é integrar os resultados antracológicos no atual enquadramento biogeográfico da região, apesar das variações climáticas verificadas ao longo do período em análise e eventuais diferenças face à realidade de hoje. Para este fim, usou-se a classificação de Rivas-Martínez *et al.* (2017), com análise ao nível da província.

Assim, biogeograficamente, a *Lusitania* encontrar-se-ia sob a influência de duas regiões: a Eurossiberiana, a noroeste, onde se engloba, também, o maciço da Serra da Estrela, e a região Mediterrânica que engloba a maior parte da área em estudo (Rivas-Martínez *et al.* 2017). Estas duas regiões diferem na quantidade de pluviosidade, sendo maior na região Eurossiberiana, e na temperatura, que atinge valores extremos (nomeadamente temperaturas máximas e seca estival) na região mediterrânica. Num nível seguinte, a *Lusitania* está dividida em três províncias biogeográficas, uma província incluída na região Eurossiberiana (Ib) e duas na região Mediterrânica (IIc e IIf; Espírito-Santo *et al.* 2017, Rivaz-Martínez *et al.* 2017): Província Atlântico-Europeia (Ib), representada por duas subprovíncias (Iba e Ibc), a Província Ibérica Ocidental (IIc, subprovíncias IIca e IIcb) e a Província Costeira Lusitano-Andaluza Ocidental (IIf, subprovíncias IIfa e IIfb, Figura 7).

Apesar da região eurossiberiana se estender para a *Lusitania*, nomeadamente através da subprovíncia Orolusitânica Atlântica (que inclui vários maciços montanhosos a norte até à Serra da Estrela), nenhum dos sítios incluídos nesta síntese se encontra localizado nesta área.

De uma forma geral, e como mencionado no capítulo referente aos dados polínicos (cf. Oliveira e Tereso, neste volume), a vegetação climática da *Lusitania* seria caracterizada pela ocorrência de florestas de carvalhos perenifólios e, pontualmente, por outras formações mediante a existência de condicionantes ambientais (ex.: dunas, zonas pantanosas, linhas de água). Aqui, a descrição da vegetação centrar-se-á nas espécies com potencial para exploração de recursos lenhosos, pelo que, comunidades herbáceas não serão mencionadas (para uma detalhada descrição das



FIG. 7. Divisão da Península Ibérica em subprovincias biogeográficas segundo Rivas-Martinez *et al.* 2017.
© Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España. Consultado a 16 de julho de 2024 e disponível em:
https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/busquedaRedirigida.do?ruta=PUBLICACION_CNIG_DATOS_VARIOS/aneTematico/Espana_Regiones-biogeograficas_2007_mapa_14388_spa.zip

comunidades vegetais da região poderão ser consultados, por exemplo, Pereira-Portela (2013), Espírito-Santo *et al.* (2017) ou Capelo – Aguiar (2020)).

Sobreiros e azinheiras fazem parte das paisagens do sudoeste da península conjuntamente com outras espécies de carvalhos de distribuição mais restrita (e.g. *Quercus canariensis* na Serra de Monchique). As comunidades arbustivas de arbustos altos podem contar com a presença de *Arbutus unedo*, *Juniperus* spp., *Rhamnus* ou *Pistacia*, a título de exemplo. Outras formações arbustivas são compostas por leguminosas arbustivas onde se encontram, por exemplo, *Cytisus*, *Genista*, *Retama* ou *Ulex*, entre outros. Os urzais também representam importantes extensões na região e são, frequentemente, resultado de fenómenos de perturbação. São excelentes colonizadores pós-fogo e de solos degradados, formando comunidades pioneiras que, na ausência de fenómenos de perturbação, poderão evoluir para as seguintes etapas de sucessão ecológica.

No caso particular dos pinheiros, autóctones na região, encontram-se frequentemente presentes em regiões de solos pobres e arenosos, podendo comportar-se como espécie pioneira. Os

pinhais (quer de pinheiro-bravo quer de pinheiro-manso) que atualmente se encontram disseminados pela região que corresponderia à *Lusitania* têm origem antrópica, apesar do seu inequívoco carácter autóctone (e.g. Figueiral 1995, Gómez-Orellana *et al.* 2014). São hoje cultivados pelo interesse comercial na madeira ou nos frutos (no caso dos pinhões de pinheiro-manso).

As comunidades ribeirinhas são representadas principalmente por freixos, amieiros e salgueiros de diversas espécies. As áreas junto às margens dos rios foram, desde a pré-história, alvo de intensa exploração. Dada a sua elevada fertilidade e disponibilidade hídrica, foram convertidas em terrenos agrícolas, pelo que o abate de árvores e arbustos nestes ecótonos serviu, ao longo dos tempos, como fonte de combustível e matéria-prima.

4. USO DE MADEIRA COMO COMBUSTÍVEL

4.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL E DIFERENÇAS REGIONAIS

Foram identificados 38 sítios com estudos antracológico na província da *Lusitania*, vários dos quais com mais do que um momento de ocupação, totalizando 49 ocupações, entre o período Republicano e o Baixo Império. Foram contabilizados 32 420 carvões e fragmentos de madeira preservada por saturação em água e por mineralização em, aproximadamente, 500 contextos arqueológicos (*i.e.* unidades estratigráficas). Nesta secção serão apresentadas as principais tendências no uso de madeiras como combustível com base em dados de contextos primários e secundários, enquanto nas secções seguintes serão explorados os dados referentes a estruturas específicas, de forma a compreender estratégias de recolha e uso de madeiras para diferentes fins.

Os táxones mais frequentemente identificados no conjunto dos dados recolhidos encontram-se destacados na Figura 8. Neste conjunto, o táxon mais frequente, e também o mais ubíquo no

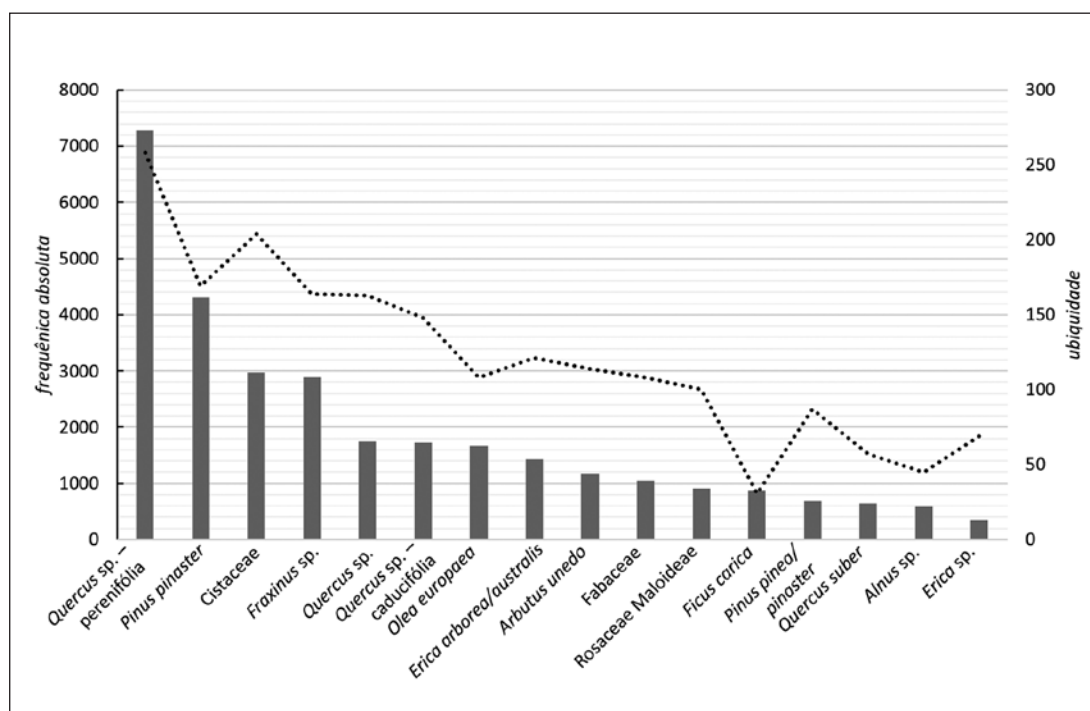


FIG. 8. Diversidade total dos fragmentos de carvão e madeira e ubiquidade por unidade estratigráfica nos sítios da Lusitania incluídos neste capítulo. Por uma questão de visualização, os táxones com frequência relativa total inferior a 1% não se encontram representados.

conjunto dos dados angariados, é *Quercus* sp. – perenifólia que representa mais de um quinto dos carvões e madeiras estudados. Segue-se, a uma distância considerável, o pinheiro-bravo (*P. pinaster*) com pouco mais de 13%. Num terceiro grupo, encontram-se as estevas (Cistaceae) e os freixos (*Fraxinus* sp.). Os táxones representados são compostos por uma miríade de hábitos e habitats congruente com as condições ambientais esperadas para a Lusitania. As espécies de porte arbustivo, por vezes pequenas árvores, compõem grande parte deste grupo onde se destacam as oliveiras/zambujeiros (*Olea europaea*), os medronheiros (*Arbutus unedo*), a urze-branca (*Erica australis/arborescens*) e as leguminosas arbustivas (Fabaceae). Estes táxones foram recorrentemente utilizados em contextos domésticos e a sua frequência e prevalência nos contextos abordados neste capítulo não é, de forma alguma, inesperada.

As formações ribeirinhas também se encontram profusamente representadas no espectro antracológico. O domínio é assegurado pela presença recorrente de freixo (*Fraxinus* sp.) ao longo da Lusitania, com adição de salgueiros (*Salix* spp.), amieiro (*Alnus* sp.) e ulmeiro (*Ulmus* sp.) e, ainda, outros membros destes ecótonos como Rosaceae Maloideae (e.g. pilriteiro – *Crataegus monogyna*) ou sanguinho-de-água (*Frangula alnus*).

O grupo de espécies com eventual interesse económico que se prende, sobretudo, com a produção de frutos para consumo humano, surge com frequência nos contextos da Lusitania. A discussão da presença destas espécies deve ser complementada com os dados obtidos pela carpologia de forma a obter uma caracterização mais holística do seu papel no quotidiano das populações. Os dados dos carvões indicam a presença de diversos táxones e o seu uso como combustível pode eventualmente resultar do uso oportunista do remanescente de podas ou outras atividades de gestão das árvores ou arbustos. Este grupo inclui o castanheiro (*Castanea sativa*), a alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), a oliveira/zambujeiro (*Olea europaea*), a figueira (*Ficus carica*), a noqueira (*Juglans regia*), o pinheiro-manso (*Pinus pinea*), o abrunheiro ou amendoeira (*Prunus* spp.), a videira (*Vitis vinifera*), e a romãzeira (*Punica granatum*). Com exceção desta última, todas as restantes incluem populações autóctones no ocidente peninsular, não sendo possível distinguir entre madeira de indivíduos silvestres e domésticos.

Pelo seu interesse económico, testemunhado pelos dados carpológicos (ver Tereso *et al.* neste volume), assim como pela abundância de elementos estruturais relacionados com o processamento dos seus frutos, salientam-se os casos da videira e zambujeiro/oliveira. Não sendo possível distinguir indivíduos silvestres e domésticos pela anatomia de madeiras assume-se, porém, que dada a expansão destas espécies por ação humana no período Romano documentada no registo polínico (vide Oliveira – Tereso, neste volume) é provável que muitos carvões encontrados advenham de indivíduos cultivados e/ou geridos, ainda que certamente existissem amplas áreas de zambujais pela província, assim como populações de videiras silvestres. Por outro lado, a presença de fragmentos de carvão com curvatura forte e fissuras radiais (indicadoras de queima de madeira verde) na Quinta da Bolacha e no Largo 1.º de Dezembro, em Portimão, sugere a queima de resíduos de poda ou outras atividades de manutenção de olivais.

Uma situação com algumas semelhanças verifica-se com diversas rosáceas. O tipo anatómico da antiga subfamília Maloideae inclui pereiras e macieiras domésticas e silvestres, mas também uma panóplia muito grande de outros táxones silvestres muito comuns em diferentes ambientes (e.g. *Sorbus* sp. e *Crataegus monogyna*). O mesmo acontece com o género *Prunus*, que inclui um conjunto de arbustos particularmente abundantes no ocidente peninsular, como os abrunheiros-bravos (*P. spinosa* e *P. insititia*), além de cerejeiras e ginjeiras (tipo *P. avium/cerasus*), pessegueiros, ameixeiras e amendoeiras (tipo *Prunus* sp.). Dada a frequência expectável de algumas destes táxones, em especial em ambientes ripícolas e orlas de bosques, é provável que a sua madeira fosse regularmente recolhida.

Relativamente a outros táxones, observou-se uma presença residual de madeira de castanheiro, alfarrobeira, nogueira e romãzeira com menos de 10 fragmentos por táxon, detetados em entre dois e cinco contextos, apresentando-se, portanto, como táxones raros no espectro antracológico. Os restantes surgem em maior abundância e com maior ubiquidade, especialmente *Olea*, ressaltando a questão da incerteza acerca do seu carácter doméstico.

Contraopondo ao carácter dominante dos táxones descritos no início do parágrafo assiste-se, também, a ocorrências singulares de diversos táxones tais como *Artemisia* sp., *Betula* sp. e *Pinus halepensis*. Alerta-se, porém, para o facto de a distinção entre madeiras de *P. pinaster* e *P. halepensis* recorrendo à sua anatomia, ser problemática. Estes dados não permitem tecer considerações ecológicas e utilitárias acerca do uso destes táxones nos contextos da *Lusitania* contribuindo, apenas, para a diversidade florística observada.

A identificação de táxones de diferentes ambientes põe em evidência a exploração de uma ampla diversidade de formações vegetais como os carvalhais e pinhais, assim como distintas etapas subseriais, arbustivas, como os urzais ou os estevais. Salienta-se, ainda, o aproveitamento de recursos das florestas ripícolas que, ao longo deste período terão sido alvo de profundas alterações de uso de solo, explorando o seu enorme potencial agrícola.

Da observação da Figura 8, realça-se o significado da ubiquidade no conjunto dos fragmentos estudados. Verifica-se, na maioria dos casos, um equilíbrio entre quantidade de fragmentos de um táxon e a sua ubiquidade. Ou seja, táxones que apresentem um número semelhante de fragmentos nos contextos estudados apresentam valores análogos de ubiquidade. No entanto, existem situações em que a tendência não se afigura tão linear. A título de exemplo, Cistaceae e *Fraxinus* sp. não diferem muito no número de fragmentos identificados, mas as primeiras são bastante mais ubíquas. De igual modo, apesar do número de carvões de figueira ser relevante no conjunto das espécies de interesse económico, estes advêm unicamente de 31 contextos de três sítios, apresentando, por isso, baixa ubiquidade. Neste caso concreto, a frequência absoluta da madeira de figueira está largamente determinada pela sua abundância nas cremações da Calçada do Lavra. Desta forma, evidencia-se que a abundância de fragmentos não é diretamente indicadora da presença em diversas unidades estratigráficas e do seu uso recorrente pelas comunidades humanas. Pode relacionar-se com fenómenos de concentração em determinados contextos, traduzindo eventos de seleção relacionados com determinado uso ou com a disponibilidade do combustível ou matéria-prima em locais e períodos circunscritos.

Como adiantado anteriormente, a localização geográfica dos sítios condiciona o tipo de vegetação que estaria disponível para uso como matéria-prima ou combustível. Como referido, os sítios da *Lusitania* dispersam-se por duas províncias biogeográficas, mas o conjunto de carvões encontra-se distribuído desigualmente por estas, com 64% dos fragmentos analisados a advir da província Ibérica Ocidental.

PROVÍNCIA COSTEIRA LUSITANO-ANDALUZA OCIDENTAL

Para a província biogeográfica Costeira Lusitano-Andaluza Ocidental, que compreende, de forma lata, a faixa ocidental (a sul do Douro) e meridional do atual território português, contam-se 13 sítios de diversos tipos. Os sítios incluídos forneceram quantidades muito díspares de fragmentos analisados sendo a Calçada do Lavra o sítio com maior aporte de dados (60% dos carvões), seguido dos contextos de *Conimbriga* (com pouco mais de 20%) e da Alcáçova de Santarém (6,5%). Os restantes sítios apresentam percentagens muito reduzidas (abaixo de 3%) de fragmentos analisados.

Nesta província biogeográfica o táxon mais frequente e ubíquo é o pinheiro-bravo (Figura 9). A necrópole da Calçada do Lavra contribui, com grande destaque, para o domínio desta espécie.

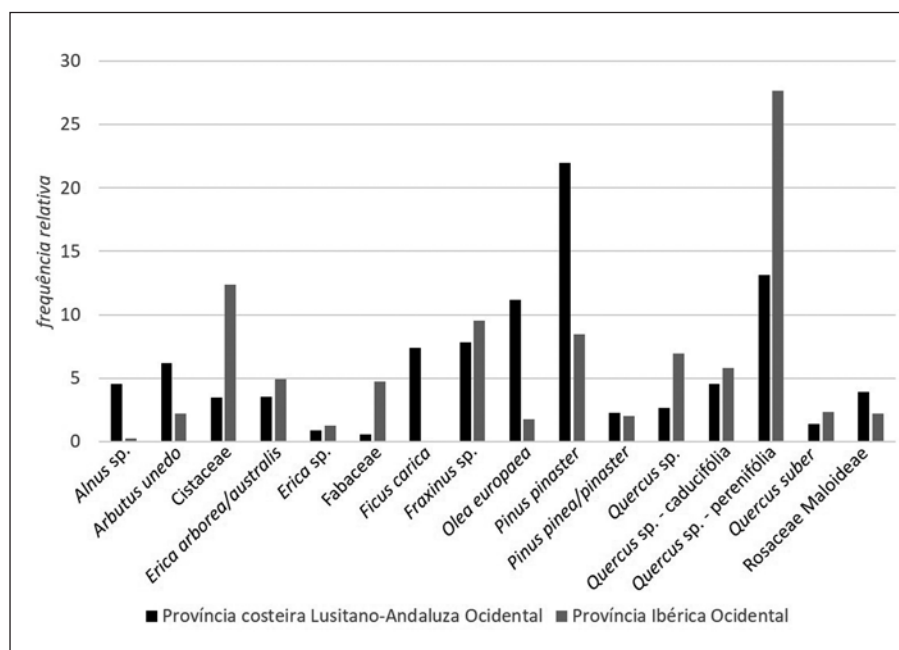


FIG. 9. Distribuição dos táxones mais frequentes (ordenados alfabeticamente) no conjunto total de dados antracológicos da Lusitania, em frequência relativa pelas províncias biogeográficas Costeira Lusitano-Andaluza Ocidental (■; n = 11619) e Ibérica Ocidental (▒; n = 20783).

Contudo, os dados polínicos disponíveis para o litoral alentejano (Mateus 1992, Queiroz 1999), região oeste (Gomes 2011) e vale do Tejo (van der Schriek *et al.* 2008, Currás *et al.* 2021) sugerem a existência de pinhais bem estabelecidos ao longo do Holocénico, ainda que com tendência de perda no Holocénico final. No estuário do Tejo, dados de árvores em posição de vida demonstram a existência natural tanto de pinheiro-bravo como pinheiro-manso (Gómez-Orellana *et al.* 2014). A sua madeira seria, por isso, um recurso amplamente disponível em algumas zonas, não se podendo descartar que ambas as espécies tivessem sido alvo de práticas silvícolas. Efetivamente, existem evidências de cultivo de pinheiro-bravo na Antiguidade Tardia no estuário do rio Cávado (Granja *et al.* 2021), pelo que fenómenos semelhantes poderão ter ocorrido noutras zonas da península.

Os segundo e terceiro táxones mais frequentes são os carvalhos de folha perene e a oliveira/zambujeiro, respetivamente. No entanto, verifica-se uma relação inversa entre frequência e ubiquidade, sendo *Olea* mais ubíqua do que os carvalhos perenifolios. Estes últimos apresentaram uma ubiquidade ainda menor do que os freixos, apesar de terem sido identificados mais carvões. Aqui, importa realçar o papel da análise de ubiquidade para avaliar de que modo as diferentes espécies foram utilizadas de forma recorrente ou episódica, em momentos concentrados no tempo e no espaço, de modo a calcular os impactos na paisagem ou, até, eventos de seleção.

De destacar, uma vez mais, o comportamento de *Cistaceae* que surge como o quarto táxon mais ubíquo sem que isso se reflita numa elevada quantidade de carvões identificados, sugerindo o seu uso recorrente, associada a uma menor sobrevivência à combustão. Isto pode estar relacionado com o seu calibre, eventualmente, em articulação com o seu eventual uso em fases iniciais da combustão, no momento de ignição. Além de *Cistaceae*, outros táxones de comunidades arbustivas, como as urzes ou leguminosas arbustivas (tojos, carquejas, giestas) afloram no conjunto dos carvões estudados sendo que as urzes-brancas ou urzes-vermelhas (*Erica arborea/australis*) são as mais ubíquas e estão presentes em 30 contextos de 11 ocupações. A sua ausência verificou-se em contextos concretos como a necrópole de Portimão e o Criptopórtico de Lisboa, onde o número de fragmentos e contextos analisados foi bastante reduzido.

As formações ripícolas nesta região também se encontram bem representadas, sendo dominadas pelos freixos, surgindo em 58 contextos de nove ocupações. Outros táxones como os salgueiros e os amieiros e, ainda, os ulmeiros, surgem de forma menos reiterada. Os amieiros e os ulmeiros surgem exclusivamente nos sítios próximos do rio Tejo, na Alcáçova de Santarém e na Calçada do Lavra, evidenciando o seu carácter ribeirinho e alinhando-se com a composição das formações ripícolas circatejanas atuais (Portela-Pereira 2013).

PROVÍNCIA IBÉRICA OCIDENTAL

Na província biogeográfica Ibérica Ocidental, que compreende a região mais interior da *Lusitania*, contam-se 330 contextos estudados, referentes a 36 ocupações em 26 sítios e agregam a maior parte do conjunto antracológico analisado. Desta forma, as tendências observadas na análise geral acerca do uso de recursos lenhosos na *Lusitania* estão espelhadas nesta secção. De facto, os carvalhos perenifólios dominam o espectro antracológico (Figura 9), quer em frequência absoluta quer em ubiquidade indo ao encontro da vegetação potencial para a região, segundo a caracterização biogeográfica (Espírito-Santo *et al.* 2017), representando 50% dos fragmentos identificados. Os carvalhos perenifólios encontram-se na quase totalidade dos sítios, com exceção do Laranjal e Magra, presumivelmente, devido à diminuta quantidade de material estudado.

Cistaceae surge como o táxon arbustivo mais frequente com mais de 20% dos fragmentos desta província e é, por exemplo, o táxon mais frequente no sítio de Mesas do Castelinho. Além das estevas, as leguminosas arbustivas surgem amiúde nos sítios considerados, com especial destaque no caso da Terra Grande, onde é o segundo táxon mais frequente, a seguir aos carvalhos perenifólios.

As formações ripícolas encontram-se representadas, primordialmente, por freixos, salgueiros e amieiros. Os freixos mostram-se mais cosmopolitas quando comparados com os outros táxones e estão dispersos sobretudo nos sítios do vale inferior do rio Sabor e do vale médio do Guadiana. Os amieiros continuam presentes nos contextos da Terra Grande e no vale do rio Sabor, no entanto, com menor ubiquidade, enquanto os salgueiros se encontram restringidos a este último local (sítio do Olival da Santa). Os freixos são, de facto, mais frequentemente identificados por toda a *Lusitania* devido à sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais. No caso da região em estudo, mais seca e quente, encontra-se associado a cursos de água fazendo parte da vegetação ripária, mas em áreas mais temperadas poderá fazer parte de formações de carvalhais e num largo intervalo de altitude (inclusive acima dos 1000 m, Castroviejo 1986-2012).

As coníferas encontram-se representadas pelos zimbros (*Juniperus* spp.) e pelos pinheiros (*Pinus* spp.) sendo estes últimos claramente mais frequentes e ubíquos. Nesta província biogeográfica, os carvões de zimbro ocorrem apenas na porção inferior do vale do rio Sabor, em diversas ocupações. Não é possível distinguir diferentes espécies de zimbro pela anatomia da madeira, no entanto, a espécie que ocorre naquela região é *Juniperus oxycedrus* L. que pode constituir formações dominantes – zimbrais. Relativamente aos pinheiros, a sua anatomia permite discernir diversos táxones que correspondem a espécies concretas ou a grupos de espécies. Na província Ibérica Ocidental, os carvões de pinheiros identificados correspondem a *P. pinaster*, *P. sylvestris/nigra* e *P. halepensis* (pinheiro-bravo; pinheiro-silvestre/negro e pinheiro-de-Alepo). O pinheiro-bravo é claramente dominante neste conjunto surgindo em várias jazidas (e.g. Cemitério dos Mouros, Terra Grande, *Ammaia*) sugerindo uma dispersão de populações por grande parte do território, cujo carácter natural ou cultivado poderá ser discutido (*vide supra*). Relativamente aos dois táxones remanescentes, a ocorrência de pinheiro-silvestre/negro apenas se verificou em poucos contextos na cidade de Mérida e o único fragmento de pinheiro-de-Alepo foi identificado no povoado do período Republicano do Cerro da Magacela (Duque-Espino 2004), sendo que a dificuldade em distinguir a madeira deste face à de *P. pinaster* exige algumas cautelas na valorização deste dado.

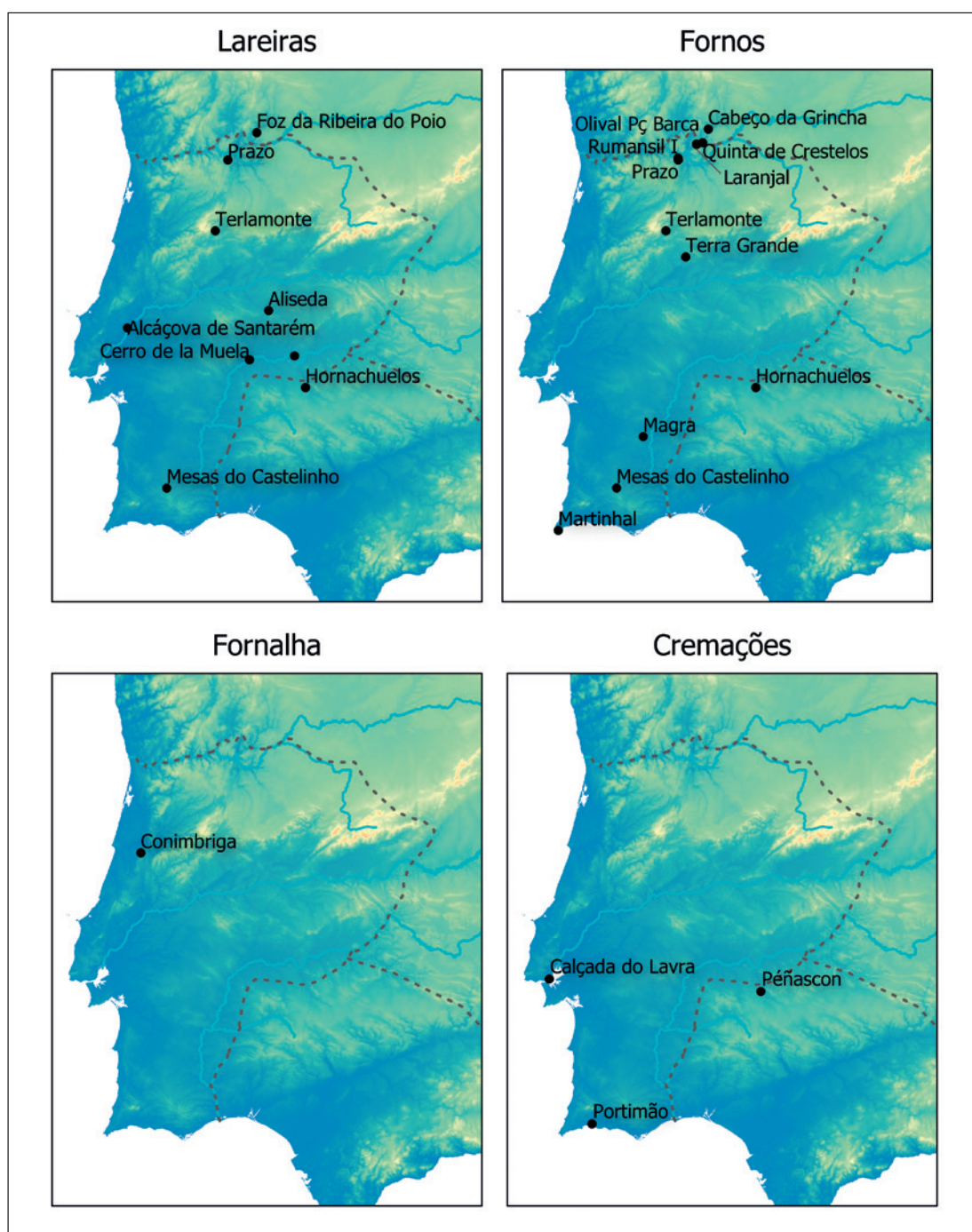


FIG. 10. Distribuição geográfica dos sítios com contextos concentrados.

Com as devidas reservas, uma vez que o carácter cultivado ou silvestre é de difícil aferição com recurso a estudos anatómicos de madeira, há vários táxones que poderão corresponder a plantas cultivadas. *Prunus* sp. surge com recorrência na região interior da Lusitania. As restantes surgem em menos contextos e com um reduzido número de fragmentos, como por exemplo, a nogueira (*Juglans regia*), presente no Cemitério dos Mouros em contextos alto e baixo-imperiais e a figueira (*Ficus carica*), no Prazo e no Cerro da Magacela. Este último sítio registou a única identificação de madeira de romãzeira (*Punica granatum*) em toda a Lusitania. Como discutido anteriormente, os fragmentos de videira (*Vitis vinifera*) poderão ter origem silvestre ou doméstica e são identificados

de forma pouco abundante, restringindo-se a escassos contextos na Terra Grande e, uma vez mais, no Cerro da Magacela.

No entanto, o estudo do uso de recursos lenhosos deverá estar assente na investigação de contextos que permitam conectar o conteúdo à utilização. Desta forma, o uso da madeira focar-se-á, seguidamente, na abordagem aos contextos concentrados (Figura 10) descritos anteriormente. Também serão analisados com maior detalhe os poucos contextos onde foi possível identificar objetos fabricados com recurso a madeira.

4.2. LAREIRAS DOMÉSTICAS

As lareiras domésticas englobam o maior número de estruturas de combustão referidas para a *Lusitania*. As lareiras encontram-se dispersas por toda a província, representando, na totalidade, 23 contextos. Em termos cronológicos, todos os períodos estão representados, no entanto, de forma desequilibrada. Para os períodos Republicano e alto-imperial contam-se quatro sítios (com 11 contextos) em cada fase, apenas um contexto para o Baixo Império e três cronologicamente balizados na ampla categoria de Alto Império/Baixo Império. O sítio de Mesas do Castelinho concentra o maior número de estruturas, num total de 13 lareiras, com 11 do período Republicano e as restantes datadas do período alto-imperial.

O conteúdo arqueobotânico das lareiras domésticas representa o(s) derradeiro(s) momento(s) de utilização da estrutura, o que usualmente origina conjuntos pouco diversos. Por outro lado, as lareiras domésticas, de uso diverso, frequentemente relacionadas com a confeção de alimentos, aquecimento e iluminação, não exigem uma seleção tão criteriosa quanto a necessária em estruturas com fins tecnicamente mais complexos, como as forjas ou outros fornos (*vide infra*), onde as características do combustível teriam um peso mais importante para o sucesso da atividade. Desta forma, na generalidade das lareiras estudadas, foram identificados um pouco mais de 1400 carvões, correspondendo a 24 táxones/tipos anatômicos e a um número mínimo de 19 espécies (Figura 11).

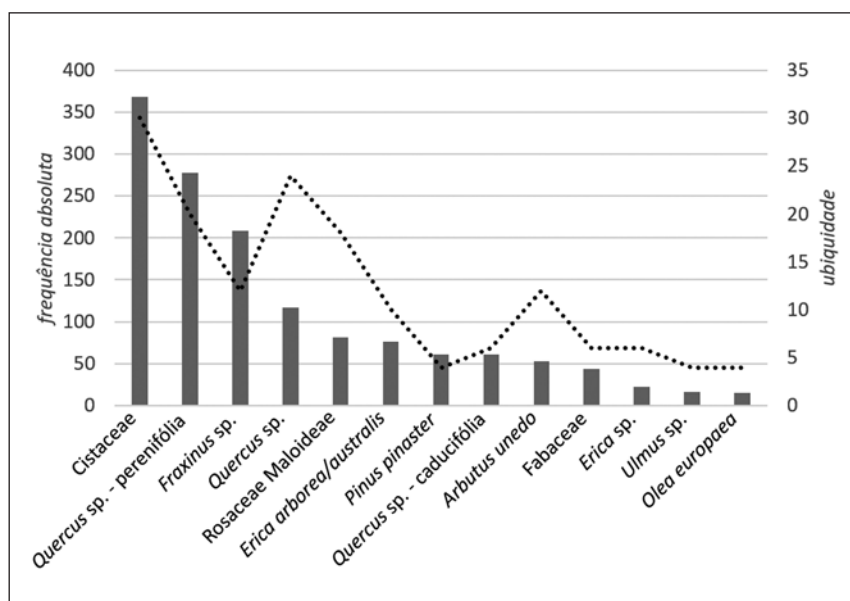


FIG. 11. Diversidade (colunas) e ubiquidade (linha tracejada) de táxones observadas mais frequentes nas lareiras dos contextos da *Lusitania*. Nota: por uma questão de visualização, os táxones com frequência inferior a 1% não se encontram representados.

A frequência relativa encontra-se distribuída de forma muito desigual e os quatro táxones mais frequentes englobam mais de dois terços dos carvões analisados e onze táxones apresentam frequência relativa inferior a 1%. Assim, o táxon mais frequente foi Cistaceae completando um quarto dos carvões identificados nestas estruturas. Com frequências bastante relevantes surgem *Fraxinus* sp. e *Quercus* sp. – perenifólia (com 19 e 14%, respetivamente) e, ainda, *Quercus* sp. (8%). Contudo, é provável que, mais do que uma seleção, este predomínio resulte da disponibilidade dos táxones em questão. De facto, de acordo com os dados fitogeográficos (*vide supra*) estes táxones incluem as árvores mais comuns nos bosques climatófilos da região (azinheiras e sobreiros) e nas formações ripícolas (freixo), assim como os arbustos que melhor caracterizam etapas subseriais em contextos edáficos algo degradados (estevas).

Além de Cistaceae, foram identificados diversos táxones de porte arbustivo como urzes (*Erica arborea/australis*), leguminosas arbustivas (Fabaceae) ou rosáceas (Rosaceae Maloideae) onde se incluem, por exemplo, o pilriteiro, macieiras e pereiras. As árvores representam mais de metade do conjunto de resultados obtido, para as quais contribuem, principalmente, os carvalhos (*Quercus* spp.) e os freixos (*Fraxinus* sp.). As gimnospérmicas encontram-se pouco representadas, contando-se pinheiros e zimbros. Neste grupo, destaca-se a única ocorrência de *Pinus sylvestris/nigra* na Lusitania, em contextos baixo-imperiais, em Emerita. A ocorrência natural deste grupo de espécies estaria restringida a regiões com maior elevação (Fernandes – Bento – Devy-Vareta 2015) sugerindo, eventualmente, movimentações desta matéria-prima de zonas de montanha próximas.

O resumo do uso de recursos lenhosos em lareiras durante o domínio romano na Lusitania evidencia um leque diverso de espécies utilizadas, originárias de vários ambientes, desde margens de rios a pinhais ou carvalhais, denotando pouca seleção, eventualmente devido à pouca exigência técnica do combustível necessário para alimentar o fogo nestas estruturas. O uso recorrente de espécies arbustivas, cujo domínio das estevas (Cistaceae) é inegável, pode indiciar uma paisagem algo degradada e aberta, como sugerem os dados polínicos. No entanto, a presença de bolsas florestais seria uma realidade, onde os carvalhos desempenhariam um papel relevante.

4.3. FORNOS E FORJAS

Foram compiladas informações de 50 contextos arqueológicos e 10 ocupações associados a fornos de toda a diacronia estudada. Distinguiram-se vários tipos de fornos, nomeadamente, fornos domésticos (e.g. Terra Grande), de metalurgia (e.g. Hornachuelos), de cal (Magra) e de cozedura de cerâmica (e.g. Quinta de Crestelos). Além das estruturas (deposições primárias), o contexto de Ruman-sil I corresponde, exclusivamente, a um depósito de despejo de excedentes associado a fornos de cerâmica (deposição secundária), cujo conteúdo está intimamente ligado à utilização dos mesmos.

Os contextos do **forno de Cal** do sítio da Magra revelaram um pobre conjunto de carvões onde, em apenas quatro fragmentos, foi possível obter alguma informação taxonómica. Desta análise logrou-se a identificação de urze (*Erica* sp.), carvalhos (*Quercus* sp.) e aderno/lentisco (*Rhamnus/Phillyrea*), mas o reduzido número de carvões não permite inferir estratégias de seleção de madeira.

Os três restantes tipos de fornos distinguidos – metalurgia, cerâmica e doméstico – forneceram um corpo de dados mais robusto, permitindo aprofundar um pouco o uso de recursos lenhosos nestas estruturas. De forma a poder ter dados comparáveis, a Figura 12 ilustra a frequência relativa de cada táxon por tipo de forno (e.g. *Fraxinus* sp. representa frequências relativas próximas nos fornos metalúrgicos e de cozedura de cerâmica mas, em resultados absolutos, equivale a 37 e 90 fragmentos, respetivamente).

Os carvalhos perenifólios destacam-se como o táxon mais frequente nos três tipos de estruturas. No entanto, essa dominância é mais marcada em contextos metalúrgicos e domésticos, com proporções a atingir cerca de 40%, por contraste com os cerca de 18% nos fornos de cozedura de

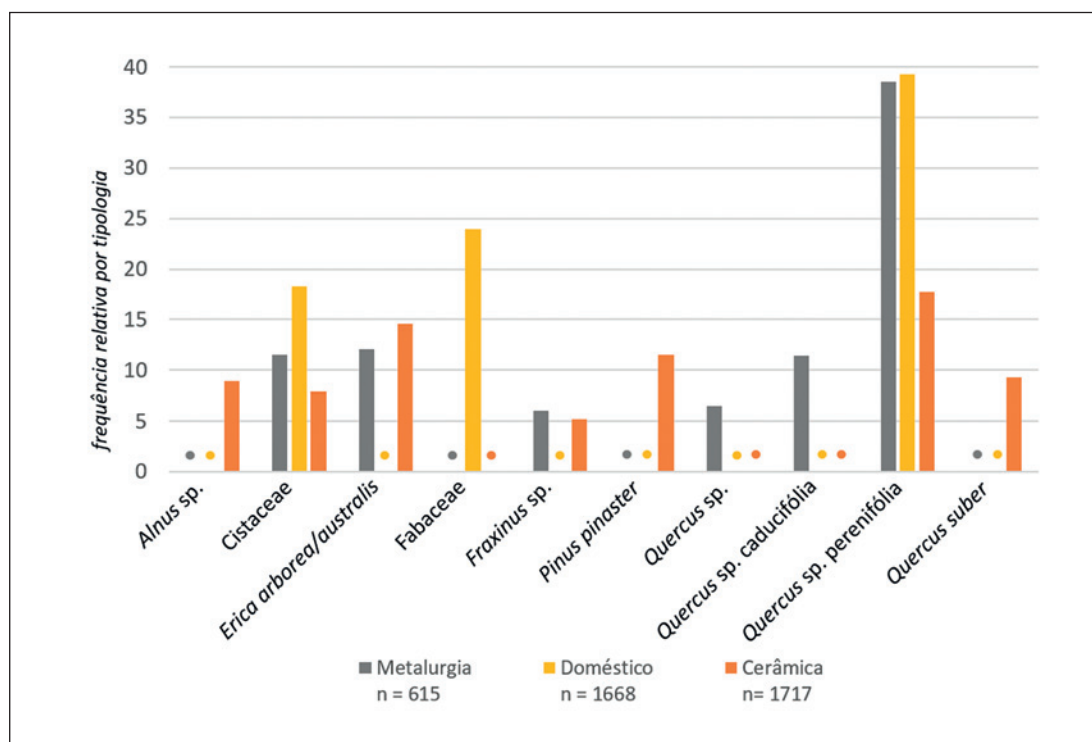


FIG. 12. Frequência relativa, por tipo de estrutura, com representação dos táxones com frequência relativa mínima de 5% dentro da categoria tipológica; por uma questão de visualização, os pontos representam frequências relativas abaixo dos 5%.

cerâmica. Os sobreiros, que também se enquadram no grupo dos carvalhos perenifólios apresentaram uma quantidade apreciável apenas nos fornos de cozedura cerâmica, aproximando-os dos restantes contextos.

Os **fornos domésticos** representados, maioritariamente, pelos contextos da Quinta de Crestelos e da Terra Grande revelaram uma predominância de três táxones, um arbóreo (*Quercus* sp. – perenifolia) e dois arbustivos (Cistaceae e Fabaceae, Figura 12). Este último apenas tem relevância nos contextos de fornos domésticos, onde é o segundo táxon mais frequente. Esta relevância encontra paralelo no forno de Monte Mozinho (Penafiel) (Vaz *et al.* 2017), onde se entendeu, por comparação com paralelos etnográficos (e.g. Carvalho 2005), que as leguminosas arbustivas teriam um papel importante nas fases iniciais de ignição e aquecimento dos fornos. Foi observado, também, pelos autores, o uso massivo e exclusivo de madeira de esteva em forno de pão ainda em uso na aldeia de Idanha-a-Velha (julho de 2021), atestando a sua eficácia para esta função.

As **estruturas de cozedura de cerâmica** estudadas no vale do rio Sabor (Quinta de Crestelos, Laranjal e Olival do Poço da Barca, Figura 13) e Algarve (Martinhal) apresentam uma diversidade ligeiramente mais elevada, nomeadamente, nos táxones mais recorrentemente utilizados (Figura 12). A maior porção dos dados refere-se aos sítios trasmontanos que congregam mais de 85% dos dados obtidos onde diversas diferenças serão exploradas. Os carvalhos perenifólios, como mencionado acima, apresentam-se como o táxon mais frequentemente utilizado, mas sem o destaque observado em outros tipos de fornos e encontra-se ausente dos contextos mais meridionais. O sobreiro surge aqui com certo protagonismo, todavia, os dados obtidos reportam-se apenas aos contextos da Quinta de Crestelos. No entanto, os sobreiros são, também, carvalhos de folha perene e, assim, reforça o facto deste táxon ser, efetivamente, recorrentemente usado em todas as estruturas tipo forno estudadas na *Lusitania*. A localização próxima ao rio nos sítios do vale do Sabor potenciou o uso de lenha de formações ripícolas, com destaque para os freixos e os amieiros.



FIG. 13. Forno cerâmico do complexo oleiro do Olival do Poço da Barca (Felgar, Torre de Moncorvo), no vale inferior do rio Sabor, com dimensão de 3 x 3,5 m (fotografia: Novarqueologia, Lda).

Também os pinheiros-bravos mostram-se como importante fonte de combustível nos contextos de fornos de cozedura de cerâmica.

As árvores apresentaram uma maior preponderância a nordeste e os arbustos a sul. No Martinhal, o acervo antracológico é formado exclusivamente por espécies arbustivas, de diversos portes, com destaque claro para a urze-branca (*Erica arborea/australis*), dominante no conjunto. Apenas no sítio algarvio se identificou madeira de zambujeiro/oliveira (*Olea europaea*) em todos os contextos de tipo forno elencados.

Por fim, serão abordados os **contextos metalúrgicos**, integrando sítios de norte a sul da *Lusitania* com ocupações ao longo de toda a cronologia em estudo. A escolha do combustível para práticas metalúrgicas não deveria ser alheia ao metal que se encontrava a ser trabalhado ou ao tipo de atividade que decorreria nas estruturas analisadas. A título de exemplo, a temperatura de fundição do chumbo é bastante inferior à do ferro, e mesmo neste último caso, o tempo de trabalho e, consequentemente, a necessidade de manutenção de temperaturas elevadas, poderiam variar substancialmente em função da tarefa em curso. Seria inviável o mero uso de madeira para atingir e manter temperaturas muito elevadas, como necessário ao trabalho do ferro, pelo que, nesses casos, seria necessário o uso de carvão. No entanto, não é possível distinguir o tipo de material originalmente usado (madeira ou carvão) uma vez que no final o material que é recuperado restringe-se, apenas, a carvão.

Os contextos da Quinta de Crestelos encontram-se relacionados com um pequeno forno-pote associado ao trabalho de bronze (Vaz *et al.* 2020). Verifica-se, neste contexto, um predomínio de madeira de *Quercus* de folha perene (39%), seguido de *Quercus* de folha caduca e estevas (Figura 12). Os contextos associados à estrutura apresentam alguma diversidade taxonómica, com um mínimo de 10 espécies, tanto de porte arbóreo como arbustivo. Todos os táxones são comuns em outros contextos do sítio, nomeadamente, em lareiras e fornos com outras funções (Vaz *et al.* 2020, Tereso *et al.*

2024). Já no sítio de Hornachuelos, num forno relacionado com o trabalho de prata só foi detetada madeira de *Quercus* de folha perene (Duque Espino 2004). Ainda que possa resultar de uma seleção premeditada, o curto número de carvões ($n = 70$), o condicionamento provocado pela estratégia de amostragem e o facto de este táxon encontrar-se muito disponível na região, não permite tecer muitas considerações.

A informação relativamente ao uso de recursos lenhosos em forjas relacionadas com o trabalho do ferro provém de três sítios: Mesas do Castelinho (Tereso *et al.* 2023), Terlamonte I (Queiroz – van Leeuwen – Mateus 2005) e Prazo (Figueiral 2010). Cada um dos dois primeiros locais conta com três contextos estudados, os de Mesas do Castelinho datados do período Republicano e os de Terlamonte I de período alto-imperial. No Prazo foi estudado um contexto de um só forno.

Assim, o estudo antracológico permitiu identificar 105 fragmentos de carvão correspondentes a nove táxones e a um número mínimo de oito espécies. Mesas do Castelinho conta com 31 fragmentos de três táxones e Terlamonte I com 67 fragmentos de sete táxones. A maior parte dos fragmentos identificados pertence ao tipo anatómico *Erica arborea/australis*, presente e predominante nos três sítios, seguido por *Quercus* sp. – perenifolia (exclusivo de Terlamonte I) e que representam 69% da totalidade dos fragmentos destes contextos.

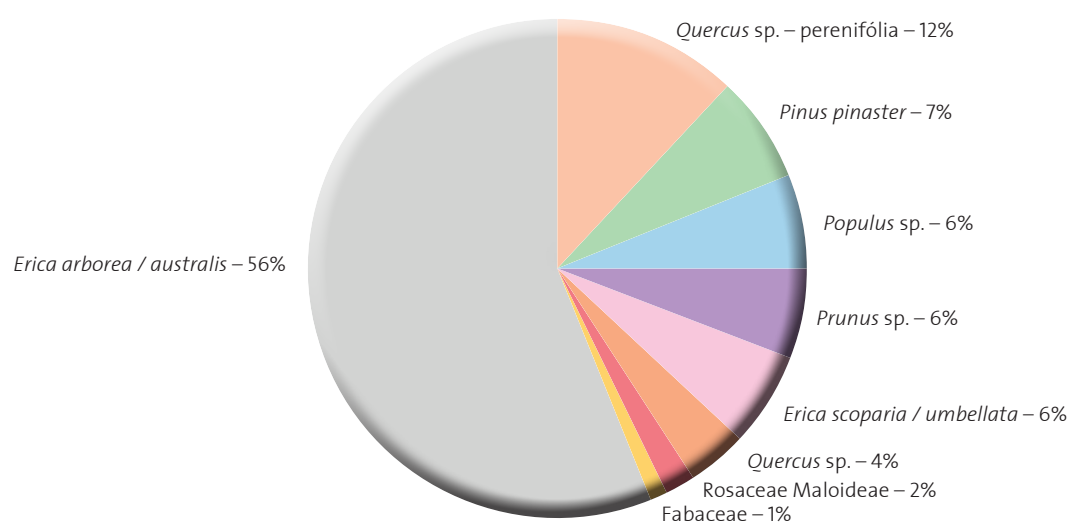


FIG. 14. Distribuição da diversidade florística nos contextos de forja de Mesas do Castelinho, Terlamonte I e Prazo ($n_{\text{total}} = 105$).

A ubiquidade dos táxones nos contextos seguiu padrão semelhante ao verificado na abundância dos fragmentos onde *Erica arborea/australis* foi o táxon mais frequente e o único presente nos três sítios, sendo o único táxon no Prazo.

A parca quantidade de carvões identificados em contextos de forja, assim como o facto de em dois dos sítios – Terlamonte I e Prazo – só terem sido efetuadas recolhas manuais não permite tecer considerações muito abrangentes mas, apesar disso, o uso de madeira de urze para fins metalúrgicos encontra enquadramento arqueológico e etnobotânico. A madeira de *Erica* apresenta uma densidade elevada e a produção de caules subterrâneos com alto poder calorífico tornam-na uma boa escolha como combustível para estes contextos tão específicos. Por isso mesmo, o fabrico de carvão a partir de madeira desta espécie encontra-se bem documentado (Tsoumis *et al.* 1988; Carvalho 2005). Relativamente aos outros táxones, o seu surgimento também se coaduna com a

finalidade da exploração de recursos lenhosos em forjas, nomeadamente, *Quercus* sp. (que, naquela região deverá corresponder a *Q. suber* ou *Q. rotundifolia*, entre outros), cuja madeira também apresenta um alto poder calorífico e mantém a combustão por longos períodos de tempo.

Os carvalhos fazem parte da paisagem e das formações florestais climáticas de ambas as regiões (Beira Baixa e Algarve) e estariam disponíveis para exploração pelas comunidades que habitaram os sítios, nesta época. Apesar da tendência de recuo destas formações, elas estavam presentes, conjuntamente com a crescente disponibilidade de urzes (*Erica* spp.), em virtude da alteração e degradação de solos potenciadas pela ação antrópica, funcionando como espécies pioneiras de ambientes degradados, numa fase inicial de sucessão ecológica.

Numa análise muito sucinta ao conteúdo antracológico presente nas forjas, a diversidade taxonómica relativamente baixa e tendencialmente socorrendo-se de espécies arbóreas e de caules subterrâneos de urzes evidenciam a necessidade de uma combustão a temperaturas mais elevadas e de forma prolongada no tempo, provavelmente assegurada com o uso de carvão vegetal. A aquisição de mais informações de contextos semelhantes da *Lusitania*, no futuro, permitirá obter uma imagem mais completa da atividade metalúrgica e de como os recursos lenhosos, imprescindíveis neste sector, foram utilizados e explorados.

4.4. FORNALHA

O único contexto de uma fornalha – *praefurnium* – de possíveis termas relatado neste capítulo encontra-se localizado em *Conimbriga*, correspondendo a uma ocupação alto-imperial datada, presumivelmente, do século II d.C. A concentração de carvões encontrava-se sobre um lajeado da fornalha, juntamente com uma grande quantidade de cinzas. Neste contexto, foi possível identificar 58 fragmentos de carvão que correspondem a um número mínimo de quatro espécies (Figura 15).

Os resultados evidenciam a necessidade de manter uma combustão prolongada no tempo. Apesar do reduzido número de carvões analisados, os carvalhos perenifólios e, especialmente, caducifólios representam mais de 90% dos fragmentos identificados. Além dos carvalhos, foi também identificado um par de fragmentos de cortiça cuja ocorrência não é frequente em contextos antracológicos e, com certeza, estaria associada à lenha de sobreiro usada para manter a combustão.

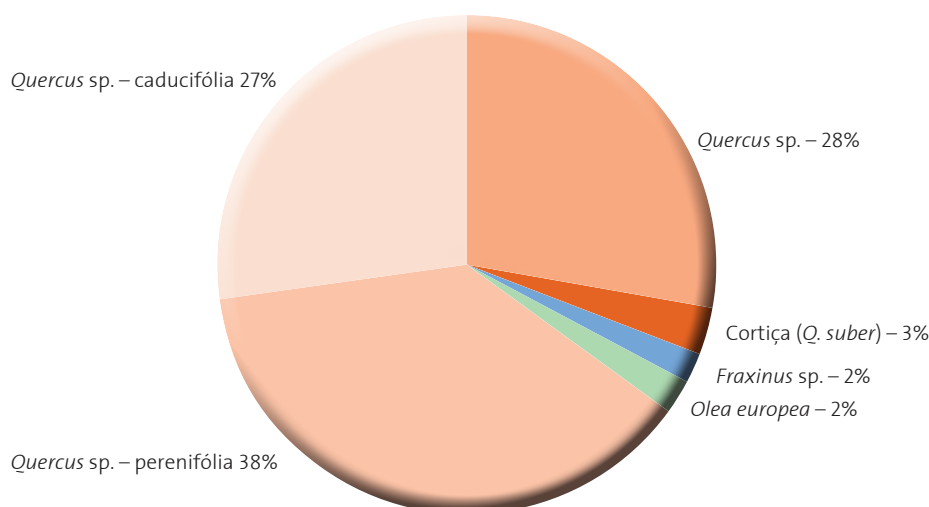


FIG. 15. Resultado da análise de carvões ao contexto da fornalha, em *Conimbriga* (n = 58).

A presença de fragmentos singulares de freixo e oliveira/zambujeiro não permite tecer considerações fundamentadas sobre o seu emprego em estruturas deste tipo, sendo espécies que ocorrem naturalmente na região. A caracterização do tipo de utilização de recursos lenhosos recorrendo apenas a um sítio poderá ser deficiente na amplitude e diversidade de madeira usada pelo que a oportunidade para realização de estudos adicionais em estruturas deste tipo possibilitará uma discussão mais alargada acerca do material lenhoso empregue nestes contextos.

4.5. CREMAÇÕES

Os contextos de cremação obedecem a criteriosos parâmetros de construção da pira funerária, visando a sua integridade estrutural e a necessidade de manter uma combustão constante, com temperaturas elevadas, de forma a incinerar o cadáver. Os estudos de contextos de cremação na *Lusitania* onde foi possível analisar material lenhoso carbonizado resumem-se a três locais (Figura 10): Calçada do Lavra, Largo 1.º de Dezembro e Peñascón. Estes três sítios contribuíram de forma muito desigual para os resultados em apreço, uma vez que a quantidade de contextos analisados na Calçada do Lavra ($n = 70$) supera, com grande margem, o cumulativo proporcionado pelos restantes sítios ($n = 24$). A cronologia das cremações estende-se desde o século II a.C. até ao século IV d.C. Em detalhe, Peñascón conta com contextos republicanos e alto-imperiais, no Largo 1.º de Dezembro o único contexto amostrado restringe-se ao Alto Império e na Calçada do Lavra a cronologia estende-se pelos séculos I a.C. a IV d.C.

As diferenças observadas nos três sítios com contextos de cremação poderão estar ligadas ao processo de recolha e amostragem. Os dados dos contextos de Peñascón resultam, exclusivamente, de recolhas manuais. No entanto, a amostragem de diversos contextos (15 do período Republicano e oito alto-imperiais) atenua o enviesamento da estratégia de amostragem. A amostragem por recolha manual privilegia os fragmentos visíveis a olho nu, que apresentam maior dimensão. Deste modo fica comprometida a recolha de fragmentos de táxones de porte arbustivo, que produzam fragmentos de carvão de menores dimensões dificilmente detetados com recolhas manuais, mas recuperados quando aplicada a técnica de flutuação de sedimentos. Nos restantes contextos foi implementada uma amostragem de sedimento com escala muito distinta. No único contexto analisado do Largo 1.º de Dezembro, em Portimão, foram recolhidos 2,5 L de sedimento comparativamente aos mais de 700 L recolhidos em 70 contextos na necrópole da Calçada do Lavra, em Lisboa.

Excluindo os contextos da Calçada do Lavra (pela excecionalidade dos números analisados e que será debatida isoladamente abaixo), os restantes contextos providenciaram um relativamente reduzido número de fragmentos analisados ($n = 951$) e com pouca diversidade de táxones. O táxon mais frequentemente identificado nos sítios de cremação de Peñascón corresponde a carvalhos de folha perene (*Quercus* sp. – perenifólia) e *Olea europaea* no Largo 1.º de Dezembro, em Portimão.

Como referido, Peñascón apresenta uma diacronia distinguida entre o período Republicano e o Alto-Império. Apesar da diminuta quantidade de carvões analisada por contexto (em média 29 carvões por contexto, totalizando 664 fragmentos), observou-se uma diminuição da diversidade, já de si muito reduzida na ocupação mais recente, ocorrendo o total desaparecimento de *Olea* do registo antracológico e intensificando-se o domínio de carvalhos perenifólios. As florestas de sobre ou azinho, de dimensão e densidade desconhecida, proporcionariam uma fonte de madeira essencial e, porventura, permanente, para uma atividade tão específica como a cremação. Como já mencionado para outras atividades, a madeira de diferentes espécies de *Quercus* – assim como a de oliveira/zambujeiro – é especialmente apreciada para a manutenção de longas combustões. A título de exemplo, o estudo extensivo de contextos de cremação da necrópole da via XVII, na cidade de

Bracara Augusta (Braga), revelou que os carvalhos seriam a principal fonte de combustível, representando mais de metade dos carvões estudados (Vaz *et al.* 2021a). Apesar de se encontrar num território externo à *Lusitania*, a proximidade geográfica e ambiental permite tecer considerações acerca de práticas funerárias e o papel desempenhado pelos recursos lenhosos. No caso de *Bracara Augusta* usariam madeira de carvalhos caducifólios, mais frequentes na região e, em Peñascon, os carvalhos perenifólios – comuns na região – teriam o mesmo papel.

Voltando aos contextos lusitanos, a Calçada do Lavra destaca-se pelo elevado número de fragmentos analisados (cerca de sete mil) e pela excecional diversidade observada (com um número mínimo de 22 espécies). Aqui, os carvalhos são relegados para um papel secundário e o protagonismo é assumido pelos pinheiros que correspondem a um terço dos fragmentos identificados, sendo o pinheiro-bravo o mais frequente. Não descartando a existência de comportamentos seletivos, a abundância de madeira de pinheiro encontra paralelo nos contextos dispersos da região (*vide supra*), o que sugere o seu uso recorrente em práticas domésticas e a sua ampla disponibilidade.

Um dado surpreendente dos estudos na Calçada do Lavra prende-se com a reiterada identificação de madeira de figueira que se assume como o segundo táxon mais frequentemente identificado. Sendo abusivo fazer ilações ecológicas, o uso recorrente de madeira de figueira poderá dever-se à sua ampla disponibilidade em função da gestão de árvores de fruto ou a um eventual valor simbólico. A primeira hipótese assenta nas características da árvore, que produz uma quantidade muito significativa de novas ramagens a cada ano. Sendo uma madeira macia e fácil de recolher, providenciaria uma fonte de lenha recorrente e pouco trabalhosa, ainda que de pobre qualidade. Por outro lado, a madeira de figueira emite um aroma agradável durante a combustão que, mesmo não podendo excluir motivações simbólicas, poderia ter sido usado para mascarar os odores libertados durante a queima dos mortos. Não é possível compreender de que forma se estenderia a figueira pela região pois não existe evidência polínica, condicionada pelo modo de polinização desta espécie (que ocorre através da intervenção de vespas). Além deste obstáculo, e tal como mencionado acima, não se deve tomar o número de carvões como indicador de frequência na paisagem, no entanto, os dados da ubiquidade, sugerem uma utilização continuada.

No que concerne aos restantes táxones, surge de novo, com relativa preponderância, a madeira de zambujeiro/oliveira, em consonância com os restantes sítios. A posição geográfica de *Olisipo*, na margem do rio Tejo e junto a diversas pequenas ribeiras hoje indiscerníveis, facilitaria o recurso a vegetação ribeirinha disponível nestes ecótonos e este facto é sugerido pelo emprego recorrente de espécies ripícolas como o freixo, o amieiro ou o ulmeiro. Os dados polínicos da região, nomeadamente em Currás *et al.* (2021), sugerem um recuo das formações vegetais ribeirinhas para o período Romano e até em períodos anteriores documentados nos diversos estudos polínicos (cf. Oliveira – Tereso, neste volume), sugerindo que a exploração destes recursos seria uma realidade quotidiana.

As espécies arbustivas representam, aproximadamente, uma décima parte do conjunto antracológico estudado na Calçada do Lavra. Geralmente, a madeira de espécies arbustivas apresenta um baixo calibre e é usada como material de ignição da combustão quedando sub-representada no final da mesma.

Em suma, as cremações obedecem a um conjunto de exigências que estão evidenciadas nos resultados obtidos através dos estudos antracológicos e que denotam a preferência pelo uso de madeira de maior calibre proveniente de espécies arbóreas, de forma a manter uma combustão prolongada no tempo e garantir a integridade estrutural da pira. O papel secundário das formações arbustivas (por oposição a outros contextos, como as lareiras), faz notar de forma ainda mais evidente o importante papel que as árvores têm nestes contextos.

5. A MADEIRA COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E DE PRODUÇÃO DE OBJETOS

A preservação de material construtivo de edificações, está, muitas vezes, associada a incêndios acidentais, permitindo a preservação, por carbonização, destas evidências. Foi identificada madeira de construção em 34 contextos de três sítios da província da *Lusitania*, sendo que o sítio da Quinta de Crestelos (n = 26) representa mais de três quartos dos dados recolhidos. Os contextos em apreço referem-se a estruturas de armazenamento (*horrea*) na Quinta de Crestelos, datadas dos dois primeiros séculos da nossa Era, um buraco de poste no sítio do Prazo e peças estruturais de madeira no Criptopórtico de Lisboa genericamente atribuídas ao período romano. Relativamente ao modo de preservação dos macrorrestos, tanto na Quinta de Crestelos como no sítio do Prazo, os fragmentos encontravam-se carbonizados e, relativamente ao Criptopórtico, a saturação do material em água permitiu a sua conservação.

Nos três sítios, a madeira de pinheiro terá sido um material de construção importante. As madeiras do Criptopórtico fariam parte de janelas e cofragem, tendo sido identificadas como *Pinus* cf. *pinaster* (Coradeschi *et al.* 2018). Também de pinheiro (*P. pinea/pinaster*) seria a madeira, neste caso carbonizada, encontrada num buraco de poste do sítio do Prazo, que poderia eventualmente ter pertencido a um poste (Figueiral 2010).

Os *horrea* da Quinta de Crestelos localizavam-se no topo de uma elevação sobranceira à plataforma de implantação da quinta que deu nome ao sítio. Nesta resenha apenas foram incluídos dados das quatro estruturas (*horrea* 4, 6, 7 e 8) que apresentam claramente cronologia romana, existindo estruturas anteriores. Tratam-se de estruturas sobrelevadas, retangulares ou circulares, com fundações e muretes paralelos em xisto, onde assentaria um lajeado igualmente de xisto. As paredes e cobertura deveriam ser construídas em madeira e adobe. Esta forma de construção permite a circulação de ar para o arejamento do conteúdo armazenado e diminuir a humidade, evitando a proliferação de fungos e pestes (e.g. roedores).

As estruturas da Quinta de Crestelos parecem ter ardido uma ou mais vezes, originando acumulações, de dimensão variável, de material vegetal carbonizado, nomeadamente cereais e madeiras. Arqueologicamente, os depósitos em questão deverão incluir material destes eventos, assim como carvões dispersos. Como tal, apresentam bastante diversidade. Ainda assim, apresentam uma concentração maior de madeira de pinheiro-bravo e *Quercus* sp. – perenifólia do que outros contextos do mesmo sítio, o que sugere que a sua madeira seria material privilegiado na construção destas estruturas. A madeira de freixo encontra-se igualmente em quantidade significativa.

O uso de madeira de pinheiro para construção detetado nos três sítios, poderia justificar-se pela sua disponibilidade, mas deve ser salientado que se trata de um excelente material de construção devido à sua resistência a compressão transversal, à sua durabilidade, assim como ao seu fuste reto, características úteis na construção de edifícios (Carvalho 1997).

Os objetos em madeira recuperados de contextos romanos na *Lusitania* restringem-se a achados localizados em *Mirobriga* (Oberhofer 2018) e na Boca do Rio (Bernardes *et al.* 2019), com finalidades e cronologias distintas. Em nenhum dos casos, os vestígios se encontravam carbonizados sendo, por isso, excecionais na região.

Na Boca do Rio, a madeira identificada foi preservada devido à precipitação de óxidos metálicos de pregos que compunham a estrutura de caixões recuperados de uma zona de necrópole baixo-imperial. Todo o material lenhoso identificado pertencia a *P. pinea* (pinheiro-manso) e *P. pinea/pinaster*. A designação menos precisa deste último verifica-se, recorrentemente, pela dificuldade na observação dos caracteres distintivos entre as duas espécies, nomeadamente, na análise das paredes denteadas (*P. pinaster*) ou lisas (*P. pinea*) das células dos radiotraqueídeos. Num contexto funerário de época romana localizado em *Bracara Augusta*, elementos semelhantes foram

recuperados e analisados (Vaz *et al.* 2021b) e, nestes contextos, também foram identificados fragmentos de *Pinus* sp. juntamente com *Quercus* sp.

Em *Mirobriga*, foi recuperado um acervo de objetos de madeira preservada por saturação em água, no interior de um poço. O contexto (u.e. 221, na casa 7, Oberhofer 2021) datava dos séculos I-II d.C. e continha peças de um mecanismo de elevação do poço, um pente, um provável cabo de faca e peças de mobiliário, num total de oito fragmentos. As possíveis porções de peças de mobiliário foram manufaturadas com recurso a madeira de oliveira/zambujeiro assim como um dos elementos que compunha o mecanismo de elevação do poço. A madeira de oliveira/zambujeiro apresenta características físicas e mecânicas apreciáveis, pelo que, além de um ótimo combustível, é também uma boa matéria-prima para a construção de objetos desde ferramentas a cutelaria, por exemplo (Carvalho 1997). O pente foi obtido através do trabalho de madeira de buxo (*Buxus sempervirens*) à semelhança de outros casos na península e em outros locais do Império. A título de exemplo, pentes produzidos a partir de buxo foram encontrados nas ruínas das termas de *Aquae Flaviae* (Chaves, Vaz *et al.* 2016), também preservados por saturação em água e, carbonizados, em *Bracara Augusta*, nos contextos de cremação da necrópole da Via XVII (Vaz *et al.* 2021a).

Os objetos manufaturados em madeira recuperados de contextos arqueológicos por toda a *Lusitania* representam um contributo adicional para a compreensão do uso e eventual seleção de matéria-prima tendo em conta as características da madeira permitindo relacionar as espécies identificadas pelos estudos arqueobotânicos a funções e propósitos concretos.

6. CONCLUSÃO

O estudo dos restos de madeira preservados de diversas formas e recolhidos em contextos da província romana da *Lusitania* permitiu compreender de que forma as comunidades humanas utilizavam os recursos nas mais diversas atividades, desde o quotidiano uso de lareiras para confeção de alimentos, ao trabalho de metais, em práticas funerárias e como material de construção de edifícios.

Os dados angariados sugerem ligeiras diferenças regionais, com uma base comum, visto os carvalhos perenifólios surgirem frequentemente como táxones majoritários. Nas regiões litorais, os resultados sugerem uma maior relevância da madeira de pinheiro face à dos carvalhos. Neste caso, os contextos de construção da Quinta de Crestelos são uma exceção, tendo a madeira destas coníferas sido usada como matéria-prima para edificações. Esta madeira poderia ter sido obtida em populações naturais (comuns no vale do Douro) ou, até, em plantações, considerando que o plantio de pinhais em época romana foi já documentado noutras regiões (e.g. estuário do Cávado, Granja *et al.* 2022).

A finalidade das estruturas de combustão, a construção de edifícios ou, ainda, a produção de objetos, regem-se por critérios distintos levando a estratégias diferentes de seleção e uso da madeira. Desta forma, o conteúdo antracológico das lareiras domésticas assemelha-se ao dos contextos secundários/terciários. Este cenário parece resultar do carácter menos seletivo da escolha de combustível a usar nas lareiras domésticas, mas poderá ser exacerbado por fatores tafonómicos. De facto, é provável que os carvões encontrados em contextos secundários ou terciários, como lixeiras ou depósitos dispersos pelas jazidas resultem, frequentemente, da limpeza quotidiana de lareiras domésticas, pelo que será expectável existirem fortes semelhanças entre os dois tipos de contextos. Ainda assim, o conteúdo em carvões destas estruturas apresenta, frequentemente, grande diversidade, sugerindo comportamentos pouco seletivos do ponto de vista taxonómico. Por outro lado, a recorrência de espécies arbustivas nestes acervos poderá resultar de, usualmente, estarem associadas a combustões curtas e tecnicamente pouco exigentes. Neste sentido, o calibre poderá ter sido um fator importante na seleção de madeiras a usar nas lareiras domésticas.

Os fornos, com desígnios distintos – de produção alimentar, metalúrgica ou cerâmica – apresentaram tendências diversas apesar de terem os carvalhos perenifólios como táxon mais frequente. No caso específico dos fornos de cerâmica, foram observadas diferenças regionais traduzidas pelo emprego de táxones distintos no vale do Sabor (*Quercus* e *Pinus*) e a dominância de *Erica arborea* e *Olea europaea* nos contextos do Martinhal, onde se verifica uma completa ausência de *Quercus*. Seria expectável que nos fornos de cerâmica fosse usada principalmente madeira de árvores, propiciando combustões longas. Porém, se tal se verifica nos fornos do vale do Sabor, o mesmo não acontece no sítio do Martinhal. É possível que o grande poder calorífico da madeira de zambujeiro/oliveira, assim como dos caules subterrâneos da urze-branca, aí identificados, fosse suficiente para atingir os mesmos fins.

É sabido, por exemplos etnográficos, que estes caules subterrâneos particularmente densos foram regularmente usados para a produção de carvão que seria usado em forjas, onde permitiriam atingir temperaturas muito elevadas (Carvalho 2005). É, por isso, interessante verificar que a madeira de *Erica arborea/australis* domina o espectro nos contextos de metalurgia do ferro, por larga margem, demonstrando um bom conhecimento das propriedades desta madeira.

As árvores tomam o papel principal em contextos onde existe uma maior necessidade de prolongar a combustão no tempo. Esta hipótese verificou-se tanto no contexto singular da fornalha das termas de *Conimbriga*, como nas cremações dispersas pela província. No caso do primeiro, a utilização quase exclusiva de madeira de carvalho assim o atesta pois permite uma combustão longa para o aquecimento de água e manutenção da temperatura desejada. Nas cremações, a madeira seria o principal combustível na incineração dos cadáveres, mas também o elemento estrutural crucial da pira. A estabilidade desta seria determinante para essa mesma incineração, assim como para um conjunto de práticas associadas ao ritual funerário. Tal só se torna possível recorrendo a fustes de árvores, relegando para planos secundários as espécies arbustivas. Os carvalhos (nos contextos do vale médio do Guadiana e Algarve) e os pinheiros (na Calçada do Lavra) evidenciam a preponderância do uso de árvores nestes contextos, aliando a disponibilidade de combustível com aspetos funcionais associados a estas práticas.

Em suma, o uso de combustível aparenta ter sido regido por critérios de disponibilidade local, existindo escassas evidências de transporte de longa distância, sendo de relevar o papel importante do calibre como fator de seleção em alguns contextos, privilegiando peças de maior calibre para combustões prolongadas e arbustos, geralmente mais delgados, para combustões rápidas e pouco exigentes.

Os escassos dados provenientes de contextos de construção, onde a existência de vestígios arqueobotânicos ocorreu devido a incêndios ou preservação por saturação em água revelou uma tendência para o uso de pinheiro, em distintas regiões (vale do Douro e Lisboa) e, com exceção dos contextos da Quinta de Crestelos, apenas este grupo foi identificado nos restantes contextos. No entanto, estudos de contextos semelhantes serão necessários de forma a averiguar a representatividade dos dados até agora obtidos nos contextos lusitanos. As manufaturas representam uma fração muito reduzida do acervo arqueobotânico descrito nesta síntese e a ligação entre a diversidade e a funcionalidade é clara como, por exemplo, no caso do pente (*Mirobriga*) construído com recurso a madeira de buxo, com paralelos por todo o Império.

De uma forma geral, a vegetação climática apresenta-se bem representada nos contextos estudados, com especial destaque para os carvalhos perenifólios, marcantes na paisagem da *Lusitania*. A recorrência do uso de espécies arbustivas poderá denotar momentos de perturbação dos ecossistemas devido ao seu carácter pioneiro, na (re)colonização de áreas onde a ação humana far-se-ia sentir com alguma intensidade. A adequação da diversidade de madeiras, em função das suas características, ao uso em estruturas de combustão, manufaturas e edificações parece verificar-se. No entanto, a escassez de informações referentes a diversos tipos de contextos e categorias de vestígios deverá ser colmatada em estudos futuros, incrementando-se amostragens e diversificando as abordagens metodológicas.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, J. (1998) – A paisagem rural romana e alto-medieval em Portugal. *Conimbriga* 37: 89-119. DOI: 10.14195/1647-8657_37_4
- ALARCÃO, J. (2017) – *A Lusitânia e a Galécia: do séc. II a.C. ao séc. VI d.C.* Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: 10.14195/978-989-26-1479-3.
- ASOUTI, E. – AUSTIN, P. (2005) – Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, based on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains. *Environmental Archaeology* 10: 1-18. DOI: 10.1179/146141005790083867
- BERNARDES, J. P. – AMORIM, A. – VERÍSSIMO, H. – MARTINS, A. (2019). A Necrópole da Boca do Rio: vivências da morte de uma população costeira no Baixo Império Romano. *Anales de Arqueología Cordobesa*, 30: 333-356. ISSN: 1130-9741.
- CAPELO, J. – AGUIAR, C. (2020) – A vegetação de Portugal. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, Maio de 2021. ISBN: 978-972-27-2879-9.
- CARVALHO, A. (1997) – *Madeiras portuguesas: estrutura anatómica, propriedades, utilizações* (Vol. II). Lisboa: Direção-Geral das Florestas.
- CARVALHO, A. M. P. (2005) – *Etnobotânica do Parque Natural de Montesinho. Plantas, tradição e saber popular num território do nordeste português*. Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/689>.
- CASTROVIEJO, S. (1986-2012) – Flora Iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- 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. – MARINVAL, P. – RICHARD, H. – TERRAL, J.F. – THÉRY-PARISOT, I. (eds.) – *La botanique*. Editions Errance, Paris: 43-104.
- CORADESCHI, G. – MANHITA, A. – BARROCAS DIAS, C. – MOTA, N. – CAESSA, A. – NOZES, C. – SADORI, L. – BRANCO, F. – GONÇALVES, L. (2018) – Archaeometric study of waterlogged wood from the Roman cryptoporticus of Lisbon. In MOSQUERA, M. – ALMORAIMA GIL M.L. (Eds.) – *Conserving Cultural Heritage: Proceedings of the 3rd International Congress on Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage (TechnoHeritage 2017)* May 21-24, 2017, Cadiz, Spain. Londres: CRC Press, pp. 323-325. DOI: 10.1201/9781315158648-81.
- CORREIA, V. H. – BARRACA, N. – DETRY, C. – TERESO, J. P. ff- VAZ, F. – OLIVEIRA, C. (no prelo) – Trabalhos arqueológicos na casa de Andercus (Conimbriga, Prov. Lusitania, Portugal), 2019-2022. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 26-27: 159-197.
- CURRÁS, A. – COSTA, A. M. – FREITAS, M. d. C. – DANIELSEN, R. – BUGALHÃO, J. (2021) – Landscape change and vegetation history in the city of Lisbon during Roman times and the Early Medieval Period. *The Holocene*, 31: 134-144. DOI: 10.1177/0959683620961514
- DIAS, V. – ENCARNÇÃO, G. – TERESO, J. (2023) – Sobre a ocupação tardia da villa da Quinta da Bolacha – estudo de um contexto de ocupação da casa romana. In ARNAUD, J. M. – NEVES, C. – MARTINS, A. (eds.) *Arqueologia em Portugal 2023-Estado da Questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS20 e IA-FLUC, 2023. pp. 831-842.
- DUQUE ESPINO, D. M. (2004) – La gestión del paisaje vegetal en la Prehistoria Reciente y Protohistoria en la Cuenca Media del Guadiana a partir de la Antracología. Universidad de Extremadura. 846 pp. <https://investigacion.ujaen.es/documentos/5da82ca92999523a1dc439f7>
- ERDKAMP, P. (2012) – Urbanism. In: SCHEIDEL, W. (ed.) – *The Cambridge Companion to the Roman Economy*. Cambridge, Cambridge University Press: 241-265.
- ESPÍRITO-SANTO, D. – CAPELO, J. – NETO, C. – PINTO-GOMES, C. – RIBEIRO, S. – QUINTO CANAS, R. – COSTA, J. C. (2017) – Lusitania. In: LOIDI, J. (ed.) – *The vegetation of the Iberian Peninsula*. Berlim, Springer: 2:35-82.
- FABIÃO, C. – CARVALHO, A. – ALVAREZ MARTINEZ, J. – NOGALES BASARRATE, T. (2016) – *Lusitania Romana origem de dois povos*. Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda.
- FERNANDES, M. – BENTO, J. – DEVY-VARETA, N. (2015) – Aspetos biogeográficos e paleoambientais de uma população finícola de *Pinus sylvestris* L. na serra do Gerês (NW Portugal). *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 7: 159-181. DOI: 10.17127/got/2015.7.007.
- FIGUEIRAL, I. (1995). Charcoal analysis and the history of *Pinus pinaster* (cluster pine) in Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89 (3-4), 441-454. DOI: 10.1016/0034-6667(95)00013-3.
- FIGUEIRAL, I. (2010) – Restos vegetais carbonizados do Prazo e Rumansil (Freixo de Numão). *Côavisão*, 12: 89-94. <http://hdl.handle.net/10400.26/24906>.
- FREITAS, V. – GONÇALVES, D. – TERESO, J. – VAZ, F. (no prelo) – Evidências da ocupação romana no centro de Portimão: o contexto funerário do Jardim 1º de Dezembro. *Atas do XI Encontro de Arqueologia do Sudoeste Peninsular* (Loulé, 21-23 de Outubro de 2021).

- GOMES, S. D. (2011) – Lake Saloio (Nazaré, western Portugal). *Grana*, 50(3): 228-231. DOI: 10.1080/00173134.2011.579620.
- GÓMEZ-ORELLANA, L. – RAMIL-REGO, P. – BADAL, E. – CARRIÓN MARCO, Y. – MUÑOZ SOBRINO, C. (2014) – Mid-Holocene vegetation dynamics in the Tejo River estuary based on palaeobotanical records from Ponta da Passadeira (Barreiro–Setúbal, Portugal). *Boreas*, 43(4): 792-806. DOI: 10.1111/bor.12068.
- GRANJA, H. – GÓMEZ-ORELLANA, L. – COSTA, A. L. – MORAIS, R. – OLIVEIRA, C. – RAMIL-REGO, P. – PINHO, J. L. (2022) – Holocene evolution of the Cávado estuary (NW Portugal). *Quaternary International*, 622: 36-50. DOI: 10.1016/j.quaint.2022.02.032.
- LACERDA, S. – VAZ, F. – OLIVEIRA, C. – SEABRA, L. – TERESO, J. – COSTEIRA DA SILVA, R. – CARVALHO, P. C. (2023) – Paisagem rural, paisagem local: os primeiros resultados arqueológicos e arqueobotânicos do sítio da Terra Grande (*Civitas Igaeditanorum*). In ARNAUD, J. M. – NEVES, C. – MARTINS, A (eds.) *Arqueologia em Portugal 2023-Estado da Questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS20 e IA-FLUC, 2023. pp. 621-635.
- MONTEIRO-RODRIGUES, S. – FIGUEIRAL, I., – LÓPEZ-SÁEZ, J. A. (2008) – Indicadores paleoambientais e estratégias de subsistência no sítio pré-histórico do Prazo (Freixo de Numão – Vila Nova de Foz Côa – Norte de Portugal), Actas do III congresso de Arqueologia Trás-os-Montes, Alto Douro e Beira Interior. Vila Nova de Foz Côa: Associação Cultural, Desportiva e Recreativa de Freixo de Numão, 2008, ISBN 978-972-99799-3-4. pp. 96-119.
- OBERHOFER, K. (2021) – Die holzfunde aus dem brunnen (UE 221) in haus 7. In TEICHNER, F. (Ed.) – MIROBRIGA: Eine Stadt im fernen Westen des Imperium Romanum. Marburg (Kleine Schriften aus dem Vorgeschichtlichen Seminar Marburg, 62): 211-214. ISBN 978-3-8185-0540-0.
- PORTELA-PEREIRA, E. (2013) – Análise Geobotânica dos Bosques e Galerias Ripícolas da Bacia Hidrográfica do Tejo em Portugal. Doutoramento em Geografia – Geografia Física. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território Universidade de Lisboa. 722 pp. <http://hdl.handle.net/10451/9761>.
- PORTELA-PEREIRA, E. – RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, P. M. (2020) – Bosques e matagais ripícolas e pantanosos de Portugal Continental. In CAPELO, J. – Aguiar, C. (eds.) *A Vegetação de Portugal*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, pp. 239–257.
- QUEIROZ, P. F. (2009) – Identificação botânica de um conjunto de carvões de madeira do sítio do Martinhal (Sagres). *Terra scenica – Território Antigo relatórios 2 – 2009*. Lisboa. 5 pp.
- QUEIROZ, P. F. (2010) – Novos carvões dos fornos romanos do Martinhal (Sagres). *Terra scenica – Território Antigo relatórios 17 – 2010*. Lisboa. 12 pp.
- QUEIROZ, P. F. – MATEUS, J. E. (2013) – Carvões dos fornos romanos do Martinhal (Sagres) – III. *Terra scenica – Território Antigo relatórios 38 – 2013*. Lisboa. 6 pp.
- QUEIROZ, P. F. – VAN LEEUWAARDEN, W. – MATEUS, J. E. (2003) – Estudos de arqueobotânica na quinta romana de Terlamonte, Covilhã. *Trabalhos do CIPA*, 43.
- QUEIROZ, P. – VAN LEEUWAARDEN, W. – MATEUS, J. (2005) – Estudos de arqueobotânica na quinta romana de Terlamonte, Covilhã – III. Identificação botânica de um conjunto de carvões vegetais da área edificada da quinta. *Trabalhos do CIPA*, 82.
- REDFERN, R.C. (2020) – Changing People, Changing Settlements? A Perspective on Urbanism from Roman Britain. In: BETSINGER, T. K. – DEWITTE, S. N. (ed.), *The Bioarchaeology of Urbanization: The Biological, Demographic, and Social Consequences of Living in Cities*. Springer International Publishing, Cham, pp. 25-47.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. – PENAS, Á – DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. – CANTÓ, P. – DEL RÍO, S. – COSTA, J. C. – HERRERO, I. – MOLERO, J. (2017) – Biogeographic units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to district level. A concise synopsis.” In: LOIDI, J. (ed.). (2017) – *The vegetation of the Iberian Peninsula*. Springer 2017. Berlim: 1:131-188.
- TERESO, J.P. – OLIVEIRA, C. – COSTA VAZ, F. – SEABRA, L. (2024) – Archaeobotanical data from the Sabor Valley reveal shifting moments in landscape and agriculture in NW Iberia during the Holocene. *The Holocene*, 34(8): 1062-1075. DOI: 10.1177/09596836241247299.
- TERESO, J. P. – VAZ, F. C. – OLIVEIRA, C. – FABIÃO, C., GUERRA, A., – ESTRELA, S. (2023) – Agricultura e paisagem em torno do povoado de Mesas do Castelinho (Almodôvar). In FERNANDES, I.C. – SANTOS, M.T. – CORREIA, M.F. (coord.) – *Amanhar a Terra. Arqueologia da Agricultura [Do Neolítico ao Período Medieval]*, Palmela: Município de Palmela. ISBN: 978-972-8497-89-7, pp. 239-255.

- TERESO, J. P. – VAZ, F. – PEREIRA, S. – MATEOS, R. – PEREIRA, J. A. (2018) – Recursos vegetais num sítio rural: Dados arqueobotânicos no sítio Romano da Foz da Ribeira do Poio (Mogadouro, nordeste de Portugal). In ROQUE, A. C. – MELO, C. J. D. – AMORIM, I. – FREITAS, J. G. D. – TORRÃO, M. M. (Eds.) – *Alterações ambientais em perspetiva histórica*. CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória 2018. Porto: 149-179. ISSN: 9898970081.
- THÉRY-PARISOT, I. – CHABAL, L. – CHRZAVZEZ, J. (2010) – Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291: 142-153. DOI: 10.1016/j.palaeo.2009.09.016.
- TSOUMIS, G. – KEZOS, N. – FANARIOTOU, I. – VOULGARIDIS, E. – PASSIALIS, C. (1988) – Characteristics of Briarwood. *Holzforschung*, 42 (2): 71-77. DOI: 10.1515/hfsg.1988.42.2.71.
- VAN DER SCHRIEK, T. – PASSMORE, D. G. – MUGICA, F. F. – STEVENSON, A. C., BOOMER, I. – ROLÃO, J. (2008) – Holocene palaeoecology and floodplain evolution of the Muge tributary, Lower Tagus Basin, Portugal. *Quaternary International*, 189 (1): 135-151. DOI: 10.1016/j.quaint.2007.09.007.
- VAN LEEUWAARDEN, W. – QUEIROZ, P. (2004) – Estudos de Arqueobotânica no templo romano de Nossa Senhora das Cabeças, Covilhã. *Trabalhos do CIPA* 77.
- VAZ, F. (2020) – O uso e gestão de recursos lenhosos no norte de Portugal no final da Idade do Ferro e Época Romana. Uma abordagem arqueológica e antracológica. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 436 pp. <https://hdl.handle.net/10216/133405>.
- VAZ, F. C. – BRAGA, C. – TERESO, J. P. – OLIVEIRA, C. – CARRETERO, L. G. – DETRY, C. – MARCOS, B. – FONTES, L. – MARTINS, M. (2021a) – Food for the dead, fuel for the pyre: symbolism and function of plant remains in provincial Roman cremation rituals in the necropolis of *Bracara Augusta* (NW Iberia). *Quaternary International*. 593-594: 373-383. DOI: 10.1016/j.quaint.2020.08.054.
- VAZ, F. C. – MARTÍN-SEJO, M. – CARNEIRO, S. – TERESO, J. P. (2016) – Waterlogged plant remains from the Roman healing spa of *Aquae Flaviae* (Chaves, Portugal): Utilitarian objects, timber, fruits and seeds. *Quaternary International*, 404, Part A, 86-103. DOI: 10.1016/j.quaint.2015.09.063.
- VAZ, F. C. – SEABRA, L. – TERESO, J. P. – CARVALHO, T. P. (2017) – Combustível para um forno: dinâmicas de ocupação de um espaço em Monte Mozinho (Penafiel) a partir de novos dados arqueobotânicos. In ARNAUD, J. M. – NEVES, C. – MARTINS, A (eds.) – *Arqueologia em Portugal 2017 – Estado da Questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, FLUL e FCSH-UNL 2017: 831-842.
- VAZ, F. C. – TERESO, J. – BRAGA, C. – FONTES, L. (2021b) – O Mobiliário Funerário de Madeira da Necrópole da Via XVII em Bracara Augusta: exemplo de um processo de preservação por mineralização. *Al-Madan*. II série, 24(2), 113-117.
- VAZ, F. C. – TERESO, J. – PEREIRA, J. A. – PEREIRA, S. S. (2016) – O potencial interpretativo de contextos secundários e terciários: o caso do estudo arqueobotânico de Chã (Alfândega da Fé). *Cadernos do GEEvH*, 5(1): 22.

CULTIVOS E AGRICULTURA NA LUSITANIA EM ÉPOCA ROMANA

JOÃO PEDRO TERESO¹

LUÍS SEABRA²

LEONOR PEÑA-CHOCARRO³

GUILLEM PÉREZ JORDÀ⁴

RESUMO

O projeto B-Roman conseguiu aumentar significativamente a quantidade e qualidade de dados carpológicos para a *Lusitania* romana, permitindo identificar as principais espécies cultivadas e aferir a afirmação de novos modelos socioeconómicos decorrentes da conquista desta região. O trigo e a cevada dominariam a agricultura, enquanto o milho-miúdo seria relevante nas áreas setentrionais. A fava é a única leguminosa com preponderância, em contraste com áreas mediterrânicas da *Hispania*. Pelo contrário, o conjunto de condimentares e frutos encontra paralelos no restante espaço ibérico e com outras províncias do império. O cultivo da vinha e da oliveira, como esperado, seria ubíquo e teria um peso importante na economia, mas o consumo de figos também deveria ser recorrente.

De um modo geral, os conjuntos carpológicos da *Lusitania* refletem as características bioclimáticas do seu território, largamente assemelhando-se ao mundo mediterrânico, mas com elementos paralelizáveis com o noroeste de caráter atlântico.

PALAVRAS-CHAVE: carpologia, Ocidente Peninsular, agricultura, alimentação, paisagem.

ABSTRACT

The B-ROMAN project has managed to significantly increase the quantity and quality of carpological data for Roman *Lusitania*, making it possible to identify the main cultivated species and assess how the new socio-economic models resulting from the conquest were disseminated. Wheat and barley were the main crops, while millet was only relevant in the northern areas. Fava bean is the only relevant pulse, in contrast to the

¹ joaotereso@cibio.up.pt. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado; BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning; Centro de Estudos Interdisciplinares, Universidade de Coimbra; UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa; MHNC-UP – Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

² lc_pacos@hotmail.com. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado; BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

³ leonor.chocarro@csic.es. Instituto de Historia; Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

⁴ guillem.perez@uv.es. Universitat de València, Facultat de Geografia i Història, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga.

Mediterranean areas of *Hispania*. On the other hand, the range of spices and fruits has parallels in the rest of the Iberian Peninsula and in other regions of the Empire. The cultivation of vines and olives, as expected, was ubiquitous and would have had an important role in the region's economy, but the consumption of figs would also have been recurrent.

Generally, the assemblages of fruits and seeds from *Lusitania* reflect the bioclimatic characteristics of the territory, largely resembling the Mediterranean world, but with elements more akin with the Atlantic northwest.

KEYWORDS: fruits/seeds, Western Iberia, agriculture, food, landscape.

1. INTRODUÇÃO

A conquista romana e a consequente integração do ocidente peninsular no grande espaço do império, conduziu a alterações profundas no modelo de povoamento da região. Apesar da manutenção de muitos espaços, alguns já de tendência urbana, a romanização implicou uma maior urbanização, a par de uma reorganização do espaço rural, à qual está associada a proliferação de estabelecimentos agrícolas de diferentes dimensões, complexidade estrutural e enquadramento social (Fabião 1992, Alarcão 1988, 1998, Carvalho 2006, Carneiro 2020). Neste sentido, a par de algumas *villae* de grande dimensão e riqueza, associadas a elites urbanas, encontramos abundantes quintas e casais agrícolas. Tradicionalmente, às *villae* associa-se o desenvolvimento de práticas agrícolas complexas, em novos modelos produtivos, visando uma grande produção para abastecimento das cidades, integração em redes comerciais e, claro, a sua própria subsistência. Pelo contrário, aos pequenos estabelecimentos associa-se quase em exclusivo um modelo económico de autossubsistência, com algum comércio regional ou local.

Ainda assim, deve ser evidenciado que o mundo urbano lusitano era maioritariamente constituído por cidades e povoações de pequena dimensão, de cariz quase rural, distante da dimensão e complexidade das cidades e organização económica verificada em outras áreas do império, como a Península Itálica, que moldaram a forma como vislumbramos o povoamento e a relação cidade-campo no mundo romano. Como tal, a dicotomia entre a cidade consumidora e o campo produtor, a existir, deveria apresentar-se com muitas matizes em espaços com estas características (Fabião 2021a).

A agricultura teria, efetivamente, uma importância central na alimentação e atividades quotidianas das populações lusitanas, pelo que o seu estudo se apresenta como crucial para a compreensão das mesmas em diferentes aspetos, que vão além da componente económica. A agricultura é uma atividade que visa a obtenção de produtos alimentares e matérias-primas de diferentes tipos, através do controlo da reprodução e condições de crescimento de determinados organismos (Spedding 1979). Contudo, as atividades agrícolas são plenas de significados que vão bem além da sua componente prática e que se refletiam, na Antiguidade Clássica, num conjunto de crenças e mitos que pretendiam ajudar as comunidades humanas a tornar inteligíveis fenómenos naturais, a estruturar-se como sociedade e a definir os seus ritmos sazonais. Em grupos sociais de índole essencialmente urbano, minoritários em muitas regiões do império, o mundo rural, onde esses ritmos supostamente traduziriam uma simbiose entre humanos e a natureza, era entendido de uma forma idealizada, que se tentava reproduzir em espaços domésticos ajardinados (Marzano 2022). Contudo, para a generalidade da população, essencialmente rural, a agricultura, mesmo que imbuída de uma componente simbólica, era um elemento crucial nos sistemas de subsistência, tendencialmente de autossuficiência, para garantir alimento e, em algumas situações, bens comerciáveis.

Este pequeno excedente seria crucial para garantir o aprovisionamento de determinados elementos que o grupo familiar não conseguia produzir, tais como alguns utensílios e matérias-primas, mas também outros alimentos (Garnsey 1999).

Por outro lado, a agricultura implicava a existência de um conjunto vasto de materialidades com diversas dimensões espaciais e temporais. A título de exemplo, ao nível do sítio e do campo agrícola encontraríamos estruturas e objetos associados a diferentes fases de produção (e.g. terraços, canais, utensílios diversos), transformação (e.g. lagares, tanques), armazenagem (e.g. *horrea*, *dolia*) e distribuição (e.g. ânforas) de produtos agrícolas. A um nível regional e extrarregional, a sua distribuição determinaria a existência de uma rede viária, portos e mercados, assim como centros produtores de recipientes de transporte (ânforas e tonéis). A esse mesmo nível, a produção ocorreria na já referida rede de povoamento rural, diversa e complementar, cujo estudo é crucial para compreendermos estruturas territoriais de produção, abastecimento e consumo de produtos agrícolas.

Considerando tudo isto, o estudo das práticas agrícolas vai bem além da identificação dos cultivos, possível através de estudos carpológicos, mas não pode passar sem esta. Diferentes aspetos referidos acima têm sido amplamente abordados na bibliografia arqueológica. Salienta-se o estudo das redes de povoamento (Carvalho 2006), dos recipientes anfóricos (Fabião 1993-1994, Filipe 2021) e estruturas de armazenagem (Salido Domínguez 2017).

Pelo contrário, os estudos carpológicos sobre contextos romanos eram relativamente raros no espaço da *Lusitania* até ao início do projeto B-ROMAN, pelo que este trabalho irá centrar-se nestes. O projeto em causa constituiu-se como o primeiro esforço de obtenção e síntese de dados arqueobotânicos de escala regional, nesta antiga província. Estudos anteriores focaram-se em sítios concretos, por vezes incidindo sobre um número reduzido de contextos (e.g. Figueiral 2010). Neste sentido, o projeto B-ROMAN constituiu uma oportunidade para obter um conjunto importante de dados carpológicos de vários sítios arqueológicos que, agora, permitem uma primeira abordagem arqueobotânica aos cultivos de época romana da província.

O foco estará nos cultivos, mais do que nas práticas agrícolas, sem deixar de referir o consumo de frutos silvestres. Um estudo mais sistémico da agricultura deveria incluir abordagens aos ritmos e sazonalidades dos trabalhos, o contexto económico e social do trabalho e dos trabalhadores agrícolas, assim como uma miríade de aspetos técnicos, relacionados com a gestão dos campos, manutenção de fertilidade, melhoramento das plantas, entre outros. Alguns desses aspetos podem ser abordados através do estudo das infestantes que acompanham os cultivos, mas só com conjuntos carpológicos com determinadas características (Jones *et al.* 2005), ou com estudos isotópicos (Fiorentino *et al.* 2015), até agora inexistentes para o espaço da *Lusitania*. Outros aspetos surgem referidos em fontes escritas, associadas a contextos sociais e geográficos específicos, sendo lícito questionar de que modo se aplicariam à generalidade dos espaços provinciais.

Assim, este texto apresentará uma síntese dos vestígios carpológicos de plantas cultivadas e frutos silvestres edíveis da província da *Lusitania*, discutindo-os à luz do que se conhece em outras regiões do império, com especial destaque para outras províncias da *Hispania*. Procurar-se-á identificar os principais cultivos e o seu peso relativo nos conjuntos arqueobotânicos, avaliando o seu papel na subsistência e economia das populações da *Lusitania*. Estes dados serão comparados com a realidade pré-romana no sentido de compreender o impacto da conquista na produção e consumo de plantas para fins alimentares, assim como a integração dos novos espaços produtivos na evolução da paisagem da região.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS CONJUNTOS

2.1. INFORMAÇÃO RECOLHIDA

Como referido anteriormente, este trabalho pretende abordar os cultivos e a agricultura romana da *Lusitania*, assim como o consumo de frutos silvestres, realizando uma síntese dos dados carpológicos disponíveis. Admitimos existirem questões problemáticas nesta abordagem. Por um lado, o caráter silvestre e doméstico de alguns táxones pode ser questionado, pelo que todos aqueles em que essa dúvida subsistiu foram incluídos no estudo e abordados com maior detalhe. Por outro lado, nem sempre é fácil estabelecer se determinados táxones silvestres seriam consumidos. Muitas plantas, incluindo algumas infestantes de campos agrícolas, seriam provavelmente consumidas pelas folhas, flores, caules ou raízes. Algumas poderiam ser usadas para fins medicinais, não sendo possível, porém, deduzir tais funções a partir do registo arqueobotânico. Assim, considerando que estamos a lidar com vestígios carpológicos, iremos centrar a análise em plantas silvestres cujos frutos ou sementes detetados são obviamente edíveis, abrindo, porém, exceções que serão devidamente identificadas.

Neste sentido, foram compilados os dados inéditos ou já publicados resultantes do projeto B-Roman, efetuando-se igualmente uma extensa pesquisa bibliográfica de forma a agregar os dados previamente existentes, decorrentes dos trabalhos de outras equipas. Para cada sítio arqueológico de cronologia romana com material carpológico foi compilada a seguinte informação:

Tipo de sítio. Cada sítio foi classificado de acordo com a sua natureza, como cidades, outras povoações não urbanas, quintas, *villae*, necrópoles e sítios de índole produtiva ou industrial.

Cronologia das ocupações. Para facilitar a análise de dados, agregámos dados do ponto de vista cronológico, tendo em conta três grandes períodos: Republicano (séculos II – I a.C.), Alto Império (final do século I a.C. – século III d.C.) e Baixo Império (séculos III-V d.C.). Contudo, nem sempre foi possível obter detalhe cronológico a este nível, existindo conjuntos arqueobotânicos atribuídos a mais do que uma destas fases. Sempre que um sítio apresentou conjuntos de mais de uma cronologia, estes foram analisados em separado. Assim, alguns sítios apresentam conjuntos de mais do que uma fase, que designamos de “ocupação”. Por fim, a opção pelo uso da designação “Baixo Império” no lugar de “Antiguidade Tardia”, hoje mais aceite para designar o período entre os séculos III e VIII, deve-se à circunscrição deste estudo ao século V.

Volume de sedimento recolhido nas amostras e abertura da malha usada no seu processamento.

Tipo de preservação de frutos e sementes, nomeadamente carbonização, mineralização e saturação em água. Nas regiões temperadas, é usual que a maioria dos vestígios arqueobotânicos se encontre carbonizada, o que origina alguns vieses de preservação. Estes relacionam-se com comportamentos associados à manipulação de plantas e à combustão, que favorecem aquelas cujo processamento ou descarte inclui contacto com o fogo, assim como partes de plantas mais resistentes à combustão (van der Veen 2007, Tereso 2022). Por outro lado, os contextos de mineralização e saturação em água apresentam vieses próprios, favorecendo elementos vegetais com determinadas características físicas (Murphy 2014).

Número de unidades estratigráficas amostradas, incluindo aquelas que não forneceram qualquer vestígio carpológico.

Número total de macrorrestos de cada táxon doméstico e silvestre edível, contabilizando unidades, ou seja, elementos carpológicos com escutelo ou hilo. No caso das espécies domésticas, compilámos igualmente informação acerca de partes não comestíveis, nomeadamente as inflorescências (i.e., partes das espigas) dos cereais.

Número de unidades estratigráficas em que surge cada táxon (ubiquidade ao nível da u.e.).

O nível base de análise em cada sítio arqueológico é a unidade estratigráfica (u.e.), pelo que se regista a recorrência de cada táxon num sítio arqueológico contabilizando o número de u.e. em que foram recuperadas unidades ou fragmentos deste. Algumas publicações não disponibilizam dados ao nível da u.e., mas somente totais de cada táxon. Nestes casos contamos o valor mínimo de ubiquidade (=1), ou seja, como se só surgissem macrorrestos em uma u.e. Serão usados valores absolutos, não percentuais.

Sendo a carbonização o modo de preservação mais comum, o cálculo da ubiquidade ao nível da u.e. ajuda a compreender a recorrência de sujeição ao fogo de determinadas plantas, ao mesmo tempo que, por comparação com o número total de vestígios, permite avaliar o impacto que alguns contextos concretos com maior concentração de macrorrestos vegetais têm nos resultados.

Número de ocupações em que surge cada táxon (ubiquidade ao nível da ocupação). Contabilização do número de ocupações (ver definição acima) em que surge cada táxon. Serão usados valores absolutos, não percentuais. A comparação entre diferentes níveis de ubiquidade – ao nível da u.e. e da ocupação ou sítio arqueológico – juntamente com o número total de macrorrestos permite avaliar o peso que a amostragem de alguns sítios tem nos resultados.

2.2. PROVENIÊNCIA DOS DADOS

Foram identificados 30 sítios arqueológicos com material carpológico (Tabela 1, Figura 1). Nesta contabilização reduzimos a sítio qualquer localidade antiga. Neste sentido, diferentes locais de escavação em algumas localidades, como *Conimbriga*, onde decorreram escavações na Casa de Andercus (Correia *et al.* no prelo) e no Vale Norte (inédito), são considerados um só sítio. O mesmo acontece com Idanha-a-Velha, onde aos dados provenientes de um poço, publicados há várias décadas (Almeida – Ferreira 1967), se somam as amostras inéditas decorrentes do projeto IGAEDIS, provenientes da Porta Sul desta cidade. Em outros casos menos claros, optámos por classificar como distintos sítios próximos entre si, tais como o Cemitério dos Mouros e o forno do Laranjal (Tereso *et al.* 2024), embora seja possível que este último esteja associado à população que habitou o primeiro.

TABELA 1. SÍTIOS COM VESTÍGIOS CARPOLÓGICOS DE CULTIVOS NA LUSITANIA

SÍTIO	MUNICÍPIO	CRONOLOGIA	TIPO	PRESERVAÇÃO	N.º U.E.	MALHA	VOLUME	FRUTOS / SEMENTES	REFERÊNCIA
Alcáçova de Santarém	Santarém	Republicano; Alto Império / Baixo Império	Cidade	Carb. + Min.	22	0,5	109,8 + RM	3264	Inédito
Aliseda	Aliseda (Cáceres)	Republicano	Povoado	Carb.	3	0,25	40	58	Grau-Almero <i>et al.</i> 1998
Cabeço da Grincha	Mogadouro	Alto Império	Quinta	Carb.	16	0,5	>39,45	1	Tereso <i>et al.</i> 2024
Castelo de Gaia (Rei Ramiro)	Vila Nova de Gaia	Alto Império	Povoado	Carb.	42	0,5	224,2	685	Seabra <i>et al.</i> 2023a
Castro Marim	Castro Marim	Alto Império	Povoado	Carb.	5	0,25	1050,03	118	Queiroz <i>et al.</i> 2016
Cemitério dos Mouros	Torre de Moncorvo	Alto Império	Quinta / Povoado	Carb.	22	0,5	102,7	13	Tereso <i>et al.</i> 2024
Cerro de la Muela	Badajoz	Republicano / Alto Império	Povoado	Carb.	3	0,25	48	44	Grau-Almero <i>et al.</i> 1998
Cerro de Magacela	Magacela (Badajoz)	Republicano / Alto Império	Povoado	Carb.	7	0,25	>736	85	Pérez-Jordá, inédito citado em Duque-Espino 2004
Chã	Alfândega da Fé	Alto Império	Quinta	Carb.	4	0,5	n/a	29	Vaz <i>et al.</i> 2016
Conimbriga	Condeixa-a-Nova	Alto Império	Cidade	Carb.	24	0,5	609 + RM	214	Inédito (B-Roman)
Foz da Ribeira do Poio	Mogadouro	Alto Império	Quinta	Carb.	36	0,5	126,7	10	Tereso <i>et al.</i> 2018b
Hornachuelos	Ribera del Fresno (Badajoz)	Republicano	Povoado	Carb. + Min.	20	0,25 + RM	RM	6577	Grau-Almero <i>et al.</i> 1998; Pérez-Jordá inédito
Idanha-a-Velha	Idanha-a-Nova	Alto Império	Cidade	Carb. + Sat. água	12	0,5 + RM	188 + RM	280	Almeida e Ferreira 1967; Inédito (B-Roman)
Lisboa (Calçada do Lavra)	Lisboa	Alto Império / Baixo Império	Necrópole	Carb.	70	0,5	733	582	Sousa 2024
Martinhal	Sagres	Baixo Império	Fornos	Carb.	8	RM	RM	14	Queiroz 2010
Mérida (Casa do Anfiteatro)	Mérida	Alto Império / Baixo Império	Cidade	Carb.	14	0,5	99	93	Inédito (B-Roman)
Mesas do Castelinho	Almodovar	Republicano; Alto Império	Povoado	Carb.	38	0,5	166,85	520	Tereso <i>et al.</i> 2023
Mirobriga	Santiago do Cacém	Alto Império	Cidade	Sat. água	3	0,2	9,55 + Ind.	354	Schröer 2018; Inédito (B-Roman)
Olival da Santa	Alfândega da Fé	Alto Império; Baixo Império	Quinta	Carb.	20	0,5	279,4 + RM	210	Tereso <i>et al.</i> 2024
Prazo	Vila Nova de Foz Côa	Alto Império / Baixo Império	Quinta	Carb.	6	RM	RM	9	Figueiral 2010
Quinta da Bolacha	Amadora	Baixo Império	<i>Villae</i>	Carb.	1	0,5	1,1 L + RM	167	Dias – Encarnação – Tereso 2023
Quinta de Crestelos	Mogadouro	Alto Império	Povoado	Carb.	26	0,5	288 L + c.1374,7 kg	12314	Tereso <i>et al.</i> 2018a
Quinta do Marim	Olhão	Baixo Império	Industrial (piscícola)	Carb.	1	RM	RM	Ind.	Pais 1992

TABELA 1. SÍTIOS COM VESTÍGIOS CARPOLÓGICOS DE CULTIVOS NA LUSITANIA

SÍTIO	MUNICÍPIO	CRONOLOGIA	TIPO	PRESERVAÇÃO	N.º U.E.	MALHA	VOLUME	FRUTOS / SEMENTES	REFERÊNCIA
Rumansil I	Vila Nova de Foz Côa	Alto Império/ Baixo Império	Quinta	Carb.	2	RM	RM	23	Figueiral 2010
Santo André de Almoçageme	Sintra	Baixo Império	<i>Villae</i>	Carb.	1	0,5	—	5	Inédito (B-Roman)
Terra Grande	Idanha-a-Nova	Alto Império	Quinta	Carb.	21	0,5	311	23	Lacerda <i>et al.</i> 2023
Terlamonte I	Covilhã	Alto Império	Quinta	Carb.	1	RM	RM	1	Queiroz 2004
Terras Frias 3	Beja	Alto Império	<i>Villae</i>	Carb.	2	RM	RM	17	Inédito (B-Roman)
Torre dos Namorados	Fundão	Baixo Império	<i>Vicus</i>	Carb.	1	0,5	?	1122	Coradeschi <i>et al.</i> 2023
Vale da Bouça	Mogadouro	Baixo Império	Quinta	Carb.	7	0,5	28,6	10	Tereso <i>et al.</i> 2024

Legenda: carb. (carbonização), min. (mineralização), sat. água (saturação em água), RM (recolha manual)

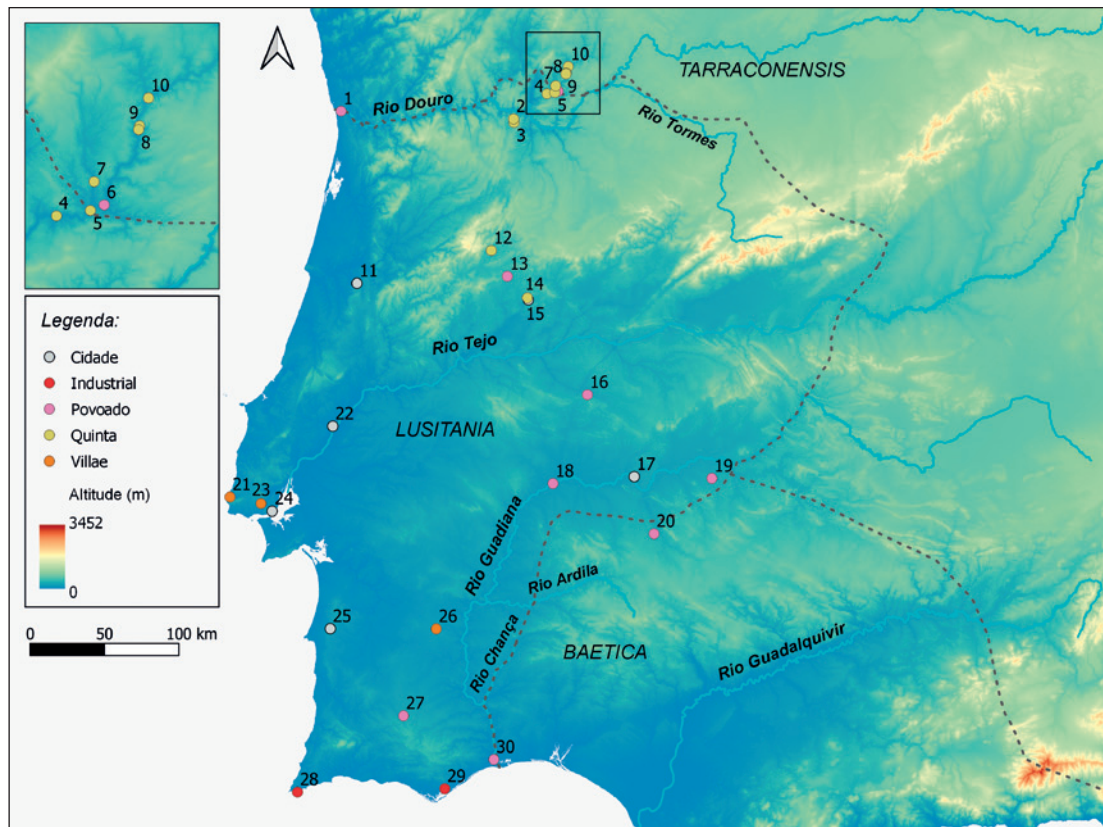


FIG. 1. Localização dos sítios romanos com carpologia. 1. Castelo de Gaia (Rei Ramiro), 2. Rumansil I, 3. Prazo, 4. Cemitério dos Mouros, 5. Olival da Santa, 6. Quinta de Crestelos, 7. Chã, 8. Vale da Bouça, 9. Foz da Ribeira do Poio, 10. Cabeço da Grincha, 11. *Conimbriga*, 12. Terlamonte I, 13. Torre dos Namorados, 14. Terra Grande, 15. Idanha-a-Velha, 16. Aliseda, 17. Mérida (Casa do Anfiteatro), 18. Cerro de la Muela, 19. Cerro da Magacela, 20. Hornachuelos, 21. Santo André de Almoçageme, 22. Alcáçova de Santarém (*Scallabis*), 23. Quinta da Bolacha, 24. Lisboa/*Olisipo* (Calçada do Lavra), 25. *Mirobriga*, 26. Terras Frias 3, 27. Mesas do Castelinho, 28. Martinhal, 29. Quinta do Marim, 30. Castro Marim.

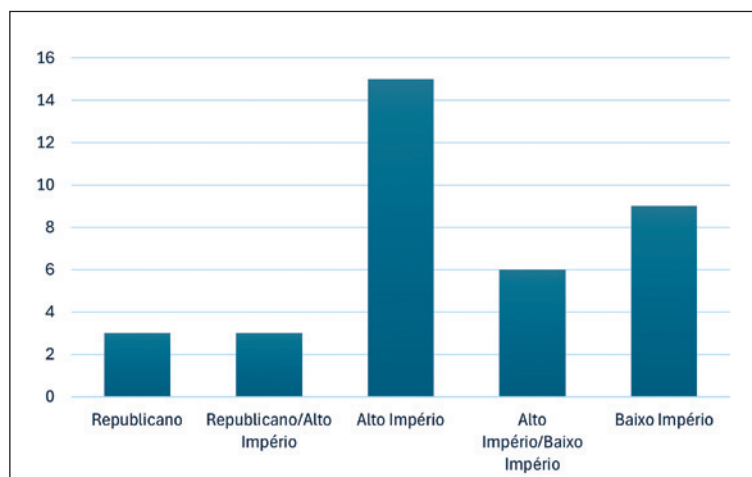


FIG. 2. Número de sítios com cultivos, por cronologia.

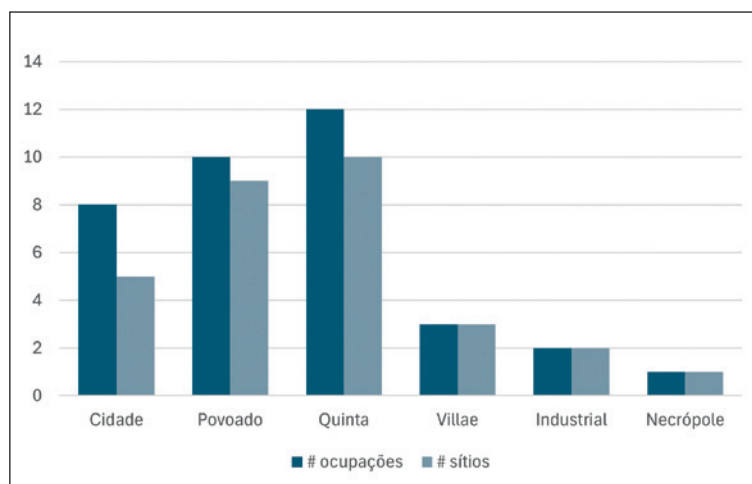


FIG. 3. Número de sítios e ocupações de cada tipo de sítio.

Os sítios identificados apresentam cronologias entre os séculos II-I a.C. e o século V d.C., verificando-se, porém, uma clara escassez de dados para o período Republicano. Pelo contrário, predominam os contextos de cronologia alto-imperial, seguido do Baixo Império (Figura 2). Verificam-se igualmente discrepâncias geográficas na cronologia dos sítios. Assim, na área nordeste da província, temos dados a partir da segunda metade do século I a.C., escasseando informações acerca de momentos mais avançados do período romano. Pelo contrário, a Oeste temos escassez de informações de período Republicano.

Alguns sítios apresentam mais do que uma fase de ocupação, demonstrando uma continuidade dentro do período romano, ou existindo antes e perdurando após a queda do Império do ocidente. Alcáçova de Santarém é o melhor exemplo, pois forneceu dados carpológicos entre o Bronze final e a Antiguidade Tardia (inéditos), assim como para o período Islâmico (Vaz *et al.* 2023). Também *Conimbriga* forneceu dados que cobrem todo o período romano até ao início do período medieval (Correia *et al.* no prelo e outros dados inéditos). Sítios como Mesas do Castelhinho (Tereso *et al.* 2023) apresentam ocupações republicanas e alto-imperiais, entre os séculos II a.C. e I d.C., enquanto vários sítios apresentam ocupações de curta duração.

Neste sentido, a combinação entre sítios e uma das três grandes fases de ocupação, dá um total de 36 “ocupações”, designação aqui desprovida de qualquer valor interpretativo que não a mera identificação de uma ou mais dos três momentos cronológicos acima referidos.

Encontramos um predomínio de quintas, seguido de povoados de pequena e média dimensão e das cidades (Figura 3). Por outro lado, a única necrópole com vestígios carpológicos, a Calçada do Lavra, integrava uma cidade muito cosmopolita, nomeadamente *Olisipo* (Lisboa). As *villae* são ocasionais, contando-se igualmente amostras de um forno e um local de produção de preparados piscícolas, na Figura 3 designados genericamente como sítios industriais. Contudo, devemos ter em conta que a maioria das quintas analisadas se encontra no limite norte da província, junto do rio Douro. Esta acumulação de dados resulta, principalmente, dos estudos realizados no Baixo Sabor, antiga *civitas Baniensis* e suas proximidades, no âmbito da minimização de impactes da construção de duas barragens (Tereso *et al.* 2024). Não contamos com amostras de qualquer quinta a sul do rio Tejo.

São evidentes as discrepâncias nas estratégias de amostragem, traduzíveis em fortes amplitudes no volume de sedimentos analisados por cada sítio, oscilando entre 1,1 L e 1050 L. Na flutuação das amostras, as malhas mais apertadas tinham aberturas de 0,5 mm ou 0,25 mm, contando-se seis sítios nos quais, na ausência de referência a amostras sedimentares, deduzimos que os macrorrestos vegetais foram exclusivamente recolhidos manualmente no campo: Martinhal, Prazo, Quinta de Marim, Rumansil I, Terlamonte I, Terras Frias 3.

3. RESULTADOS

Dos 26841 frutos e sementes identificados, 23466 correspondem a vestígios de cultivos e de plantas silvestres edíveis, destacando-se de forma clara os cereais (Figura 4). Documentaram-se 29 cultivos (Tabela 2), assumindo como domésticos os vestígios de *Avena* sp., *Ficus carica*, *Juglans regia*, *Lathyrus sativus/cicera*, *Linum* sp., *Malus/Pyrus*, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Prunus avium/cerasus*, *Vitis vinifera* dos quais existem ou terão existido populações silvestres nativas na área de estudo. São 9 os táxones silvestres usados para fins alimentares ou ornamentais, alguns dos quais, como o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e *Brassica/Sinapis* poderão igualmente ter sido cultivados (*vide infra*).

Analisando em maior detalhe os cultivos, são perceptíveis os desequilíbrios da sua distribuição pelos sítios analisados, resultantes de fortes discrepâncias nas estratégias de amostragens. Efetivamente, apesar da média de 797 unidades (só cultivos) por sítio, temos uma mediana de 18 e uma amplitude grande, com o número total de cultivos a oscilar entre 1 e 12001 por sítio. Estas discrepâncias têm, por isso, impacto no número de

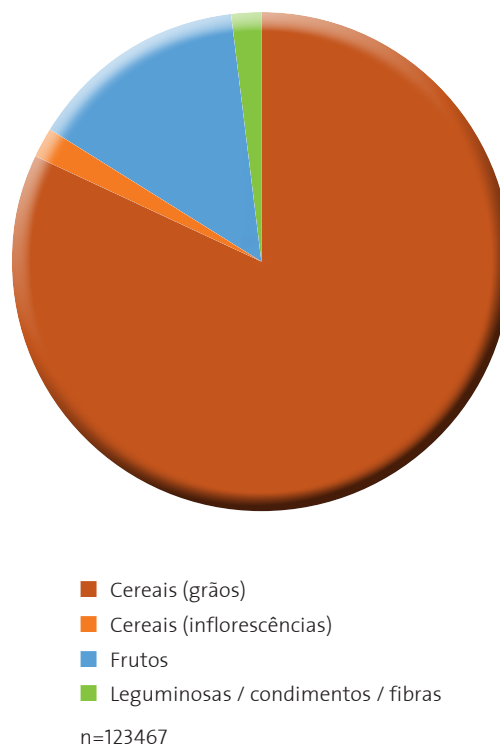


FIG. 4. Número de macrorrestos dos principais grupos de vestígios carpológicos.

TABELA 2. TÁXONES IDENTIFICADOS E RESPECTIVOS NOMES COMUNS

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	DOMÉSTICO	PROVÁVEL DOMÉSTICO (com nativos silvestres autóctones)	PROVÁVEL SILVESTRE (eventualmente cultivado em alguns locais)	SILVESTRE
CEREAIS					
<i>Avena</i> L.	Aveia				
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cevada				
<i>Panicum miliaceum</i> L.	Milho-miúdo				
<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauvois	Milho-painço				
<i>Secale cereale</i> L.	Centeio				
<i>Triticum aestivum/turgidum/durum</i> (abreviado para <i>T. aestivum/durum</i>)	Trigo-mole/ trigo-duro				
<i>Triticum turgidum</i> subsp. <i>dicoccum</i> (Schrank ex Schübl.) Thell.	Farro*				
LEGUMINOSAS					
<i>Lathyrus sativus/cicera</i>	Chicharo/ chicharo-bravo				
<i>Lens culinaris</i> Medik.	Lentilha				
<i>Pisum sativum</i> L.	Ervilheira (ervilha)				
<i>Vicia ervilia</i> (L.) Willd.	Ervilha-de-pombo				
<i>Vicia faba</i> L.	Faveira (fava)				
FRUTOS DOMÉSTICOS E SILVESTRES					
<i>Arbutus unedo</i> L.	Medronheiro (medronho)				
<i>Corema album</i> (L.) D.Don	Camarinha				
<i>Corylus avellana</i> L.	Aveleira (avelã)				
<i>Cucumis melo</i> L.	Melão				
<i>Ficus carica</i> L.	Figueira (figo)				
<i>Juglans regia</i> L.	Nogueira (noz)				
<i>Malus/Pyrus</i>	Macieira/pereira (maçã/pera)				
<i>Myrtus communis</i> L.	Murta				
<i>Olea europaea</i> L.	Oliveira/zambujeiro (azeitona)				
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinheiro-bravo				
<i>Pinus pinea</i> L.	Pinheiro-manso (pinhão)				
<i>Prunus avium/cerasus</i>	Cerejeira/gingeira (cereja/ginja)				

TABELA 2. TÁXONES IDENTIFICADOS E RESPETIVOS NOMES COMUNS

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	DOMÉSTICO	PROVÁVEL DOMÉSTICO (com nativos silvestres autóctones)	PROVÁVEL SILVESTRE (eventualmente cultivado em alguns locais)	SILVESTRE
<i>Prunus domestica</i> L.	Ameixeira (ameixa)				
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	Amendoeira (amêndoa)				
<i>Prunus insititia</i> L.	Abrunheiro ou abrunheiro-bravo (abrunho)				
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pessegueiro (pêssego)				
<i>Punica granatum</i> L.	Romazeira (romã)				
<i>Quercus</i> L.	Azinhiera, sobreiro, carrasco, carvalho (bolota)				
<i>Rubus</i> L.	Silva (amora)				
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sabugueiro				
<i>Vitis vinifera</i> L.	Videira (uva)				
CONDIMENTARES E OUTRAS					
<i>Anethum graveolens</i> L.	Endro				
<i>Apium graveolens</i> L.	Aipo				
<i>Brassica/Sinapis</i>	Mostarda-dos-campos, mostarda-negra, etc.				
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentros				
cf. <i>Daucus carota</i> L.	Cenoura				
<i>Linum</i> L.	Linho				

*Não havendo nome comum em português, utilizamos a designação *farro*, usada em época romana para designar esta espécie, embora alguns autores a possam ter usado como termo genérico para trigos de grão vestido.

cultivos por tipo de sítio e por cronologia (Figuras 5 e 6). Assim, o elevado número de frutos e sementes em povoados alto-imperiais resulta da forte acumulação de grãos de cereais em dois sítios, Quinta de Crestelos e Hornachuelos, o primeiro com 52 % e o segundo com 26 % de todos os cultivos até agora recolhidos em sítios da *Lusitania*. Entre as cidades, salienta-se *Scallabis* (inédito), que contém 83 % dos vestígios recolhidos neste tipo de sítio.

Por fim, verifica-se um claro predomínio de material preservado por carbonização. A mineralização só é relevante no conjunto de *Scallabis*, compreendendo 1291 macrorrestos, e a saturação em água só foi documentada em dois poços, em *Mirobriga* (Schröer 2018) e Idanha-a-Velha (Almeida – Ferreira 1967), totalizando 444 carporrestos. A escassez de contextos com material saturado em água e mineralizado tem influência interpretativa, visto a multiplicidade de tipos de preservação ser crucial para assegurar representatividade dos conjuntos, permitindo a deteção de um maior número de plantas e partes de plantas.

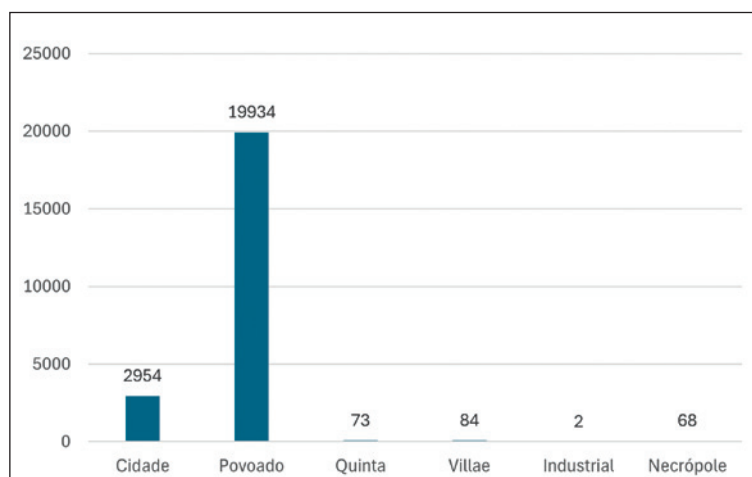


FIG. 5. Número de macrorrestos de cultivos por tipo de sítio.

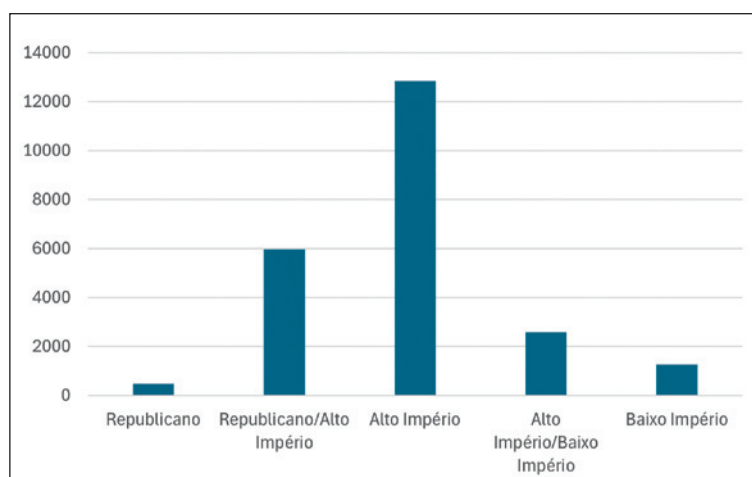


FIG. 6. Número de macrorrestos de cultivos por cronologia.

3.1. CEREAIS

Os principais cereais cultivados na *Lusitania* romana eram os trigos de grão nu (trigo-mole/duro – *Triticum aestivum/durum*) e a cevada de grão vestido (*Hordeum vulgare*). O milho-miúdo (*Panicum miliaceum*) seria importante nas áreas setentrionais da província, numa lógica de continuidade face à realidade proto-histórica dessas regiões. Esta conclusão deriva da análise conjunta dos dados quantitativos e da ubiquidade (Figuras 7 e 8).

O trigo de grão nu é o cereal mais abundante, com 11571 grãos. Contudo, destes, 11290 (98%) foram recuperados em apenas dois sítios– Quinta de Crestelos e Hornachuelos – correspondendo a achados excecionais, associados a estruturas de armazenagem. O trigo é igualmente o cereal recolhido num maior número de unidades estratigráficas, ainda que a cevada, só com 661 grãos, surja num número superior de ocupações e sítios arqueológicos. Este cenário sugere que também os dados de ubiquidade ao nível da u.e. se encontram fortemente condicionados pelas estratégias de amostragem. Na verdade, um terço dos contextos com trigo encontram-se em um único sítio arqueológico, a Quinta de Crestelos. Retirando este sítio da análise, teríamos exatamente o mesmo número de contextos com trigo e cevada. O peso desta jazida denota-se também no padrão cronológico,

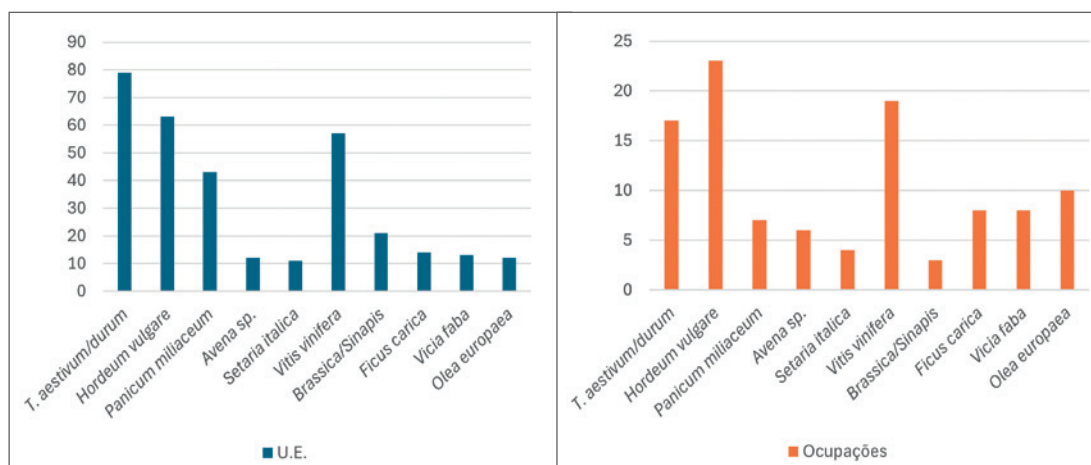


FIG. 7. Ubiquidade ao nível da u.e. (esquerda) e da ocupação (direita – combinação entre sítio e fase de ocupação) de táxones presentes em pelo menos 10 u.e.

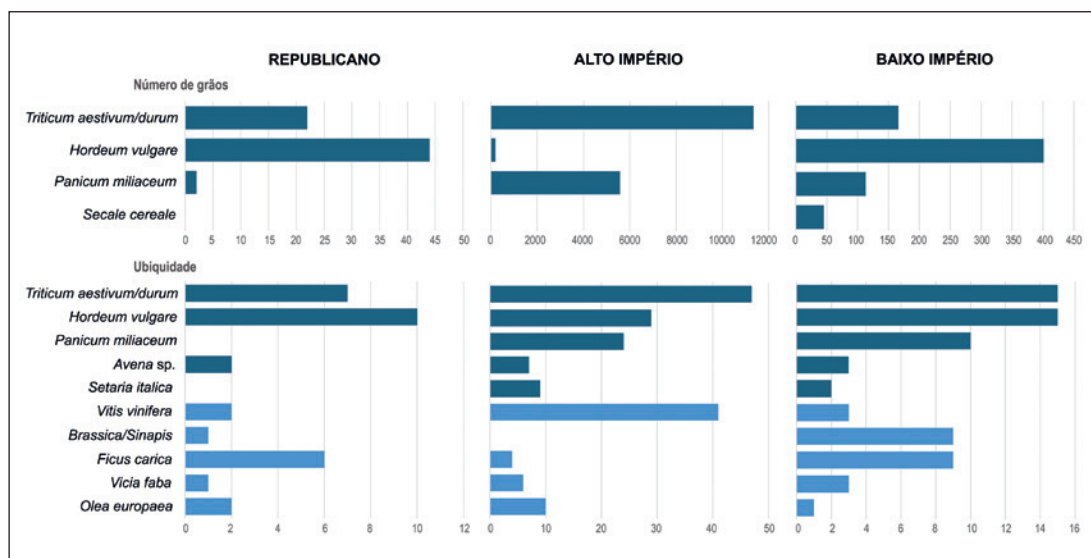


FIG. 8. Quantidade de grãos de cereais (acima) e ubiquidade de principais carporrestos ao nível da u.e. (abaixo). Ubiquidade restringe-se a táxones presentes em pelo menos 10 u.e. Para garantir a visibilidade de todos os dados, os gráficos apresentam escalas distintas no eixo x.

sendo que o trigo só apresenta maior ubiquidade do que a cevada em contextos alto-imperiais. Por outro lado, a maior quantidade de cevada em níveis baixo-imperiais deve-se à grande abundância deste cereal num só sítio, a Alcáçova de Santarém. Em suma, estes dois cereais seriam os cultivos com maior relevância na agricultura e alimentação da região, variando o peso relativo de cada um de sítio para sítio.

Embora pelo grão não seja possível distinguir o trigo-mole e o trigo-duro, as inflorescências (espigas), se não muito deterioradas, podem fornecer informação taxonómica valiosa. Nas amostras estudadas, só foram recuperadas ráquis de trigo tetraploide, ou seja, trigo-duro (*Triticum turgidum* subsp. *durum*), trigo-túrgido (*Triticum turgidum* subsp. *turgidum*) ou outras subespécies. Porém, advêm de um só sítio, Mesas do Castelinho. O cultivo de trigos hexaploides não pode ser descartado, em especial o trigo-mole (*Triticum aestivum*), considerando que a maioria dos fragmentos de ráquis se encontra classificado como *T. aestivum/durum*. Seja como for, os vestígios de inflorescências são pouco abundantes.

O milho-miúdo surge igualmente em grande quantidade – 5697 grãos – mas 5500 (97%) destes surgem na Quinta de Crestelos. Não é surpreendente, por isso, que embora muito mais abundante do que a cevada, seja menos ubíquo, tanto ao nível do contexto como de ocupações. Efetivamente, o milho-miúdo surge principalmente em sítios do limite norte da província, junto ao rio Douro, ainda que se destaque a sua presença a sul, em especial na Alcáçova de Santarém. O milho-painço (*Setaria italica*) surge unicamente em dois sítios, o Castelo de Gaia – Rei Ramiro (17 grãos) e *Mirobriga* (1 grão).

Os trigos de grão vestido estão quase ausentes, reduzindo-se a 6 grãos de *Triticum dicoccum* em dois sítios na área oriental da província, Cerro de Magacela e Hornachuelos, ainda assim, em contextos amplamente dominados por trigos de grão nu. A aveia (*Avena* sp.) surge muito raramente e não podemos descartar que se trate de espécies silvestres, nomeadamente infestantes, visto não ser possível distinguir táxones domésticos e silvestres a partir dos grãos ou aristas. A tratar-se de aveia doméstica, seria, provavelmente *Avena sativa*. Também o centeio é um cultivo raro na área de estudo, surgindo em seis ocupações, em especial de cronologia baixo-imperial.

3.2. FRUTOS DOMÉSTICOS E SILVESTRES

Os estudos arqueobotânicos realizados em sítios romanos da antiga província da *Lusitania* revelaram, entre vestígios silvestres e cultivados, frutos de 21 espécies (Tabela 2, Figuras 9 e 10). Do ponto de vista quantitativo, os aquénios de figo (*Ficus carica*) e as grainhas de uva (*Vitis vinifera*) são predominantes. No entanto, ressalva-se que a grande maioria destes macrorrestos provém de um reduzido número de sítios arqueológicos. Efetivamente, 87% dos vestígios de figo são oriundos de Alcáçova de Santarém e Mesas do Castelinho (Tereso *et al.* 2023, Vaz *et al.* 2023), enquanto Torre dos Namorados apresenta 90% das grainhas de uva recolhidas (Coradeschi *et al.* 2023). Não obstante, a relevância da uva é reforçada pelos resultados da ubiquidade (Figuras 7 e 8), sendo este o fruto mais frequente no registo arqueobotânico. No caso da figueira, apesar de não ser tão recorrente, a sua presença é habitual.

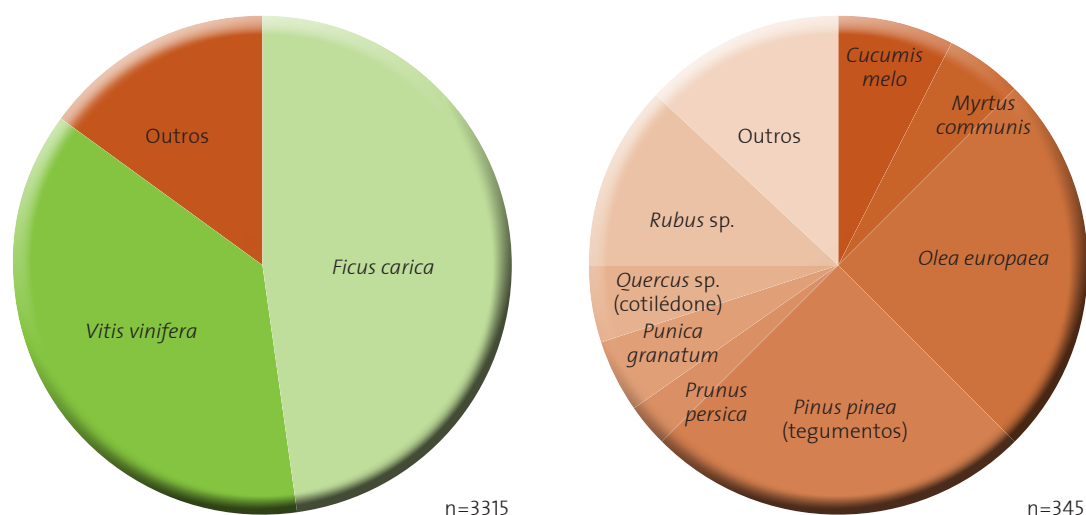


FIG. 9. Quantidade de macrorrestos de fruteiras. À direita, detalhe de Outros, restringindo-se a táxones com pelo menos 10 unidades.

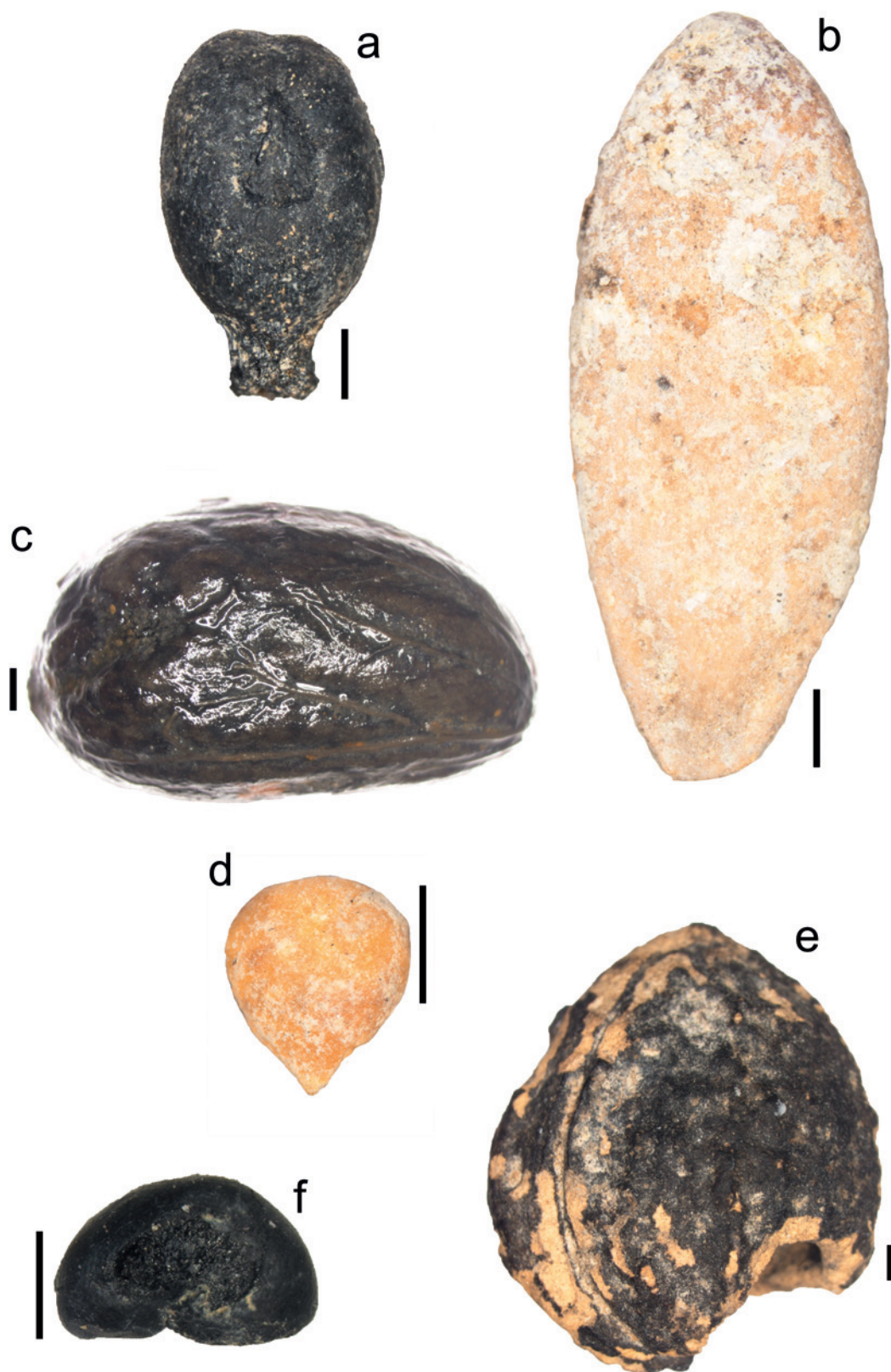


FIG. 10. Exemplos de frutos identificados em sítios romanos na *Lusitania*. Legenda: a) grainha carbonizada de uva (Alcáçova de Santarém); b) semente mineralizada de melão/meloe (Alcáçova de Santarém); c) endocarpo saturado em água de azeitona (*Mirobriga*); d) aquénio mineralizado de figo (Alcáçova de Santarém); e) endocarpo carbonizado de ameixa (*Conimbriga* – Vale Norte); f) semente carbonizada de murta (Lisboa – Calçada do Lavra). Escalas: 1 mm.

A oliveira (*Olea europaea*) também é relevante durante o período romano. Apesar de cerca de metade dos endocarpos de azeitona identificados serem provenientes do poço de Idanha-a-Velha (Almeida – Ferreira 1967), os dados da ubiquidade permitem aferir a sua relevância na região. Assim, apesar de recolhidos em pouca quantidade, os restos de azeitonas são mais ubíquos do que os de figo. Observa-se ainda um número significativo de macrorrestos de pinheiro-manso (*Pinus pinea*), nomeadamente escamas, casca de pinhões e, inclusivamente, pinhas inteiras. Todos estes foram comuns no poço escavado em *Mirobriga* (Schröer 2018).

Os conjuntos arqueobotânicos revelaram ainda uma diversidade de outros frutos, em número reduzido e procedentes, em grande parte, dos poços de Idanha-a-Velha e *Mirobriga*, onde se encontram saturados em água, e das escavações na Alcáçova de Santarém, onde se encontram vestígios carbonizados e mineralizados. Dentro deste grupo são vários os vestígios de rosáceas (família *Rosaceae*), tais como endocarpos de cereja/ginja (*Prunus avium/cerasus*), ameixa (*Prunus domestica*), amêndoa (*Prunus dulcis*), pêssego (*Prunus persica*), ou sementes de maçã e/ou pera (*Malus/Pyrus*). O único vestígio de abrunheiro (*Prunus insititia*) poderá advir de uma planta cultivada, silvestre ou assilvestrada, não sendo claro o seu estatuto como autóctone na área de estudo. Menciona-se também o registo de fragmentos de casca de noz (*Juglans regia*), sementes de melão e/ou meloa (*Cucumis melo*) e de romã (*Punica granatum*). Todos estes devem corresponder a vestígios cultivados (*vide infra*).

As comunidades romanas da *Lusitania* terão recolhido vários frutos silvestres, ainda que estes normalmente não surjam abundantemente no registo arqueobotânico. Foram identificadas sementes de camarinha (*Corema album*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), cotilédones e uma base de pericarpo de bolota (*Quercus* sp.), pirenos de amora/framboesa (*Rubus* sp.), bem como evidências singulares de sabugueiro (*Sambucus nigra*) e medronho (*Arbutus unedo*). Em grande medida, devido também à sua raridade, seja em termos de quantidade ou ubiquidade, não é possível clarificar se os macrorrestos de avelã (*Corylus avellana*) e murta (*Myrtus communis*) identificados refletem vestígios silvestres ou cultivados.

3.3. OUTRAS PLANTAS CULTIVADAS OU RECOLETADAS

As leguminosas, assim como as plantas condimentares ou destinadas à produção de fibra surgem em pequena quantidade e pouco frequentemente na área de estudo. As leguminosas são bastante raras nos conjuntos analisados. A fava (*Vicia faba*) é a leguminosa mais abundante e ubíqua, mas mesmo assim, foram somente recolhidas 22 sementes, em 12 u.e. de seis sítios arqueológicos. As restantes espécies – chicharo (*Lathyrus cicera/sativus*), lentilha (*Lens culinaris*), ervilha (*Pisum sativum*) e ervilha-de-pombo (*Vicia ervilia*) são ainda mais raras. Outras plantas com valor económico e diferentes usos, como a obtenção de óleo, fibras, a condimentação de refeições ou tratamentos médicos, foram observadas nos estudos arqueobotânicos (Tabela 2). O linho, nomeadamente quatro sementes, foi identificado em níveis romanos na Alcáçova de Santarém, *Conimbriga* e *Mirobriga* (Vaz *et al.* 2023, Schröer 2018, Correia *et al.* no prelo).

Sementes de *Brassica/Sinapis* foram recuperadas em número muito significativo na Alcáçova de Santarém, mas também na necrópole da Calçada do Lavra, aqui em menor número. A distinção entre sementes destes dois géneros é complicada (Zohary *et al.* 2012, Bosi *et al.* 2022), o que acaba por dificultar a sua interpretação. No sítio de *Mirobriga*, uma semente foi designada como *Brassica nigra* (mostarda-negra) e duas como *Brassica* sp. (Schröer 2018). Aqui, foram ainda identificados mericarpos de endro (*Anethum graveolens*) e de aipo (*Apium graveolens*), em escassa quantidade. Já na Alcáçova de Santarém, foram encontrados mericarpos de coentro (*Coriandrum sativum*) e, possivelmente, de cenoura (cf. *Daucus carota*), igualmente em número muito limitado.

4. CULTIVOS E AGRICULTURA NA LUSITANIA

A agricultura na *Lusitania* romana caracterizava-se pela coexistência de diferentes espaços produtivos, com características e dimensões variáveis, em função da natureza de cada estabelecimento, dos seus habitantes e do ambiente em que se inseriam. Neste sentido, as maiores cidades seriam espaços de consumo e de pequena produção, abastecidos por quintas e *villae*. Por sua vez, estes estabelecimentos agrícolas seguiriam uma lógica de autossuficiência e comércio. É possível que alguns, de maior dimensão, desenvolvessem estratégias de mercado especulativas e alicerçadas em relações de influência, como em outras áreas do império (Garnsey 1999, Ferrer-Maestro 2014). As quintas de pequena dimensão, afastadas dos principais núcleos urbanos, como aquelas identificadas no vale do Sabor, enquadrar-se-iam em redes comerciais mais locais ou regionais (Tereso *et al.* 2024). Estas redes incorporariam povoações rurais, também estudadas aqui, tendencialmente autossuficientes.

Nestes diferentes espaços estariam integrados, de várias formas, ambientes produtivos distintos, nomeadamente searas, hortas e pomares, cujos produtos seriam complementados com a recolha de plantas silvestres em diferentes ambientes. Estes incluíam bosques e matos, mas também bordos de caminhos, muros, taludes e até os próprios campos agrícolas, onde proliferariam várias infestantes que poderiam ser usadas para diferentes fins.

4.1. AS SEARAS

As searas asseguravam o abastecimento do alimento vegetal primordial das populações. Os cereais poderiam fornecer entre 60% e 75% da energia diária dos habitantes do império, certamente variando geograficamente e até de acordo com os grupos sociais (Garnsey 1999, Heinrich 2021). Estudos isotópicos demonstram este predomínio dos cereais, em especial C3 (trigos, cevada, centeio, aveia), na dieta das populações hispânicas em época romana (García-Moreno – Martínez Cortizas – López-Costas 2022, García-Moreno – Murciano Calles – López-Costas 2024).

Assim, as searas seriam certamente elementos comuns e muito importantes na paisagem durante todo o período romano, como já seriam em períodos anteriores, ainda que os estudos polínicos nem sempre demonstrem esta dimensão paisagística dos agro-sistemas cerealíferos. Isto resulta da pouca capacidade de dispersão do pólen dos cereais domésticos, em alguns casos exacerbado pela localização das sondagens polínicas em sítios de altitude, ou seja, abrangendo áreas de captação que não seriam locais preferenciais para agricultura (López-Sáez – López-Merino 2005). Pelo contrário, o estudo realizado em Lisboa – antiga *Olisipo* – documenta uma presença constante de pólen de cereal, acompanhada por táxones ruderais que completam um cenário de paisagens produtivas fortemente antropizadas (Currás *et al.* 2021).

O trigo de grão nu e a cevada de grão vestido seriam os cereais com maior peso na agricultura da *Lusitania*, contribuindo de forma determinante para a alimentação dos habitantes desta província, à semelhança do que se verificava na generalidade da *Hispania* romana (Peña-Chocarro *et al.* 2019, Peña-Chocarro – Pérez-Jordà 2023a, 2023b). Este predomínio segue uma tendência de períodos anteriores, sendo os cereais mais cultivados em quase toda a Península Ibérica durante a Idade do Ferro. Só no noroeste peninsular os trigos de grão vestidos, em especial a espelta (*Triticum aestivum* subsp. *spelta*), assumiram particular relevância durante a segunda metade do primeiro milénio a.C., decaindo o seu uso no início da época romana (Teira-Brión 2019, Tereso 2020, Seabra 2023).

Na *Lusitania* romana, encontram-se grãos de trigo nu e cevada vestida em sítios arqueológicos distribuídos por toda a área de estudo, demonstrando o seu papel crucial nos sistemas agrícolas da região e a sua importância como alimento fundamental. Infelizmente, a escassez de inflorescências, restritas a duas jazidas, não permite avaliar o peso relativo dos trigos tetraploides (trigo-duro ou

trigo-túrgido) e hexaploides (trigo-mole). Esta mesma escassez sugere que estes grãos integravam os espaços domésticos, urbanos e rurais, já processados e prontos para consumo. A debulha teria lugar no exterior e os resíduos daí resultantes seriam usados em outros contextos (Tereso *et al.* 2013). Não podemos descartar, de igual modo, que estes cereais chegassem a alguns destes locais por via comercial.

A cevada poderá ter sido igualmente um cultivo forrageiro, i.e., destinado à alimentação animal. O uso da cevada como forragem surge referido por Columella (Livro 2) e aparece no registo arqueobotânico em contextos de outras áreas do império (Reed 2024). Ainda assim, Columella, na mesma passagem assinala o consumo humano de cevada. O papel da cevada na alimentação humana encontra-se atestado também por estudos arqueobotânicos, com base em evidências muito diversas. Estudos de restos de pão e alimentos similares documentam o uso de cevada no fabrico de massas alimentares. Um bom exemplo são os restos de pão achatado não levedado do século I d.C. recuperados na necrópole de Saint-Memmie (nordeste de França), evidenciando uma mistura de farinha fina de cevada e trigo de grão vestido (*T. monococcum* ou *T. dicoccum*) (Heiss *et al.* 2015). De igual modo, análises de matérias fecais humanas em contextos militares junto à fronteira norte do Império, na Grã-Bretanha, atestaram o consumo de cevada. Neste caso, a dimensão dos fragmentos sugere que os grãos seriam consumidos inteiros ou em fragmentos grandes, possivelmente integrando guisados ou sopas (Britton – Huntley 2011). Na *Lusitania*, a cevada é recorrente no registo arqueobotânico, em contextos domésticos e usualmente já debulhada, o que seria desnecessário se fosse forragem. Isto sugere que o seu consumo seria comum, sob diversas formas, apesar de o trigo ser um cereal socialmente mais valorizado (Garnsey 1999).

A julgar pelos dados carpológicos, os restantes cereais teriam pouco peso na economia da província e na alimentação das populações. O milho-miúdo e o milho-painço seriam cultivos importantes no noroeste peninsular em época romana, numa tradição que advém do Bronze final e da Idade do Ferro (Teira-Brión 2019, Tereso 2020, Seabra 2023), e é exatamente na Quinta de Crestelos que encontramos o primeiro em grande abundância (Tereso *et al.* 2018a, 2024). Na área entre os rios Douro e Tejo, bem menos estudada, temos ainda assim evidências do seu cultivo em períodos proto-históricos, em Salreu (Tereso *et al.* 2023) e Vila de Touro (Tereso *et al.* 2020), assim como da sua relevância no período medieval (Seabra *et al.* 2022). Não foi detetado em muitos sítios romanos fora da bacia do Douro, surgindo em *Conimbriga*, *Mirobriga*, Cerro de la Muela e *Scallabis*, mas é ubíquo neste último sítio, provavelmente sendo cultivado em terrenos com água abundante, junto ao rio Tejo. Serão necessários mais estudos para averiguar se esta escassez de contextos com milho resulta de opções humanas ou de um viés de amostragem.

Também o centeio é principalmente um cereal do Norte, nesta fase. Surge raramente e em pequena quantidade na *Lusitania*. Embora os dados sejam escassos, é provável que os vestígios tenham uma cronologia tardia, à semelhança do que se verifica em áreas setentrionais (Seabra *et al.* 2023b).

4.2. AS HORTAS

O espaço da horta, local de produção intensiva e de proximidade face às habitações, poderia incluir cereais de pequena produção, como possivelmente seria o milho-miúdo, em algumas áreas. Porém, deveria conter principalmente leguminosas, condimentares e hortícolas variadas das quais não restaram vestígios carpológicos. Efetivamente, pelas fontes escritas sabemos que em diferentes locais do império seriam consumidas e cultivadas uma diversidade de plantas, algumas envolvidas em trocas comerciais fazendo uso de meios marítimos e fluviais, assim como da ampla rede viária então estabelecida (Livarda – Orengo 2015, Orengo – Livarda 2016). Não podemos aferir o consumo de muitas delas nesta região, mas não podemos afastar esta hipótese, pois o registo arqueobotânico é complexo e com fortes vieses de preservação, aos quais já aludimos.

Entre as leguminosas, parece ter existido uma preferência na *Lusitania* romana pela fava. Este predomínio nos conjuntos carpológicos é comum ao noroeste ibérico, contrastando, porém, com outras regiões ibéricas onde as leguminosas surgem mais abundantemente e com mais diversidade, em especial o Nordeste, onde existe um maior volume de dados (Peña-Chocarro *et al.* 2019). Não se registaram algumas leguminosas que existiriam no espaço ibérico neste momento, como o grão-de-bico (*Cicer arietinum*) e a ervilhaca (*Vicia sativa*). Por outro lado, as lentilhas, tão relevantes no Nordeste, na *Lusitania* são suplantadas pelas favas. Os chícharos, importantes em áreas meridionais mediterrânicas da *Hispania* são aqui raros, surgindo unicamente em *Scallabis*.

A raridade e pouca diversidade de leguminosas são evidentes, em toda a região e em todos os sítios estudados. Desconhecemos o impacto de eventuais vieses de preservação, relacionados com o seu possível consumo em guisados ou sopas, que diminui a possibilidade de se carbonizarem, ou até com a sua menor resistência à combustão. Ainda assim, os dados sugerem que as leguminosas teriam um peso na agricultura e alimentação bem menor do que os cereais, ainda que não consigamos avaliar com precisão a sua relevância.

É possível que algumas fruteiras tivessem espaço na horta, incluindo árvores (*vide infra*) e plantas de menor porte, como o melão, cujas sementes foram identificadas em *Scallabis* e *Mirobriga*. É impossível saber se terão sido cultivados em hortas urbanas ou periurbanas, ou se entraram nestas cidades por via comercial. Ainda na horta é provável que se localizassem fileiras de linho que forneceriam fibra e sementes que poderiam ser exploradas pelo seu óleo. A diferenciação de plantas com estes distintos fins tem sido tentada através de estudos biométricos das sementes, para jazidas pré-históricas (Herbig – Maier 2011, Karg – Diederichsen – Jeppson 2018), contudo, o número limitado de sementes descobertas não permite obter dados fiáveis.

A horta seria provavelmente um espaço de cultivo de ornamentais, condimentares e várias hortícolas consumidas pelas suas folhas, estruturas subterrâneas, flores e caules. O predomínio de preservação por carbonização torna pouco provável a recolha destes vestígios, pelo que não é surpreendente que vários táxones que iremos referir só tenham sido encontrados num contexto húmido, o poço de *Mirobriga*. A sua ausência no poço de Idanha-a-Velha poderá dever-se ao facto de não terem sido efetuadas recolhas sedimentares nesse local, pois a recolha manual privilegia a identificação de material de maior dimensão. Em outros contextos do império onde contextos com preservação em água são mais comuns e onde a recolha e estudo de amostras sedimentares está mais estabelecida, como nas ilhas britânicas e no centro-norte do continente europeu, estes vestígios são mais frequentes (Livarda – van der Veen 2008).

Assim, embora sejam raras nos conjuntos analisados, algumas condimentares surgem documentadas na *Lusitania*. Entre estas plantas contam-se o aipo, endro, coentros e possivelmente a cenoura. As três primeiras são mesmo as mais comumente encontradas em sítios romanos no norte da Europa, onde surgem principalmente, mas não exclusivamente, associadas a contextos urbanos e militares (Livarda – van der Veen 2008). No noroeste ibérico, encontramos aipo preservado em água, nos níveis baixo-imperiais de O Areal (Vigo) (Teira-Brión 2022).

É ainda possível que as sementes de *Brassica/Sinapis* advenham de plantas cultivadas, como a mostarda, recorrente igualmente no norte da Europa, tanto em sítios urbanos como rurais. Existem, porém, várias espécies silvestres – daninhas e ruderais – no ocidente peninsular, podendo as sementes encontradas advir destas plantas. Também a murta (*Myrtus communis*), detetada na necrópole da Calçada do Lavra (Lisboa) (Sousa 2024) poderia ter o seu espaço nas hortas e jardins, para ser usada em rituais funerários, ou outros, e como ornamental.

Contudo, estes vestígios encontrados devem traduzir só uma pequena parte da diversidade de plantas exploradas e que integrariam a ampla e variada gastronomia romana, representada em conjuntos arqueobotânicos de outros locais do império ocidental também pelo funcho (*Foeniculum*

vulgare), segurelha (*Satureja hortensis*), alcaravia (*Carum carvi*) e salsa (*Petroselinum crispum*) (Livarda – van der Veen 2008). Mesmo no espaço ibérico encontram-se vestígios de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), menta (*Mentha* sp.) e verbena (*Verbena officinalis*) (Peña-Chocarro et al. 2019) que poderiam ser cultivadas ou silvestres.

4.3. OS POMARES

O pomar romano constitui uma inovação face aos períodos anteriores, pela diversidade de espécies envolvidas, mas também pela escala que chega a alcançar, tanto do ponto de vista paisagístico como económico. Podendo atingir grandes extensões em alguns estabelecimentos agrícolas, onde a produção de vinho ou azeite assumiria particular importância, em outros contextos poderiam estar associadas às hortas, jardins e outros espaços de proximidade.

Pelo que percebemos, cruzando os dados de quantidade e ubiquidade de vestígios carpológicos, o cultivo de vinha assumiria particular relevância, mas as azeitonas, embora em menor quantidade, encontram-se bem representadas, em especial ao nível da ubiquidade. A produção e consumo de vinho e azeite têm sido amplamente discutida, tendo como mote as cerâmicas de transporte (ânforas) e armazenagem (*dolia*), assim como as estruturas de transformação (lagares) localizadas em *villae* e quintas. Não retomaremos esta discussão aqui.

Como é perceptível pela Figura 11, foram recuperadas grainhas de uva em sítios de toda a província. Isto não é um indicador seguro do cultivo de vinha, antes sim da presença de frutos com vista ao seu consumo ou transformação. Sendo um produto valorizado económica e culturalmente seria amplamente comercializado. Os estudos antracológicos poderiam ajudar a esclarecer

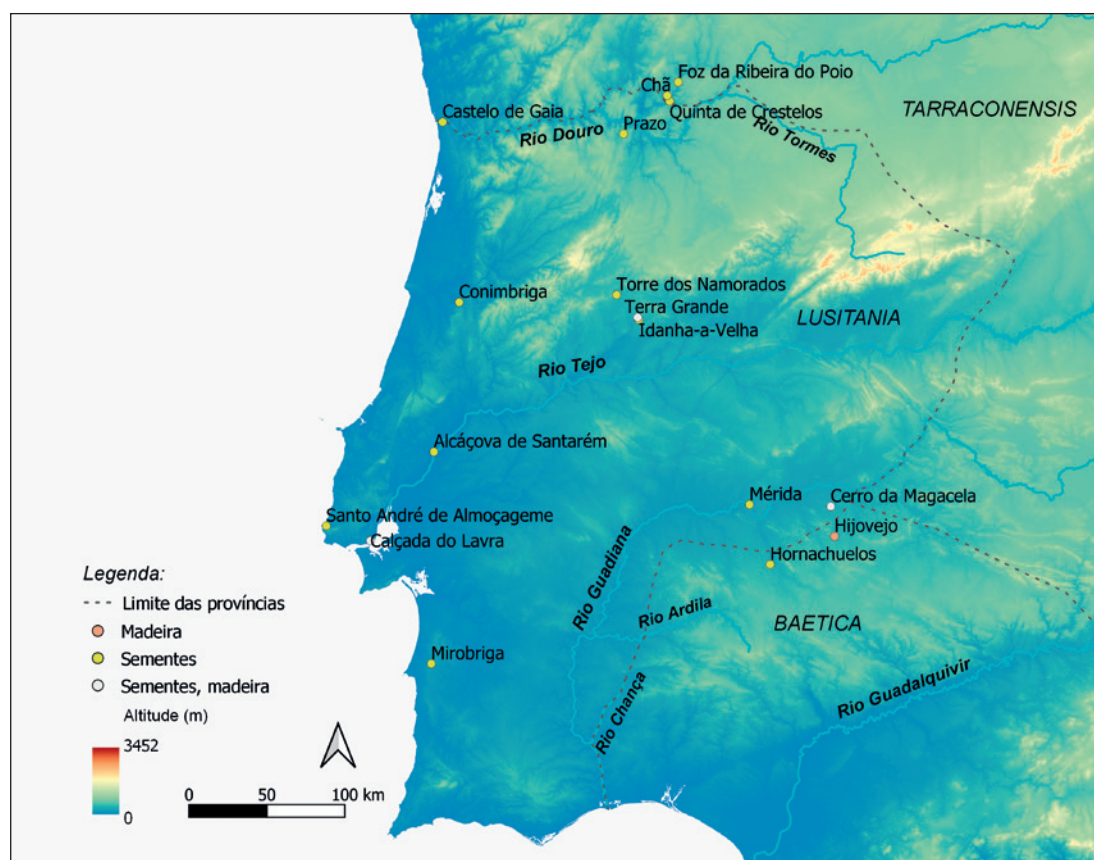


FIG. 11. Distribuição de achados arqueobotânicos romanos de videira.

esta questão, mas a madeira de videira é relativamente escassa (Figura 11), mesmo em sítios onde o cultivo de vinha e a produção de vinho seriam expectáveis (Tereso *et al.* 2024). Até o registo polínico é deficiente, não só porque a videira silvestre é autóctone e o seu pólen indiferenciado do da planta doméstica, mas também porque os grãos de pólen de videira têm pouca capacidade de dispersão, podendo conduzir à sua sub-representação nas análises polínicas. Isso é ainda mais evidente em regiões onde a maior parte das sequências são obtidas em locais de montanha, como o maciço central ibérico, onde o cultivo da vinha seria, à partida, pouco expressivo por questões ambientais.

Por isso, é sem surpresa que as evidências polínicas mais claras de cultivo de vinha surjam na sequência da Ribeira das Naus, em Lisboa (Currás *et al.* 2021), pois este local de captação encontra-se próximo de um centro urbano relevante e, ao mesmo tempo, a baixa altitude, com diversos estabelecimentos rurais nas proximidades. Este estudo documenta o cultivo da vinha desde a base da sequência, no século I d.C., até à Antiguidade Tardia, com um aumento da curva polínica de *Vitis* a partir do século III. Considerando que nos vales do Tejo e do Sado se encontra bem documentada a produção anfórica para transporte de vinho, desde, pelo menos, o século II (Fabião 2021b), estas evidências polínicas deverão resultar de uma real expansão da área de vinhedos. Certamente, não seria um caso isolado, considerando dispersão de lagares, presumivelmente vinícolas, pelo território (Pereira 2017).

Temos pouca informação acerca das castas de videira que seriam cultivadas. A maioria dos conjuntos carpológicos é constituída por escassas grainhas, o que torna os estudos morfométricos pouco fiáveis. Por outro lado, a escassez de vestígios saturados em água tem prevenido a realização de estudos arqueogenéticos. No ocidente peninsular foram realizados, até agora, estudos morfométricos em grainhas romanas de três jazidas, O Areal (Vigo) e Reza Vella (Ourense), a norte da *Lusitania*, e na Torre dos Namorados (Fundão), no interior da província.

Em O Areal, o estudo centrou-se em 67 grainhas de níveis do século IV d.C., concluindo serem oriundas de plantas cultivadas (Boso *et al.* 2020). As sementes foram comparadas com todas as castas documentadas para a Galiza e Astúrias, apresentando uma morfologia semelhante à de variedades de vinho branco, como o alvarinho, que hoje ocorrem na região. Duas grainhas deste sítio apresentam semelhanças morfológicas com exemplares silvestres, assim como a única grainha estudada em Reza Vella (Boso *et al.* 2020).

Na Torre dos Namorados uma grande acumulação de grainhas datada dos séculos IV-V d.C. foi encontrada num *lacus musti* de um lagar vinícola (Coradeschi *et al.* 2023). 1122 dessas sementes foram comparadas com 35 variedades e quatro populações silvestres do atual território português. A maioria (60,5%) apresenta semelhanças com grainhas de plantas silvestres, em especial da região de Portel e Castelo Branco. Os restantes 39,5% assemelham-se a diversas castas, maioritariamente de vinho branco, destacando-se a Tamez.

Os estudos em questão sugerem o consumo e até o uso conjunto de uvas silvestres e domésticas, de variedades brancas, para fabrico de vinho. Embora as evidências dos sítios galegos sejam escassas, o estudo da Torre dos Namorados é mais consistente. Ainda assim, devemos ter em conta que trabalhos recentes demonstraram que várias castas do Norte de Portugal e Galiza apresentam fortes sinais de introgressão com populações silvestres dessa região (Freitas *et al.* 2021). Neste sentido, é possível que em fases iniciais de cultivo da vinha, mais próximas do evento de introgressão, as grainhas de plantas cultivadas apresentassem uma maior proximidade morfológica com as sementes de plantas silvestres.

Infelizmente, não existem estudos morfométricos sobre endocarpos de oliveira/zambujeiro no ocidente peninsular. Na verdade, os conjuntos são sempre demasiado pequenos para permitir abordagens fiáveis deste tipo. A dispersão dos endocarpos pela *Lusitania* é menos expressiva do

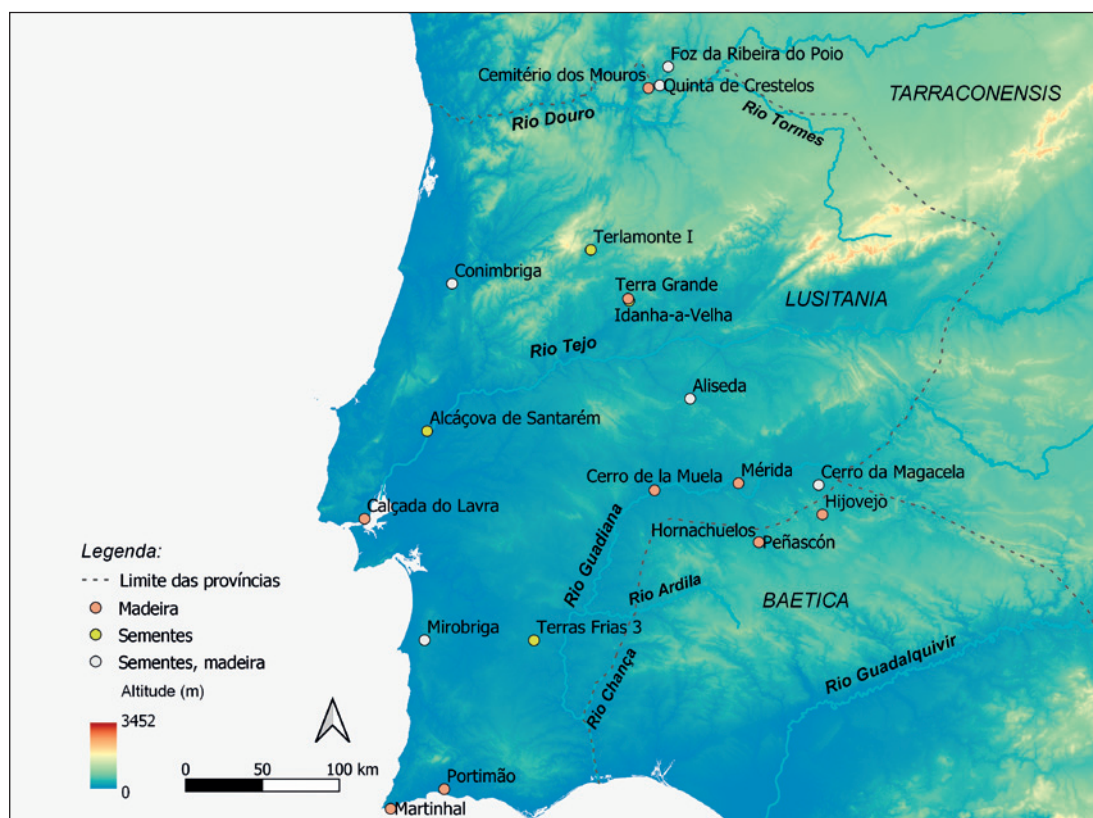


FIG. 12. Distribuição de achados arqueobotânicos romanos de oliveira.

que no caso das grainhas de uva, mas verifica-se o contrário no que respeita à madeira (Figura 12). Contudo, considerando que o zambujeiro é uma espécie autóctone e abundante no território, é muito provável que vários destes achados antracológicos e talvez até carpológicos, advenham de plantas silvestres. O mesmo problema verifica-se na análise dos registos polínicos, porém, em algumas sequências verifica-se um aumento da presença de *Olea* em época romana, difícil de explicar por fatores naturais. Tal é o caso do noroeste alentejano (Mateus 1992, Queiroz 1999, Oliveira – Tereso este volume) e até das serras da Gata (Abel-Schaad *et al.* 2009) e de Gredos (Lopez-Sáez *et al.* 2010), no maciço central ibérico. É provável, por isso, que estes registos polínicos documentem a expansão da área de cultivo da oliveira a partir da conquista romana.

O papel das restantes árvores de fruto é mais difícil de avaliar, dada a escassez de dados arqueobotânicos. Esta mesma escassez pode não resultar da raridade do consumo e produção de determinados frutos, mas antes relacionar-se com a sua menor preservação, seja porque são frágeis e não resistiam à combustão, seja porque, por algum motivo, o seu descarte não envolvia fogo.

Os aquénios de figo, embora pequenos, surgem em sete sítios arqueológicos, por vezes em grande quantidade, visto cada fruto poder produzir mais de um milhar de aquénios. Os figos poderiam ser secos e, assim, armazenados e comercializados, pelo que a presença do fruto não é indicadora do seu cultivo. Contudo, as figueiras, pela peculiaridade da sua polinização, encontram-se ausentes dos estudos polínicos e a sua madeira, de pobre qualidade, também não é frequente no registo antracológico. A exceção é a necrópole da Calçada do Lavra (Lisboa), onde esta madeira terá sido usada regularmente como combustível nas piras funerárias (Sousa 2024). Deste modo, é evidente que os figos seriam consumidos com regularidade, sem ser possível compreender a extensão do seu cultivo, além de entender que este se verificaria nas imediações da cidade de *Olisipo*.

Foram ainda documentados vestígios carpológicos de ameixas, pêssegos, cerejas/ginjas, maçãs/peras, romãs e noqueiras. No entanto, dada a sua raridade, não podemos avaliar a extensão do seu cultivo ou consumo. Os dados antracológicos são igualmente pouco úteis. Algumas destas espécies são raras no registo antracológico e, na maioria dos casos, não conseguimos obter detalhe taxonómico suficiente para distingui-las de outras espécies silvestres do mesmo género.

No caso do castanheiro (*Castanea sativa*), embora não tenham sido detetados quaisquer vestígios carpológicos, os dados polínicos sugerem uma expansão da área de cultivo desde a viragem da Era, nomeadamente no noroeste alentejano (Mateus 1992) e em várias sequências do maciço central ibérico (van der Knaap – van Leeuwen 1995, Abel-Schaad *et al.* 2013). Os dados antracológicos são menos claros, surgindo escassos fragmentos na cidade da Ammaia (Marvão) (inédito) e um fragmento isolado no Prazo (Vila Nova de Foz Côa) (Figueiral 2010). É tentador interpretar a ausência de vestígios carpológicos como sinal de que o seu cultivo se destinaria principalmente à obtenção de madeira, o que estaria de acordo com a visão de Columella (Livro IV) (Aguiar – Tereso 2021). Porém, o carácter parcial do registo arqueobotânico exige cautelas.

Seja como for, o plantio de árvores para produção de madeira parece estar documentado na costa noroeste portuguesa. Aqui, análises polínicas documentam a expansão de pinhais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) na Antiguidade Tardia (Granja *et al.* 2022). Não podemos excluir que tal tenha acontecido em outras regiões mais meridionais, com esta espécie ou outras, incluindo o pinheiro-manso (*Pinus pinea*). Sementes ou fragmentos de pinha surgem em 6 sítios, de norte a sul da província. Se estaria a ser cultivado, pelos pinhões ou pela madeira, ou se estariam a ser exploradas populações silvestres é pouco claro.

4.4. BOSQUES E MATOS

Os espaços florestais (a *silva*), embora reduzidos desde períodos proto-históricos e em acentuado decréscimo durante o período romano, continuavam a fornecer alimentos. Nos matos extensos, os frutos silvestres também seriam comuns. De entre os frutos referidos na Tabela 2, destacam-se as amoras, os frutos silvestres mais abundantes e ubíquos (ao nível da u.e. e do sítio arqueológico) nos conjuntos analisados. As bolotas seguem-se, em quantidade, mas surgem somente em dois sítios arqueológicos, o Prazo e a cidade de *Conimbriga*. Os pinhões são ainda mais comuns nos conjuntos carpológicos e é possível que tenham sido recolhidos nos pinhais autóctones, eventualmente geridos, não podendo descartar que estes tivessem mesmo sido plantados.

De um modo geral, os frutos identificados resultam da exploração de uma certa diversidade de ambientes, desde os carvalhais/azinhais/sobreirais e pinhais que ainda subsistiriam, onde se recolheriam bolotas e pinhões, além de madeira e outros recursos, até às formações subseriais resultantes do longo historial de exploração destas florestas. Muitas das espécies destes matos poderiam encontrar-se também no limiar dos espaços florestais, em clareiras ou no seu sub-bosque, mas também a bordear campos agrícolas, toleradas pelos seus frutos: medronheiros, abrunheiros, sabugueiros, silvas, aveleiras e, eventualmente, pereiras silvestres. A camarinha seria recolhida em ambientes costeiros ou nos grandes estuários. Foi identificada na cidade de *Scallabis*.

É difícil avaliar o peso destes produtos na dieta humana, assim como tecer considerações acerca do enquadramento social do seu consumo. Muito ligeiramente associado a períodos de carestia e a estratos sociais mais baixos, o consumo de frutos silvestres poderia ocorrer em diversos contextos culturais (Garnsey 1999). A abundância de alguns destes na paisagem poderia facilmente torná-los elementos importantes, sazonais ou não, para algumas populações.

5. UMA VISÃO DIACRÓNICA: DA IDADE DO FERRO AO FINAL DO IMPÉRIO

O início do primeiro milénio a.C. foi um período de grandes alterações na agricultura e no consumo de produtos vegetais na Península Ibérica, em especial na região banhada pelo Mediterrâneo, onde teríamos de recuar ao Neolítico Antigo para encontrar um momento de maior impacto nas práticas produtivas (Pérez-Jordà – Peña-Chocarro 2024). Aquando da fundação dos primeiros estabelecimentos fenícios na costa mediterrânica ibérica nos séculos X-IX a.C. são introduzidas diferentes espécies, em especial de fruteiras, enquanto outras, com populações silvestres na península, passam a ser cultivadas. Com estes contactos importam-se novos modelos de produção e consumo de alimentos e bebidas, que teriam seguimento quando os cartagineses assumem as rotas comerciais no Mediterrâneo Ocidental a partir do século VI a.C.

Em Huelva encontram-se os vestígios carpológicos mais antigos de amêndoas, romãs, maçãs ou peras e melão (Pérez-Jordà *et al.* 2017, Pérez-Jordà – Peña-Chocarro – Pardo-Gordó 2021, Pérez-Jordà – Peña-Chocarro 2024). Nesta região ter-se-á iniciado igualmente o cultivo de figueiras, oliveiras e videiras, estas últimas testemunhadas por valas de plantio, as mais antigas datadas do século IX a.C. (Vera Rodríguez – Echevarría Sánchez 2013).

Estes cultivos expandiram-se pelo espaço ibérico durante a Idade do Ferro, nos séculos VIII-VII a.C. pela costa mediterrânica e vale do Ebro e atingindo o interior do Guadiana e Guadalquivir no século V a.C. (Pérez-Jordà – Peña-Chocarro – Pardo-Gordó 2021). É possível, por isso, que o cultivo de algumas fruteiras ocorresse já na atual Extremadura espanhola onde se encontram sítios como Hornachuelos e o Cerro da Magacela, cujos níveis romanos estudamos aqui. Infelizmente são escassos os dados carpológicos proto-históricos para o que viria a ser a *Lusitania* romana, sendo difícil atestar eventuais continuidades. Porém, a informação disponível demonstra o consumo de uvas, e eventualmente o seu cultivo. A presença de grainhas em Castro Marim, datadas do século V a.C. (Queiroz *et al.* 2006) não surpreende, dada a proximidade face a Huelva. A estas somam-se as de Salreu (Estarreja) (Tereso *et al.* 2023), Quinta de Crestelos (Vaz *et al.* 2017) e Almaraz (dados inéditos). Estas últimas foram recolhidas em níveis do século V a.C., a mesma cronologia de um endocarpo de amêndoa. Um pico de concentração de pólen de *Vitis* em Alpiarça, datado de entre os séculos IX e VI a.C. poderá representar o início do seu cultivo no vale do Tejo, mas esta hipótese carece de confirmação. A mesma sequência apresenta pólen de videira desde a sua base, datando do Neolítico, o que atesta a existência de comunidades silvestres bem desenvolvidas (van Leeuwen – Janssen 1985). É de notar que o início da arboricultura de espécies perenes implica a disseminação de técnicas de gestão e manipulação de plantas, assim como novas sazonalidades, introduzindo modificações importantes na relação Humanos-Plantas.

Neste sentido, embora a conquista romana tenha conduzido à introdução de novas plantas, as espécies que terão maior peso na dieta e economia das populações ibéricas já eram cultivadas anteriormente. Não se documenta nenhuma novidade ao nível dos cereais, que constituiriam a base da alimentação humana, nem das leguminosas. Existem, contudo, diferenças na escala de produção de várias culturas agrícolas, como testemunhado por algumas análises polínicas, acima citadas. É provável, porém, que tenham sido introduzidas novas variedades das espécies já existentes, juntamente com novas técnicas de cultivo.

Integrando os dados da *Lusitania*, no contexto da *Hispania* (ver Peña-Chocarro *et al.* 2019), perceberemos que entre os cultivos detetados aqueles que são uma novidade romana são as ameixeiras e os pessegueiros, assumindo que os vestígios carpológicos advêm de árvores locais e não de comércio de longa distância. É mais difícil, dada a escassez de estudos proto-históricos, avaliar se algumas condimentares serão novas introduções, com exceção de *Brassica/Sinapis*, que está documentada nos níveis sidéricos da Alcáçova de Santarém. Como vimos acima, ao nível deste grupo de plantas,

verificamos várias ausências, comparando com o registo carpológico de áreas setentrionais europeias (Livarda – van der Veen 2008). Contudo, dada a escassez de contextos húmidos, propícios à preservação dos diásporos, não podemos sobrevalorizar estas ausências.

Durante o período romano verificaram-se alterações importantes ao nível socioeconómico e político, mas também ambiental, pelo que tratá-lo como uma fase única constitui uma inexatidão e pode prevenir a deteção de variações com forte carácter explicativo. Contudo, os dados carpológicos até agora obtidos não se prestam a análises cronológicas detalhadas. É evidente que nos séculos I – II d.C. os elementos vegetais característicos da romanização dos hábitos alimentares e das práticas agrícolas se encontravam já estabelecidos na província, nomeadamente o predomínio de trigo e cevada, em continuidade com a realidade proto-histórica, mas também a expansão de várias fruteiras. Aqui salienta-se o aumento da área de cultivo da vinha e da oliveira, assim como do consumo de vinho e azeite. Porém, os dados disponíveis não permitem aferir eventuais diferenças regionais.

Ainda assim, é expectável que tenham ocorrido flutuações na produtividade dos diferentes cultivos, resultantes das dinâmicas climáticas verificadas. A conquista romana e as primeiras fases de implementação dos novos modelos territoriais e produtivos decorreram num período muito favorável para as práticas agrícolas, o Período Quente Romano ou Ótimo Climático Romano, caracterizado por temperatura e humidade elevadas. A modelação de dados paleoclimáticos com a produtividade de alguns cultivos demonstrou, para o sul da Gália, que este período foi particularmente benéfico para o desenvolvimento da vinicultura e olivicultura, potenciando uma agricultura de mercado de grande escala (Bernigaud *et al.* 2024). O mesmo estudo sugere fortes impactos nas produções destes frutos a partir do século IV, aquando da Pequena Idade do Gelo da Antiguidade Tardia, sugerindo, pelo contrário, que a produtividade de trigo e cevada foi menos sensível a estas oscilações climáticas. Esta hipótese é interessante, pois sugere a estabilidade na produção dos alimentos que constituiriam a base da alimentação humana, os cereais, ao mesmo tempo que ocorrem perturbações na produção de elementos de elevado potencial económico, inseridos numa lógica de mercado regional, provincial ou até mais alargado – o vinho e o azeite.

Este período climático mais frio tem sido associado a dinâmicas socioeconómicas e políticas do império, levando alguns autores a sugerir que a queda na produtividade geral de bens alimentares no império terá criado situações de instabilidade que contribuíram, juntamente com outros fatores, para a queda do Império Romano do Ocidente (ver crítica em Sessa 2019). Longe de perspetivas tão catastrofistas, esta fase parece relacionar-se com alterações nas estratégias agrícolas, onde se inclui a expansão do centeio, no noroeste peninsular (Tereso – Ramil-Rego – Almeida-da-Silva 2013, Seabra *et al.* 2023b), assim como em outras áreas do império (McCormick 2013). Muitos estabelecimentos rurais lusitanos, nomeadamente grande *villae*, apresentam, neste período, reestruturações que, longe de evidenciar sinais de decadência, parecem corresponder a um novo apogeu (Carneiro 2020). Este estudo carpológico centrado na *Lusitania* romana forneceu poucos dados para este debate. É possível que os dados corroborem a afirmação tardia do centeio, mas por ora ainda são escassos, em especial quando comparado com a informação disponível para áreas a norte do Douro.

6. CONCLUSÕES

Neste trabalho apresenta-se uma abordagem à agricultura romana na *Lusitania*, com base em dados carpológicos, cruzando-os com outros dados arqueológicos, incluindo análises de antracologia e palinologia. Os resultados demonstram que a região se apresenta, no que respeita aos cultivos de época romana, à semelhança da sua realidade bioclimática, entre o mundo mediterrânico e o mundo atlântico.

Os estudos realizados testemunham a importância dos cereais na economia e alimentação deste período, assumindo uma dimensão paisagística relevante, traduzida na expansão das searas em diferentes áreas da província. Ainda assim, em época romana não parece ter sido introduzida qualquer nova espécie de cereal. A cevada vestida e o trigo de grão nu foram os mais cultivados, à semelhança do que acontece nas restantes províncias hispânicas e na generalidade do império (Garnsey 1999, Peña-Chocarro *et al.* 2019). Contrasta, porém, com o noroeste peninsular, onde os trigos vestidos, numa ótica de continuidade face à realidade anterior, continuaram em uso, ainda que perdendo relevância (Teira-Brión 2019, Tereso 2020, Seabra 2023). De igual modo, os únicos sítios lusitanos com uma presença significativa de grãos de milho encontram-se no limite setentrional da província, já no noroeste peninsular. No restante território, este cereal é raro, o que é igualmente suportado por estudos isotópicos (García-Moreno – Martínez Cortizas – López-Costas 2022, García-Moreno – Murciano Calles – López-Costas 2024).

É notável a escassez e pouca diversidade de leguminosas nos conjuntos carpológicos, dominados pela fava, o que contrasta com as áreas ibéricas mediterrânicas, mas aproxima-se da realidade encontrada no Noroeste, de clima atlântico (Peña-Chocarro *et al.* 2019, Teira-Brión 2019, Tereso 2020, Seabra 2023). O espaço de proximidade, a horta, contaria certamente com outros legumes e até plantas condimentares, que surgem sub-representadas, registando-se, em pequena quantidade, nos pequenos conjuntos urbanos com preservação por saturação em água ou mineralização. Este viés não permite aferir se, como em outras regiões do império, existe maior acesso a estes produtos nas cidades e estabelecimentos militares (Livarda – van der Veen 2008).

No que respeita à diversidade de frutos, de árvores e arbustos, a região acompanha o que se verifica em outras regiões do império do ocidente. A romanização traduz-se, mais do que na introdução de novos frutos no espaço ibérico, na expansão de algumas espécies antes cultivadas. Destacam-se a vinha e a oliveira, que tinham um valor económico relevante, sendo comercializados regionalmente e para outras áreas do império (Fabião 2021b). Por questões ambientais, na *Hispania* são mais comuns nas áreas mediterrânicas do que no Noroeste, onde ainda assim, não estão ausentes.

A estas acresce, possivelmente, a figueira e o castanheiro, embora as evidências sejam mais difíceis de interpretar. Aquénios de figo surgem em diferentes sítios, mas é provável que existisse um comércio de frutos secos, pelo que é impossível destrinçar produções locais e exógenas. As castanhas estão completamente ausentes do registo carpológico da *Lusitania* e a madeira de castanheiro é muito rara, ao contrário do que se verifica em jazidas a norte do rio Douro (Aguiar – Tereso 2021). Contudo, estudos polínicos sugerem que esta espécie autóctone se expandiu em época romana em diversas regiões lusitanas, provavelmente por ação humana, sendo necessário aferir a cronologia da sua afirmação, a eventual introdução de variedades exógenas, assim como se seria explorada pelos frutos e/ou madeira. Durante este período, diversos frutos silvestres continuaram a ser explorados para fins alimentares, com destaque para as amoras.

A agricultura da província romana da *Lusitania* incorporava, assim, os principais elementos identificados em outras áreas hispânicas, apresentando fortes semelhanças com a realidade mediterrânica, ainda que com características da região bioclimática atlântica. Os dados são, contudo, insuficientes para detetar eventuais padrões cronológicos. Mesmo as diferenças geográficas são pouco perceptíveis, à parte da questão do milho-miúdo, da vinha e da oliveira, aludidas acima.

Parece claro, contudo, que se conseguiu, no decorrer do projeto B-ROMAN aumentar significativamente o número de sítios analisados, assim como a qualidade de informação disponível, através de estudos de sítio cuidadosos, alguns ainda em curso. Só assim, esta síntese foi possível, corrigindo uma lacuna evidente nos estudos arqueobotânicos romanos que remetia para o esquecimento a província da *Lusitania*. Porém, esta síntese, provisória como qualquer trabalho em Arqueologia,

apresenta lacunas evidentes que devem ser colmatados com estudos futuros. Estes devem contemplar abordagens às práticas agrícolas, através de análises isotópicas e funcionais, assim como uma mais detalhada integração das materialidades arqueológicas, do povoamento e das características biofísicas do território. Por outro lado, as análises convencionais, baseadas na identificação e caracterização de conjuntos carpológicos continuam a ser cruciais e alguns tipos de sítio, como as *villae*, carecem ainda de análises. A base de qualquer trabalho de síntese reside em estudos de sítio bem elaborados, com amostragens cuidadas e extensas. Essas são ainda raras na área em análise, como em muitas regiões ibéricas, pelo que urge torná-las prática comum de todos os trabalhos arqueológicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Cláudia Oliveira, autora dos mapas deste capítulo, assim como a todos os colaboradores do projeto B-Roman, em especial a Filipe Vaz, que colaborou na aquisição de dados de alguns dos sítios aqui referidos, e a todos os/as responsáveis pelos trabalhos arqueológicos das jazidas.

O trabalho de JT foi financiado por fundos nacionais através da FCT, I.P. (<https://doi.org/10.54499/CEECIND/02726/2018/CP1546/CP1648/CT0005>). LS foi financiado pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. O projeto B-Roman foi financiado pela FCT, I.P. (PTDC/HAR-ARQ/4909/2020).

REFERÊNCIAS

- ABEL-SCHAAD, D. – HERNÁNDEZ A. – LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – PULIDO DÍAZ, F. J. – LÓPEZ-MERINO, L. – MARTÍNEZ-CORTIZAS, A. (2009) – Evolución de la vegetación en la Sierra de Gata (Cáceres-Salamanca, España) durante el Holoceno reciente. Implicaciones biogeográficas. *Revista Española de Micropaleontología*, 41 (1-2): 91-105.
- ABEL-SCHAAD, D. – LÓPEZ-SÁEZ, J. A. (2013) – Vegetation changes in relation to fire history and human activities at the Peña Negra mire (Bejar Range, Iberian Central Mountain System, Spain) during the past 4,000 years. *Vegetation History and Archaeobotany*, 22: 199-214.
- AGUIAR, C. – TERESO, J. (2021) – Sistemática, distribuição, ecologia e história do castanheiro em Portugal. *Brigantia*, 37-38: 631-649.
- ALARCÃO, J. (1988) – O domínio romano em Portugal. Publicações Europa-América, Mem Martins. 244 pp.
- ALARCÃO, J. (1998b) – A paisagem rural romana e alto-medieval em Portugal. *Conimbriga*, 37: 89-119.
- ALMEIDA, D. F. D. – FERREIRA, O. d. V. (1967) – Um poço lusitano-romano encontrado em Idanha-a-Velha. *O Arqueólogo Português*, 3.ª série, 1: 57-63.
- BERNIGAUD, N. – BONDEAU, A. – GUIOT, J. – BERTONCELLO, F. – OURIACHI, M.-J. – BOUBY, L. – LEVEAU, P. – BERNARD, L. – ISOARDI, D. (2024) – The impact of climate change on the agriculture and the economy of Southern Gaul: New perspectives of agent-based modelling. *PLOS ONE*, 19: e0298895.
- BOSI, G. – DE FELICE, S. – WILKINSON, M. J. – ALLAINGUILLAUME, J. – ARRU, L. – NASCIMBENE, J. – BULDRINI, F. (2022) – Brassica and Sinapis seeds in medieval archaeological sites: an example of multiproxy analysis for their identification and ethnobotanical interpretation. *Plants*, 11 (16): 2100.
- BOSO, S. – GAGO, P. – SANTIAGO, J. L. – TEIRA-BRIÓN, A. – MARTÍN-SEJO, M. – REY-CASTIÑEIRA, J. – OCETE, R. – OCETE, C. – MARTÍNEZ, M. C. (2020) – Morphometric comparison of current, Roman-era and medieval Vitis seeds from the north-west of Spain. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 26: 300-309.
- BRITTON, K. – HUNTLEY, J. (2011) – New evidence for the consumption of barley at Romano-British military and civilian sites, from the analysis of cereal bran fragments in faecal material. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20: 41-52.
- CARNEIRO, A. (2020) – Povoamento rural na Lusitania, in: BRANDÃO, J. L. – OLIVEIRA, F. (eds.), *História de Roma Antiga: volume II: Império Romano do ocidente e romanidade hispânica*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra. DOI: 10.14195/978-989-26-1782-4_19
- CARVALHO, P. (2006) – Cova da Beira. Ocupação e exploração do território na época romana. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. [Tese de Doutoramento].

- COLUMELLA, L. J. M., 1960. On Agriculture. Res Rustica I-IV. Translation by Ash, H. Harvard University Press/William Heinemann LTD.
- CORADESCHI, G. – UCCHESE, M. – DIAS, E. – CUNHA, J. – BALEIRAS-COUTO, M. M. – ÂNGELO, M. – RIBEIRO, C. A. – DIAS, C. B. – BACCHETTA, G. (2023) – A glimpse into the viticulture of Roman Lusitania: morphometric analysis of charred grape pips from Torre dos Namorados, Portugal. *Vegetation History and Archaeobotany*, 32: 349-360.
- CORREIA, V. H. – BARRACA, N. – DETRY, C. – TERESO, J. P. – VAZ, F. – OLIVEIRA, C. (no prelo) – Trabalhos arqueológicos na casa de Andercus (Conimbriga, Prov. Lusitania, Portugal), 2019—2022. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 26-27: 159-197.
- CURRÁS, A. – COSTA, A. M. – FREITAS, M. d. C. – DANIELSEN, R. – BUGALHÃO, J. (2021) – Landscape change and vegetation history in the city of Lisbon during Roman times and the Early Medieval Period. *The Holocene*, 31: 134-144.
- DIAS, V. – ENCARNACÃO, G. – TERESO, J. P. (2023) – Sobre a ocupação tardia da villa da Quinta da Bolacha – estudo de um contexto de ocupação da casa romana. In: ARNAUD, J. – NEVES, C. – MARTINS, A. (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 2023 – Estado da Questão*. Lisboa (Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS20 e IA-FLUC): 831-842.
- DUQUE 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*, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Extremadura, Cáceres.
- FABIÃO, C. (1992) – O Passado Proto-Histórico e Romano. In MATTOSO, J. (ed.) – *História de Portugal, 1, Antes de Portugal*. Círculo de Leitores, Lisboa, pp. 77-299.
- FABIÃO, C. (1993-1994) – O azeite da Baetica na Lusitânia. *Conimbriga* 32-33: 219-246.
- FABIÃO, C. (2021a) – Felicitas Iulia Olisipo uma cidade produtora (e consumidora). In: FABIÃO, C. – NOZES, C. – CARDOSO, G. (eds.) – *Lisboa Romana Felicitas Iulia Olisipo: A cidade produtora (e consumidora)* (Caleidoscópio, Câmara Municipal de Lisboa): 13-23.
- FABIÃO, C. (2021b) – O vinho Olisiponense no contexto da Lusitânia. In: FABIÃO, C. – NOZES, C. – CARDOSO, G. (eds.) – *Lisboa Romana Felicitas Iulia Olisipo: A cidade produtora (e consumidora)* (Caleidoscópio, Câmara Municipal de Lisboa): 73-85.
- FERRER-MAESTRO, J. (2014) – Speculation and crisis: some examples in the Eastern provinces of the Later Roman Empire. In: FRANCISCO HEREDERO, A. D. – HERNÁNDEZ DE LA FUENTE, D. – TORRES PRIETO, S. (eds.) – *New Perspectives on Late Antiquity in the Eastern Roman Empire*. Newcastle upon Tyne (Cambridge Scholars Publishing): 245-257.
- FIGUEIRAL, I. (2010) – Restos vegetais carbonizados do Prazo e Rumansil (Freixo de Numão). Relatório provisório. *Côaviso. Cultura e Ciência*, 12: 89-94.
- FILIPE, V. M. (2021) – Olisipo (Lisbon, Portugal) and its place in the Roman trade. *SPAL – Revista de Prehistoria y Arqueología*: 189-215.
- FIORENTINO, G. – FERRIO, J. P. – BOGAARD, A. – ARAUS, J. L. – RIEHL, S. (2015) – Stable isotopes in archaeobotanical research. *Vegetation History and Archaeobotany*, 24: 215-227.
- FREITAS, S. – GAZDA, M. A. – REBELO, M. Â. – MUÑOZ-PAJARES, A. J. – VILA-VIÇOSA, C. – MUÑOZ-MÉRIDA, A. – GONÇALVES, L. M. – AZEVEDO-SILVA, D. – AFONSO, S. – CASTRO, I. – CASTRO, P. H. – SOTTOMAYOR, M. – BEJA-PEREIRA, A. – TERESO, J. P. – FERRAND, N. – GONÇALVES, E. – MARTINS, A. – CARNEIRO, M. – AZEVEDO, H. (2021) – Pervasive hybridization with local wild relatives in Western European grapevine varieties. *Science Advances*, 7: eabi8584.
- GARCÍA-MORENO, C. D. – MARTÍNEZ CORTIZAS, A. – LÓPEZ-COSTAS, O. (2022) – A Stable Isotope Approach to Roman Diet and Its Legacy in Late Antiquity in Hispania and the Western Empire. *Environmental Archaeology*: 1-16.
- GARCÍA-MORENO, C. D. – MURCIANO CALLES, J. M. – LÓPEZ-COSTAS, O. (2024) – Diet in Augusta Emerita, the Iberian capital that prevailed in Roman to late antiquity transition. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16: 162.
- GARNSEY, P. (1999) – *Food and society in Classical Antiquity*. Cambridge University Press.
- GRANJA, H. – GÓMEZ-ORELLANA, L. – COSTA, A. L. – MORAIS, R. – OLIVEIRA, C. – RAMIL-REGO, P. – PINHO, J. L. (2022) – Holocene evolution of the Cávado estuary (NW Portugal). *Quaternary International*, 622: 36-50.
- GRAU ALMERO, E. – PÉREZ JORDÁ, G. – HERNÁNDEZ CARRETERO, A.-M. (1998) – Paisaje y agricultura en la protohistoria extremeña. In: RODRÍGUEZ DÍAZ, A. (ed.) – *Extremadura protohistórica: paleoambiente, economía y poblamiento*. Cáceres (Universidad de Extremadura): 31-62.
- HEINRICH, F. (2021) – Cereals and Bread. In: ERDKAMP, P. – HOLLERAN, C. (eds.) – *The Routledge Handbook of Diet and Nutrition in the Roman World*. London e New York (Routledge).
- HEISS, A. G. – POUGET, N. – WIETHOLD, J. – DELOR-AHÜ, A. – LE GOFF, I. (2015) – Tissue-based analysis of a charred flat bread (galette) from a Roman cemetery at Saint-Memmie (Dép. Marne, Champagne-Ardenne, north-eastern France). *Journal of Archaeological Science*, 55: 71-82.

- HERBIG, C. – MAIER, U. (2011) – Flax for oil or fibre? Morphometric analysis of flax seeds and new aspects of flax cultivation in Late Neolithic wetland settlements in southwest Germany. *Vegetation History and Archaeobotany*, 20: 527-533.
- JONES, G. – CHARLES, M. – BOGAARD, A. – HODGSON, J. – PALMER, C. (2005) – The functional ecology of present-day arable weed floras and its applicability for the identification of past crop husbandry. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14: 493-504.
- KARG, S. – DIEDERICHSEN, A. – JEPPSON, S. (2018) – Discussing flax domestication in Europe using biometric measurements on recent and archaeological flax seeds – a pilot study. In: SIENNICKA, M., RAHMSTORF, L. (eds.) – *First textiles. The beginnings of textile manufacture in Europe and the Mediterranean. Proceedings of the EAA Session Held in Istanbul (2014) and the 'First Textiles' Conference in Copenhagen (2015)*. Oxford & Philadelphia (Oxbow): 31-38.
- LACERDA, S. – VAZ, F. – OLIVEIRA, C. – SEABRA, L. – TERESO, J. P. – SILVA, R. C. D. – CARVALHO, P. C. (2023) – Paisagem rural, paisagem local: os primeiros resultados arqueológicos e arqueobotânicos do sítio da Terra Grande (Civitas Igaeditanorum). In: ARNAUD, J. – NEVES, C. – MARTINS, A. (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 2023 – Estado da Questão*. Lisboa (Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS20 e IA-FLUC): 633-647.
- LIVARDA, A. – ORENGO, H. A. (2015) – Reconstructing the Roman London flavourscape: new insights into the exotic food plant trade using network and spatial analyses. *Journal of Archaeological Science*, 55: 244-252.
- LIVARDA, A. – VAN DER VEEN, M. (2008) – Social access and dispersal of condiments in North-West Europe from the Roman to the medieval period. *Vegetation History and Archaeobotany*, 17: 201-209.
- LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – LÓPEZ-MERINO, L. – ALBA-SÁNCHEZ, F. – PÉREZ-DÍAZ, S. – ABEL-SCHAAD, D. – CARRIÓN, J. S. (2010) – Late Holocene ecological history of *Pinus pinaster* forests in the Sierra de Gredos of central Spain. *Plant Ecology*, 206: 195-209.
- LÓPEZ-SÁEZ, J. A. – LÓPEZ-MERINO, L. (2005) – Precisiones metodológicas acerca de los indicios paleopalínológicos de agricultura en la Prehistoria de la Península Ibérica. *Portugalia*, 26: 53-64.
- MARZANO, A. (2022) – *Plants, politics and empire in ancient Rome*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MATEUS, J. (1992) – *Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal Region, Southwest Portugal*. Utrecht: Universidade de Utrecht, 194 pp. [Tese de Doutoramento].
- MCCORMICK, M. (2013) – What Climate Science, Ausonius, Nile Floods, Rye, and Thatch Tell Us about the Environmental History of the Roman Empire. In: HARRIS, W. V. (ed.) – *The Ancient Mediterranean Environment between Science and History*. Leiden (Brill): 61-88.
- MURPHY, C. – (2014) – Mineralization of Macrobotanical Remains. In: SMITH, C. (ed.) – *Encyclopedia of Global Archaeology*. New York (Springer): 4948-4952.
- ORENGO, H. A. – LIVARDA, A. (2016) – The seeds of commerce: A network analysis-based approach to the Romano-British transport system. *Journal of Archaeological Science*, 66: 21-35.
- PAIS, J. (1992) – *Pinus pinea* L. do estabelecimento romano de produção de salga de peixe da Quinta do Marim (Olhão). *Setúbal Arqueológica*, IX-X: 383-384.
- PEÑA-CHOCARRO, L. – PÉREZ-JORDÀ, G. (2023b) – Las plantas en la subsistencia romana: cultivos, plantas silvestres y espacios de producción en la península Ibérica. In: PEÑA CERVANTES, Y. – NOGUERA CELDRÁN, J. M. – BRUN, J.-P. (eds.) – *De Re Rustica. Arqueología de las actividades económicas en los campos de Hispania*. Paris-Murcia (Collège de France, Ediciones de la Universidad de Murcia): 117-134.
- PEÑA-CHOCARRO, L. – PÉREZ-JORDÀ, G. – ALONSO, N. – ANTOLÍN, F. – TEIRA-BRIÓN, A. – TERESO, J. P. – MONTES MOYA, E. M. – LÓPEZ REYES, D. (2019) – Roman and medieval crops in the Iberian Peninsula: A first overview of seeds and fruits from archaeological sites. *Quaternary International*, 499, Part A: 49-66.
- PEÑA-CHOCARRO, L. – PÉREZ-JORDÀ, G. (2023a) – Plants from distant places: the 1st millennium ce archaeobotanical record from Iberia. *Vegetation History and Archaeobotany*.
- PEREIRA, P. (2017) – *O vinho na Lusitânia*. Porto (CITCEM, Edições Afrontamento).
- PÉREZ-JORDÀ, G. – PEÑA-CHOCARRO, L. (2024) – New products, new tastes? Agricultural innovations and continuities between the ninth and fourth centuries BC in Mediterranean Iberia. *Oxford Journal of Archaeology*, 43: 43-60.
- PÉREZ-JORDÀ, G. – PEÑA-CHOCARRO, L. – GARCÍA FERNÁNDEZ, M. – VERA RODRÍGUEZ, J. C. (2017) – The beginnings of fruit tree cultivation in the Iberian Peninsula: plant remains from the city of Huelva (southern Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 26: 527-538.
- PÉREZ-JORDÀ, G. – PEÑA-CHOCARRO, L. – PARDO-GORDÓ, S. (2021) – Fruits arriving to the west. Introduction of cultivated fruits in the Iberian Peninsula. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 35: 102683.

- QUEIROZ, P. (2004) – *Estudos de arqueobotânica na quinta romana de Terlamonte, Covilhã – II. Uma semente da quinta romana de Terlamonte*, Trabalhos do CIPA. Instituto Português de Arqueologia.
- QUEIROZ, P. (2010) – *Novos carvões dos fornos romanos do Martinhal (Sagres)*, Terra Scenica – Território Antigo relatórios.
- QUEIROZ, P. – MATEUS, J. – VAN LEEUWARDEN, W. – PEREIRA, T. – DISE, D. (2006) – *Castro Marim e o seu território imediato durante a antiguidade. Paleo-etno-botânica – relatório final*, Trabalhos do CIPA. Instituto Português de Arqueologia.
- QUEIROZ, P. F. (1999) – *Ecologia histórica da paisagem do Noroeste Alentejano*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 438 pp. [Tese de doutoramento].
- REED, K. (2024) – Let me be fodder: Unravelling human and animal derived plant remains recovered from Roman Mursa, Croatia. *Quaternary International*, 699: 23-34.
- SALIDO DOMÍNGUEZ, J. (2017) – *Arquitectura rural romana: graneros y almacenes en el occidente del imperio*. Éditions Mergoïl, Autun.
- SCHRÖER, S. (2018) – Pflanzenreste aus dem römischen Brunnen in Haus 7 von Mirobriga. In: TEICHNER, F. (ed.) – *Mirobriga. Eine Stadt im fernen Westen des Imperium Romanum*. Marburg (Philipps Universität Marburg): 215-227.
- SEABRA, L. (2023). *Agricultural and storage choices, environmental conditions and human dynamics from the Iron Age to the Early Medieval period in Northern Portugal*, Doctoral Programme in Biodiversity, Genetics and Evolution. Department of Biology. University of Porto. Faculty of Sciences, Porto.
- SEABRA, L. – CARVALHO, J. – RAMOS, R. – MARTÍN-SEJO, M. – ALMEIDA, R. – TERESO, J. P. – (2023a) – Arqueobotânica com vista para o Douro: frutos e sementes do sítio do Rei Ramiro (Vila Nova de Gaia, Norte de Portugal). In: FERNANDES, I. – SANTOS, M. – CORREIA, M. (eds.) – *Amanhar a terra. Arqueologia da agricultura [Do Neolítico ao Período Medieval]*. Palmela (Município de Palmela): 267-282.
- SEABRA, L. – TEIRA BRIÓN, A. – LÓPEZ-DÓRIGA, I. – MARTÍN SEJO, M. – ALMEIDA, R. – TERESO, J. (2023b) – The introduction and spread of rye (*Secale cereale*) in the Iberian Peninsula. *PLoS ONE*, 18: e0284222.
- SEABRA, L. – TENTE, C. – VAZ, F. C. – OLIVEIRA, C. – GONZÁLEZ CARRETERO, L. – TERESO, J. P. (2022) – Crops on the Rocks: Production, Processing, and Storage at the Early Medieval Site of Senhora do Barrocal (Municipality of Sátão, Central Portugal). *Plants*, 11: 471.
- SESSA, K. (2019) – The New Environmental Fall of Rome: A Methodological Consideration. *Journal of Late Antiquity*, 12: 211-255.
- SOUSA, A. C. (2024) – *A cremação romana no extremo ocidental do Império: O estudo arqueobotânico da Necrópole Noroeste de Olisipo (Lisboa)*. Mestrado em Arqueologia, Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- SPEEDING, C. R. W. (1979) – *An Introduction to Agricultural Systems*. London (Applied Science Publishers Ltd).
- TEIRA BRIÓN, A. (2019) – *Cambio e resiliencia na agricultura e xestión de recursos vexetais no NW da Península Ibérica (1000 a.n.e.–400 d.n.e.)*. Dissertação de doutoramento. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- TEIRA-BRIÓN, A. (2022) – Understanding the plant economy of the westernmost territory of the Roman state through waste: the wet site of O Areal (Vigo, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany*, 31: 595–610.
- TERESO, J. P. (2020) – Agricultura no final da Idade do Ferro e Romanização no Noroeste Peninsular. In: CENTENO, R. – MORAIS, R. – SOEIRO, T. – FERREIRA, D. (eds.) – *Cultura Castreja: Identidade e Transições. Atas do Congresso Internacional Cultura Castreja: Identidade e Transições. 15 – 17 novembro 2018*. Santa Maria da Feira (Câmara Municipal de Santa Maria da Feira): 153-173.
- TERESO, J. P. (2022) – Beyond the written word: medieval agriculture through the study of archaeological seeds and fruits. In: QUIRÓS CASTILLO, J. (ed.) – *Archaeology and History of Peasantries 2. Themes, Approaches and Debates*. Bilbao (Universidad del País Vasco/Heuskal Herriko Unibertsitatea): 77-92.
- TERESO, J. P. – OLIVEIRA, C. – COSTA VAZ, F. – SEABRA, L. (2024) – Archaeobotanical data from the Sabor Valley reveal shifting moments in landscape and agriculture in NW Iberia during the Holocene. *The Holocene*, 34(8): 1062-1075.
- TERESO, J. P. – RAMIL-REGO, P. – ALMEIDA-DA-SILVA, R. (2013) – Roman agriculture in the conventus Bracaraugustanus (NW Iberia). *Journal of Archaeological Science*, 40: 2848-2858.
- TERESO, J. P. – RAMIL-REGO, P. – CARVALHO, T. P. – ALMEIDA-DA-SILVA, R. – VAZ, F. C. (2013) – 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*, 22: 479–492.

- TERESO, J. P. – VAZ, F. – JESUS, A. – PEREIRA, S. – ESPÍ, I. – SASTRE-BLANCO, J. (2018a) – Os horrea na Quinta de Crestelos (Mogadouro) na Idade do Ferro e Romanização: dados arqueobotânicos sobre armazenagem e construção. *Cadernos do GEEvH*, 7: 95-137.
- TERESO, J. P. – VAZ, F. – PEREIRA, S. – MATEOS, R. – PEREIRA, J. (2018b) – Recursos vegetais num sítio rural: dados arqueobotânicos no sítio romano da Foz da Ribeira do Poio (Mogadouro, Nordeste de Portugal). In: ROQUE, A. – MELO, C. J. D. – AMORIM, I. – FREITAS, J. – TORRÃO, M. (eds.) – *Alterações ambientais em perspetiva Histórica*. CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória: 149-179.
- TERESO, J. P. – VAZ, F. C. – OLIVEIRA, C. – FABIÃO, C. – GUERRA, A. – ESTRELA, S. (2023) – Agricultura e paisagem em torno do povoado de Mesas do Castelhinho (Almodôvar). In FERNANDES, I. C. – SANTOS, M. T. – CORREIA, M. F. (coord.) – *Amanhar a Terra. Arqueologia da Agricultura [Do Neolítico ao Período Medieval]*, Palmela (Município de Palmela).
- TERESO, J. P. – VAZ, F. C. – SILVA, S. – SILVA, A. (2023) – Consumo de plantas cultivadas e silvestres em Salreu (Estarreja, Aveiro) durante a Idade do Ferro. In: FERNANDES, I. – SANTOS, M. – CORREIA, M. (eds.) – *Amanhar a terra. Arqueologia da agricultura [Do Neolítico ao Período Medieval]*. Palmela (Município de Palmela): 213-224.
- TERESO, J. P. – VILAÇA, R. – OSÓRIO, M. – DA FONTE, L. – SEABRA, L. (2020) – Destroyed by fire, preserved through time: crops and wood from a Late Bronze Age/Early Iron Age structure at Vila do Touro (Sabugal, Portugal). *Complutum*, 31: 255-278.
- VAN DER KNAAP, W. – VAN LEEUWEN, J. (1995) – Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra de Estrela, Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 89(3-4): 153-211.
- VAN DER VEEN, M. (2007) – Formation processes of desiccated and carbonized plant remains – the identification of routine practice. *Journal of Archaeological Science*, 34: 968-990.
- VAN LEEUWAARDEN, W. – JANSSEN, C. (1985) – A preliminary palynological study of peat deposits near an oppidum in the Lower Tagus Valley, Portugal. In: BURJACHS, F. (ed.) – *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico/ I Reunión del Cuaternario Ibérico*, II: 225-236.
- VAZ, F. C. – SEABRA, L. – TERESO, J. – VIEGAS, C. – ARRUDA, A. M. (2023) – Agricultura e paisagem em Santarém entre a Antiguidade Tardia e o Período Islâmico a partir das evidências arqueobotânicas. In: ARNAUD, J. – NEVES, C. – MARTINS, A. (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 2023 – Estado da Questão*. Lisboa (Associação dos Arqueólogos Portugueses, CEAACP, CEIS20, IA-FLUC): 1197-1211.
- VAZ, F. C. – TERESO, J. P. – PEREIRA, J. – PEREIRA, S. (2016) – O potencial interpretativo de contextos secundários e terciários: o caso do estudo arqueobotânico de Chã (Alfândega da Fé). *Cadernos do GEEvH*, 5: 7-28.
- VAZ, F. C. – TERESO, J. P. – MARTÍN-SEIJO, M. – PEREIRA, S. S. – GASPAR, R. – SEABRA, L. – SASTRE-BLANCO, J. (2017) – Iron Age ovens and hearths from the hilltop of Quinta de Crestelos, Sabor Valley (NE Portugal): An archaeobotanical approach on typology, functionality and firewood use. *Quaternary International*, 458: 75-93.
- VERA RODRÍGUEZ, J.C. – ECHEVARRÍA SÁNCHEZ, A. (2013) – Sistemas agrícolas del I milenio a.C. en el yacimiento de La Orden-Seminario de Huelva. Viticultura protohistórica a partir del análisis arqueológico de las huellas de cultivo. In: CELESTINO PÉREZ, S. – BLÁNQUEZ PÉREZ, J. (eds.) – *Patrimonio cultural de la vid y el vino*. Madrid (UAM Ediciones): 95-106.
- ZOHARY, D. – HOPF, M. – WEISS, E. (2012) – *Domestication of plants in the Old World: the origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean basin*. Oxford (Oxford University Press).

Volumes anteriores de esta série:

- FABIÃO, C.; DINIZ, M.; CARVALHO, A. F.; SILVA, F.; VALERA, A. C. (eds.) (2024) - *Atas do Congresso «De Gibraltar aos Pirenéus», In Memoriam João Carlos de Senna-Martinez*. estudos & memórias, 25. Lisboa: UNIARQ/FL-UL.
- PIMENTA, J. (2024) – *Monte dos Castelinhos e as dinâmicas da conquista romana da Península de Lisboa e Baixo Tejo*. estudos & memórias, 24. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. Vol I. 536 p.; Vol II. 300 p.
- DINIZ, M.; MARTINS, A.; NEVES, C.; ARNAUD, J. (eds.) (2024) – *Vila Nova de São Pedro e o Calcolítico no Ocidente Peninsular 2*. estudos & memórias, 23. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 296 p.
- DINIZ, M.; MARTINS, A.; NEVES, C.; ARNAUD, J. (eds.) (2024) – *Vila Nova de São Pedro e o Calcolítico no Ocidente Peninsular 1*. estudos & memórias, 22. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 408 p.
- NEVES, C. (2023) – *O Neolítico Médio no sul de Portugal. O sítio da Moita do Ourives (Benavente), no quadro do povoamento do 5.º e 4.º milénios AC*. estudos & memórias, 21. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 420 p.
- FILIPPE, V. (2023) – *Olisipo (Lisboa). O Grande Porto da Fachada Atlântica. Economia e Comércio*. estudos & memórias, 20. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 640 p.
- VALENTE, M. J. V.; DETRY, C.; COSTA, C. (eds.) (2022) – *New Trends in Iberian Zooarchaeology*. estudos & memórias 19. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 216 p.
- VIEGAS, C.; BUSTAMANTE-ÁLVAREZ, M. (eds.) (2021) – *South Gaulish sigillata in Southwest Hispania: circulation and consumption*. estudos & memórias 18. Lisboa: UNIARQ/FL-UL. 244 p.
- GOMES, F. B. (2021) – *A necrópole do Olival do Senhor dos Mártires (Alcácer do Sal, Portugal). Práticas funerárias, Cultura Material e Identidade(s) na Idade do Ferro do Baixo Sado (séculos VII – II a.n.e.)*. estudos & memórias, 17. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 560 p.
- GONÇALVES, V. S., ed. (2021) – *Terra e Sal. Das antigas sociedades camponesas ao fim dos tempos modernos. Estudos oferecidos a Carlos Tavares da Silva*. estudos & memórias, 16. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 440 p.
- PEREIRA, C.; ALBUQUERQUE, P.; MORILLO, A.; FABIÃO, C.; CHAVES, F. eds. (2021) – *De Ilipa a Munda. Guerra e conflito no Sul da Hispânia*. estudos & memórias, 15. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 338 p.
- SOUSA, A. C.; BRAGANÇA, F.; TORQUATO, F.; KUNST, M. (2020) – *Georg e Vera Leisner e o estudo do Megalitismo no Ocidente da Península Ibérica. Contributos para a história da investigação arqueológica lusoalemã através do Arquivo Leisner (1909-1972) / Georg und Vera Leisner und die Megalithgräberforschung im Westen der Iberischen Halbinsel. Beiträge zur portugiesisch-deutschen Forschungsgeschichte der Archäologie im Spiegel des Leisner-Archivs (1909-1972)*. estudos & memórias, 14. Lisboa: UNIARQ/ IAA/ DGPC. 704 p.
- ARRUDA, A. M.; FERREIRA, D.; SOUSA, E. (2020) – *Cerâmicas Gregas do Castelo de Castro Marim*. estudos & memórias, 13. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 113 p.
- MORÁN HERNÁNDEZ, M. E. (2018) – *El Asentamiento Prehistórico de Alcalar (Portimão, Portugal). La organización del territorio y el proceso de formación de un estado prístino en la Bahía de Lagos en el Tercer Milenio A.N.E*. estudos & memórias, 12. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 312 p.
- GONÇALVES, V. S.; SOUSA, A. C. (2018) – *Casas Novas, numa curva do Sorraia (no 6.º milénio a.n.e. e a seguir)*. estudos & memórias, 11. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 280 p.
- GONÇALVES, V. S., ed. (2017) – *Sinos e Taças. Junto ao oceano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Ibérica*. estudos & memórias, 10. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 370 p.
- SOUSA, A. C.; CARVALHO, A.; VIEGAS, C., eds. (2016) – *Terra e Água. Escolher sementes, invocar a Deusa*. Estudos em Homenagem a Victor S. Gonçalves. estudos & memórias, 9. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 623 p.
- GONÇALVES, V. S.; DINIZ, M.; SOUSA, A. C., eds. (2015) – *5.º Congresso do Neolítico Peninsular*. Actas. estudos & memórias, 8. Lisboa: UNIARQ/ FL-UL. 661 p.
- SOUSA, E. (2014) – *A ocupação pré-romana da foz do estuário do Tejo*. estudos & memórias, 7. Lisboa: UNIARQ. 449 p.
- ARRUDA, A. M., ed. (2014) – *Fenícios e púnicos, por terra e mar, 2. Actas do VI Congresso Internacional de Estudos Fenícios e Púnicos*. estudos & memórias, 6. Lisboa: UNIARQ. 698 p.
- ARRUDA, A. M., ed. (2013) – *Fenícios e púnicos, por terra e mar, 1. Actas do VI Congresso Internacional de Estudos Fenícios e Púnicos*. estudos & memórias, 5. Lisboa: UNIARQ. 506 p.
- QUARESMA, J. C. (2012) – *Economia antiga a partir de um centro de consumo lusitano. Terra sigillata e cerâmica africana de cozinha em Chãos Salgados (Mirobriga?)*. estudos & memórias, 4. Lisboa: UNIARQ. 489 p.
- VIEGAS, C. (2011) – *A ocupação romana do Algarve. Estudo do povoamento e economia do Algarve central e oriental no período romano*. estudos & memórias, 3. Lisboa: UNIARQ. 670 p.
- GONÇALVES, V. S. (1989) – *Megalitismo e Metalurgia no Alto Algarve Oriental. Uma aproximação integrada*. 2 Volumes. estudos & memórias, 2. Lisboa: CAH/ Uniarch/ INIC. 566+333 p.
- LEISNER, G.; LEISNER, V. (1985) – *Antas do Concelho de Reguengos de Monsaraz*. estudos & memórias, 1. Lisboa: Uniarch/ INIC. 321 p.

