

Almada

ARQUEOLOGIA | PATRIMÓNIO | HISTÓRIA LOCAL

2.ª série #27 Nov. 2024
anual

dossiê

BIOARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

temas, conceitos
e objetivos



Preço: 10 €



CAA

Centro de Arqueologia de Almada



Capa | Jorge Raposo

Montagem alusiva à diversidade das intervenções em contextos arqueológicos com remanescentes biológicos de natureza humana, mas também de outros animais ou de plantas.

Nas fotos, trabalho de campo em inumação humana, parte do crânio de um cão e dois vestígios carpológicos: uma semente de *Cenastium* sp. e um grão de cevada.

Fotos | © Grupo de Trabalho em Bioarqueologia Portuguesa.



2.ª Série, N.º 27, Novembro 2024

Proprietário e editor |

Centro de Arqueologia de Almada
Apartado 603 EC Pragal
2801-601 Almada Portugal

NIPC | 501 073 566

Sede do editor e da redacção |

Travessa Luís Teotónio Pereira,
Cova da Piedade, 2805-187 Almada

Telefone | 212 766 975

E-mail | c.arqueo.alm@gmail.com

Internet | www.caa.org.pt

Publicidade e Distribuição |

Centro de Arqueologia de Almada

Registo de imprensa | 108998

ISSN | 0871-066X

Depósito legal | 92457/95

Estatuto editorial |

www.almadan.publ.pt

Impressão | Jorge Fernandes Ld.ª

Rua Qt.ª do Conde de Mascarenhas, 9
2820-652 Charneca de Caparica

Tiragem | 300 exemplares

Periodicidade | Anual

Apoios | Associação dos Arqueólogos Portugueses / Arqueohoje - Conservação e Restauro do Património Monumental, Ld.ª / Câmara Municipal de Almada / / Dryas - Octopétala, Ld.ª / Câmara Municipal de Oeiras / Neoépica, Ld.ª

Nas últimas décadas, o panorama da investigação fundamental e aplicada realizada em Portugal melhorou substancialmente, em várias áreas científicas, embora se mantenham graves insuficiências de logística, financiamento e enquadramento institucional, que redundam em fracas condições de trabalho, precariedade laboral, insegurança e dificuldade de planeamento e obtenção de resultados com continuidade.

Apesar desses constrangimentos, é crescente o número de investigadores(as) e equipas que obtêm respostas para pesquisas em curso, colocam novas questões científicas ou desbravam linhas de investigação inovadoras em contexto académico, museal e/ou empresarial.

Esta constatação é particularmente evidente no plano das denominadas arqueociências, isto é, das múltiplas ciências que confluem com a Arqueologia e potenciam a identificação, o registo e a interpretação do passado humano, da sua variabilidade física e cultural, e da relação transformadora estabelecida com o meio físico, seja este geológico, animal ou vegetal.

O dossiê central desta *Al-Madan* procura precisamente dar conta do “estado da arte” no domínio da Bioarqueologia, ainda que sem a pretensão de esgotar todas as suas dimensões. São, contudo, apresentadas algumas das temáticas, conceitos e objectivos que hoje norteiam o desenvolvimento da Antropologia biológica, da Arqueozoologia e da Arqueobotânica, a que se junta a preocupação de enriquecer e uniformizar práticas e procedimentos que possam fortalecer o diálogo científico intra e interdisciplinar. Merecem destaque os estudos genéticos que revelam novos dados sobre as populações humanas, as suas dietas, saúde, movimentações migratórias e outras transformações socioculturais, mas também atestam uma relação intensa com os animais que caçam, domesticam, seleccionam e melhoram. São igualmente relevantes as análises de macro e microrrestos que permitem uma visão mais holística da acção antrópica sobre o meio, reconstituições paleambientais e a percepção das alterações climáticas, tal como o são as novas técnicas de registo que garantem a salvaguarda digital de amostras que, assim, preservam integridade e capacidade de gerar informação apreensível pela tecnologia do futuro. Sobre tudo isto escrevem mais de dezena e meia de autores ligados a universidades, institutos, centros de investigação, laboratórios e museus de Portugal, Espanha, Suécia e dos Emirados Árabes Unidos. É muito, mas os conteúdos das rubricas que acompanham e complementam o dossiê têm também potencial para suscitar a atenção de quem folhear as páginas desta *Al-Madan*. Resta-me expressar votos de que proporcionem boa leitura!

Jorge Raposo, 17 de Outubro de 2024

Director | Jorge Raposo
(director.almadan@gmail.com)

Conselho científico | Amílcar Guerra,
António Nabais, Luís Raposo, Carlos
Marques da Silva e Carlos Tavares da Silva

Redacção | Centro de Arqueologia de
Almada (sede)

Resumos | Autores e Jorge Raposo
(português), Luísa Pinho (inglês) e
Mária Isabel dos Santos (francês)

**Modelo gráfico, tratamento de imagem
e paginação electrónica** | Jorge Raposo

Revisão | Autores e
Fernanda Lourenço (CAA)

Colunistas | Amílcar Guerra, Luís
Raposo, António Manuel S. P. Silva,
Carlos Marques da Silva e Victor Mestre

Colaboram neste número |
Miguel Almeida, Nelson J. Almeida,
Jean-Yves Blot, Carlo Bottaini, Patrícia
Brum, Guilherme Cardoso, João L.
Cardoso, Daniel Carvalho, Tânia M.
Casimiro, Ginevra Coradeschi, José M.
Lopes Cordeiro, Mónica Corga, Ana
Curto, João Damásio, Cleia Detry, Ana
L. Duarte, José d'Encarnação, Cristiana
Ferreira, Cristina Gameiro, Rita Gaspar,
Catarina Ginja, Ricardo M. Godinho,
Sérgio Gomes, José A. Gonçalves,
Amílcar Guerra, António Janeiro, Célia

Lopes, Rui Mataloto, Anne-France
Maurer, Victor Mestre, Patrícia Monteiro,
Mariana Nabais, Vanessa Navarrete,
César Oliveira, Susana Pacheco, Marco
Penajoia, Ricardo Pimenta, Ana Elisabete
Pires, Natália Quitério, Paulo Oliveira
Ramos, Jorge Raposo, Luís Raposo,
Paulo Rebelo, Maria de Jesus Sanches,
Joel Santos, António Manuel S. P. Silva,
Francisco Silva, Luciana Gaspar Simões,
João Pedro Tereso e Filipe Vaz

Os conteúdos editoriais da *Al-Madan*
não seguem o Acordo Ortográfico de 1990.
No entanto, a revista respeita a vontade
dos autores, incluindo nas suas páginas tanto
artigos que partilham a opção do editor como
aqueles que aplicam o dito Acordo.

EDITORIAL...3 ▶

CURTAS...6 ▶

CRÓNICAS DE...

PRÉ-HISTÓRIA ANTIGA | Luís Raposo... 8 ▶

ARQUEOLOGIA CLÁSSICA | Amílcar Guerra... 14 ▶

ARQUEOLOGIA PORTUGUESA | António Manuel S. P. Silva... 18 ▶

ARQUITECTURA E PATRIMÓNIO | Victor Mestre... 21 ▶

ARQUEOLOGIA



Da Arqueologia Naval, dos Naufrágios da Foz do Mondego e do Oceano Onde Este Rio Desagua | Marco Penajoia e Jean-Yves Blot... 23 ▶

Castelo dos Mouros (Cadaval, Murça): muralhas, moedas e muitas dúvidas por resolver | Miguel Almeida, Maria de Jesus Sanches e Mónica Corga... 34 ▶



Apresentação do projeto 50LAYERS. 50 Camadas de uma Revolução: a Arqueologia pré-histórica depois do 25 de abril de 1974 | Cristina Gameiro e Sérgio Gomes... 44 ▶

CONSERVAÇÃO



Forno Romano do Eixo (Aveiro): um projeto de conservação e restauro | Ricardo Pimenta... 48 ▶

Capela de São Tomás de Aquino da Quinta da Torre, em Caparica: o mau estado do Património | Francisco Silva... 160 ▶



D. Martim Anes do Vinhal e o Senhorio de “Aguiar dos Padrões” (1269-1376) | António Janeiro... 170 ▶

OPINIÃO

O CNANS e o Futuro | José António Gonçalves... 54 ▶



Entre Imagens e Fragmentos: uma reflexão

comparativa entre fotografias e cerâmicas na Arqueologia | Susana Pacheco, Joel Santos, Tânia Casimiro, Daniel Carvalho, José Manuel Lopes Cordeiro e Patrícia Brum... 60 ▶



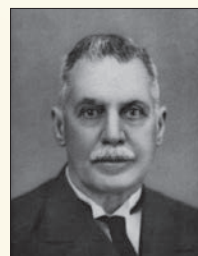
HISTÓRIA DA ARQUEOLOGIA PORTUGUESA

Antes da Arqueologia: as antas no imaginário popular e erudito do povo português | João Luís Cardoso e Rui Mataloto... 136 ▶



PATRIMÓNIO

Os Fornos de Cal do Pinho (Carenque, Amadora): subsídios para o seu conhecimento e breve panorama dos fornos de cal regionais | João Damásio... 149 ▶



Augusto Vieira da Silva: dos estudos olisiponenses ao património de Lisboa industrial | Paulo Oliveira Ramos... 165 ▶

HISTÓRIA LOCAL



BIOARQUEOLOGIA EM PORTUGAL

Temas, Conceitos e Objectivos

67 páginas [69-135]

Coordenação: Grupo de Trabalho em Bioarqueologia Portuguesa e Jorge Raposo

Conjunto de textos que não esgota, mas retrata de modo bastante abrangente a investigação hoje aplicada em Portugal aos vestígios arqueológicos de natureza biológica, sejam estes humanos, de outros animais ou de plantas. A sua diversidade estimula novos projectos e aproximações teóricas e metodológicas, ao mesmo tempo que suscita reflexões sobre o enquadramento institucional e as boas práticas na protecção, valorização e divulgação deste tipo de bens culturais.

A Investigação Bioarqueológica Portuguesa: nota introdutória a um dossiê | João Pedro Tereso, Ana Curto, Célia Lopes, Cleia Detry, Cristiana Ferreira, Nelson J. Almeida, Patrícia Monteiro, Ricardo Miguel Godinho e Vanessa Navarrete... 70 ▶

A Análise Tafonómica em Zooarqueologia | Nelson Almeida e Mariana Nabais... 72 ▶

Nós Humanos e os Animais Domésticos: revisão (incompleta) da investigação arqueogenómica realizada em Portugal | Ana Elisabete Pires, Luciana Gaspar Simões e Catarina Ginja... 82 ▶

A Arqueometria na Bioarqueologia: dieta, saúde e mobilidade no passado... | Ana Curto, Ginevra Coradeschi, Anne-France Maurer e Vanessa Navarrete... 95 ▶

O Estudo de Microrrestos: Palinologia no contexto português | Cristiana Ferreira... 105 ▶

Plantando a Semente: uma proposta para a regulação da Arqueobotânica em Portugal | Filipe Vaz, João Pedro Tereso e Patrícia Monteiro... 114 ▶

A Importância da Normalização de Dados na Bioarqueologia Portuguesa | Célia Lopes, Ricardo Miguel Godinho e Ana Curto... 123 ▶

Digitalização 3D: expansão da investigação e salvaguarda em museus de Arqueologia | Ricardo Miguel Godinho, Célia Lopes, Ana Curto e Rita Gaspar... 128 ▶

NOTICIÁRIO ARQUEOLÓGICO

Actividades do Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras (CEACO) desenvolvidas em 2023 | João Luís Cardoso... 180 ▶

Uma estela discoidal encontrada numa casa em Alcabideche | Paulo Rebelo, João Damásio e Guilherme Cardoso... 184 ▶

Escavação em São Julião (Albergaria-a-Velha) e a “Malafaia Romana” | António Manuel S. P. Silva... 186 ▶

Balanço da Escola de Verão: “Técnicas Analíticas e Tecnologias Digitais em Contexto de Escavação Arqueológica” | Carlo Bottaini e César Oliveira... 187 ▶

LIVROS & REVISTAS

O Património Cultural de Armamar | José d’Encarnação... 188 ▶

Reflexões dum arqueólogo acidental | José d’Encarnação... 189 ▶

Novidades editoriais... 190 ▶

EVENTOS

IV Congresso Internacional do Sal. “Exploração Histórica do Sal. Sal: um mineral comestível” | Natália Quitério... 191 ▶

Agenda de eventos... 193 ▶

RECORTES DE IMPRENSA... 194 ▶

RESUMO

A Tafonomia tornou-se imprescindível para caracterizar conjuntos de faunas arqueológicas, estando em constante actualização com a aplicação de novas metodologias e o crescimento do seu *corpus*. O artigo apresenta um sucinto enquadramento da disciplina e são focados os indicadores da fase nutritiva relacionados com o processamento e consumo de restos arqueofaunísticos. O intuito é contribuir para a divulgação destes indicadores e metodologias, demonstrando a sua relevância através de casos de estudo pré-históricos do território português.

PALAVRAS-CHAVE: Pré-História; Zooarqueologia; Tafonomia; Metodologia; Processamento de alimentos.

ABSTRACT

Taphonomy is constantly updated through the application of new technologies and a growing *corpus*, and has therefore become indispensable to characterise sets of archaeological fauna.

This article presents a brief contextualisation of this subject area and focuses on the nutritional phase indicators relating to the processing and consumption of archaeo-fauna remains. The author's aim is to contribute to the dissemination of these indicators and methodologies, demonstrating their relevance by means of pre-historic case studies from Portugal.

KEY WORDS: Prehistory; Zooarchaeology; Taphonomy; Methodology; Food processing.

RÉSUMÉ

La taphonomie est devenue incontournable pour caractériser des ensembles de faunes archéologiques, étant en constante mise à jour avec l'application de nouvelles méthodologies et le développement de son *corpus*. L'article présente un cadrage succinct de la discipline et sont focalisés les indicateurs de la phase nutritive en lien avec le traitement et la consommation de restes archéo-faunísticos. L'objectif est de contribuer à la divulgation de ces indicateurs et méthodologies, démontrant leur importance par le biais de cas d'étude préhistoriques du territoire portugais.

MOTS CLÉS: Préhistoire; Zooarchéologie; Taphonomie; Méthodologie; Traitement des aliments.

A Análise Tafonómica em Zooarqueologia

Nelson Almeida ^{1,2} e Mariana Nabais ^{2,3,4}

1. INTRODUÇÃO

É possível aplicar metodologias focadas na análise tafonómica a diversos vestígios e tipo de materiais, tanto bióticos como abióticos. Na Zooarqueologia, a abordagem tafonómica é frequentemente lida através dos vestígios arqueofaunísticos, tendo estes estudos sido significativamente desenvolvidos nos últimos anos (LYMAN, 1994).

As modificações tafonómicas das superfícies de restos arqueofaunísticos são variadas e devem-se a diversos agentes e processos biológicos e físico-químicos. Contudo, como veremos, existem indicadores que podem ser associados a diferentes fases do processo, sendo que, neste caso concreto, focamos os relacionados com a fase nutritiva. Esta começa com a morte do animal e dura até que os seus constituintes comestíveis sejam consumidos ou se tornem não comestíveis devido à exposição aos elementos ou putrefacção (CAPALDO, 1995).

Não é nosso intuito apresentar uma revisão exaustiva de contextos nos quais se adopta uma óptica tafonómica. Pretende-se apresentar os principais indicadores tafonómicos associados ao processamento e consumo, assim como algumas metodologias usadas, acompanhadas por exemplos de conjuntos pré-históricos onde a sua aplicação permitiu enriquecer a caracterização destes registos. Não obstante o supramencionado e a realidade que estas disciplinas têm no contexto internacional, a investigação sobre a Pré-História em Portugal apresentou certa resistência à inclusão de aproximações tafonómicas, especialmente visível em conjuntos da Pré-História Recente, mas que se tem diluído nos últimos anos.

2. A ZOOARQUEOLOGIA, A TAFONOMIA E A ARQUEOLOGIA EXPERIMENTAL

A Zooarqueologia, em conjunto com outras áreas de investigação, pode olhar para diversas facetas do registo arqueofaunístico: desde as tradicionais questões relacionadas com estratégias de subsistência, evolução de espécies e reconstruções paleoambientais, passando pelo uso e formação dos sítios arqueológicos, ou pelo simbolismo e comportamento ritual, as relações sociais e as relações entre seres humanos e animais. Neste

¹ CHAIA - Centro de História da Arte e Investigação Artística; IN2PAST - Laboratório Associado para a Investigação e Inovação em Património, Artes, Sustentabilidade e Território; Departamento de História, Universidade de Évora, Portugal (nelson.almeida@uevora.pt).

² UNIARQ - Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Portugal.

³ IPHES-CERCA - Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, Tarragona, España.

⁴ Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Història i Història de l'Art, Tarragona, España.

Por opção dos autores, o texto não segue as regras do Acordo Ortográfico de 1990.

contributo, partindo da Zooarqueologia na sua ligação com a Tafonomia, interessa-nos relevar o registo arqueofaunístico enquanto informador do comportamento humano, na sua relação com o mundo animal que o rodeia.

EFREMOV (1940) definiu Tafonomia (*taphos* = enteramento, *nomos* = leis) como o estudo detalhado da transição de restos orgânicos da biosfera para o registo geológico. A Tafonomia acaba por estar directamente relacionada com a formação do registo arqueológico, pois abarca o estudo dos processos de preservação e de como estes afectam a informação do registo fóssil (BEHRENSMEYER e KIDWELL, 1985). A preservação de vestígios bióticos pode ajudar a perceber a fiabilidade do registo da história biológica, informar acerca de condições ambientais e evidenciar aspectos importantes da evolução biológica (BEHRENSMEYER, KIDWELL e GASTALDO, 2000).

A Tafonomia estuda a forma como agentes biológicos e processos físico-químicos permitem preservar ou destruir restos orgânicos, afectando a informação do registo fóssil (BEHRENSMEYER e KIDWELL, 1985) (Fig. 1), abrangendo **i**) a necrologia, que está relacionada com o estudo da morte dos indivíduos, **ii**) a bioestratinomia, que olha para os factores que afectam os restos orgânicos entre a morte e o seu enterramento final, e **iii**) a diagénese, que foca os eventos de fossilização que ocorrem após o enterramento final dos restos orgânicos.

A investigação tafonómica surge associada à Paleontologia, sendo posteriormente incorporada na Arqueologia. Vários autores referem a existência de preocupações de índole tafonómica desde, pelo menos, o século XIX, focadas em aspectos como a alteração de restos osteológicos por carnívoros e humanos, ou como a densidade e estrutura poderiam influenciar a sua sobrevivência. Contudo, a investigação tafonómica com intuítos arqueológicos era rara nos inícios do século XX. Entre outros, trabalhos como os de R. Dart, em meados desse século, relacionados com uma suposta indústria óssea feita por australopitecos, acabaram por impulsionar os estudos tafonómicos. Nos anos 1970-1980, estudos de grande importância dedicados à Tafonomia foram sendo publicados, com destaque para trabalhos relacionados com contextos pré-históricos. De relevar, por exemplo, as obras de BRAIN (1981) ou BINFORD (1981) que, não sem críticas, acabaram por contribuir decisivamente para difundir e desenvolver a Tafonomia e o Actualismo na Zooarqueologia como forma de contribuir para a caracterização dos registos arqueofaunísticos.

Com base no princípio do Uniformitarismo (as leis naturais e os processos do passado podem ser estudados através de dados actuais) e no Actualismo (metodologia de inferência de eventos passados através de analogia com eventos do presente), os especialistas têm-se dedicado a

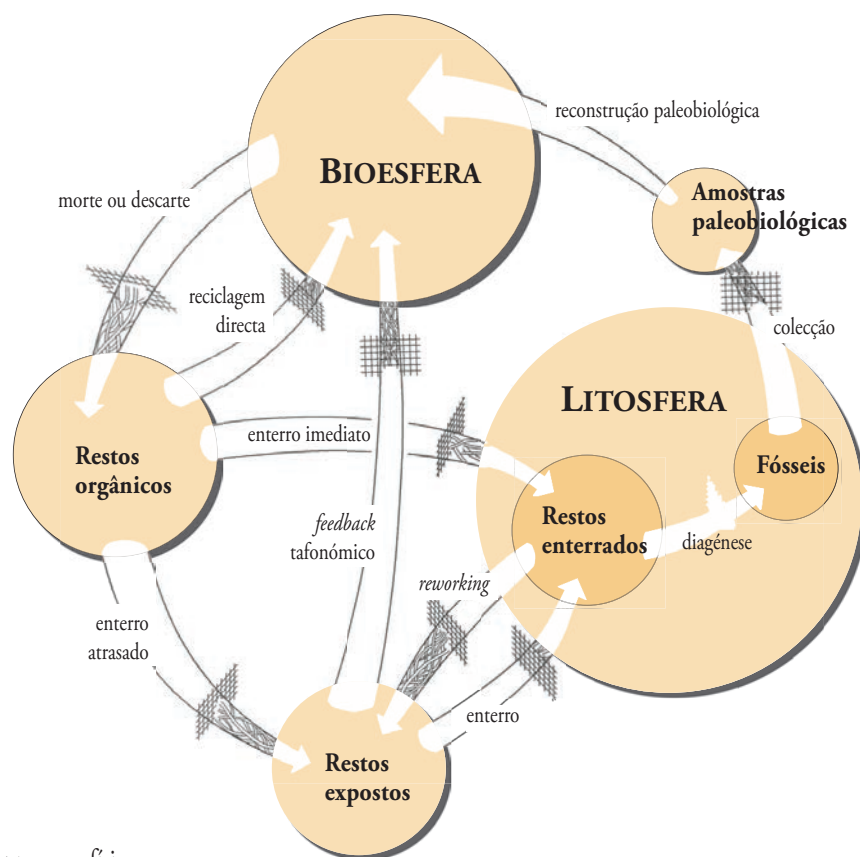


FIG. 1 – Principais percursos dos restos orgânicos desde a morte à inferência paleobiológica. Estes percursos são afectados por variáveis tafonómicas que introduzem viés na informação (adaptado de BEHRENSMEYER, KIDWELL e GASTALDO, 2000: 105).

caracterizar agentes e processos biológicos e físico-químicos que alteram o registo arqueofaunístico. Obviamente que existem problemas, como o facto de o comportamento ser mutável ou de diferentes agentes e processos poderem causar traços similares (equifinalidade). Contudo, através do seu estudo e recorrendo à experimentação, poderá ser possível diferenciar estas modificações.

Enquanto zooarqueólogos, fazemos uma análise tafonómica para melhor compreender a *história tafonómica* dos conjuntos (*sensu* LYMAN, 1994), baseando-nos no *efeito tafonómico*, ou seja, no resultado estático do processo tafonómico que modificou a carcaça ou tecidos esqueléticos. Ao analisar evidências deixadas nos restos arqueofaunísticos, tentamos caracterizar a *história tafonómica* de uma amostra. Assim, a Zooarqueologia e a Tafonomia assumem-se como áreas complementares que informam sobre os registos arqueofaunísticos. Se a caracterização zooarqueológica da formação dos contextos arqueológicos carece de uma informação de índole tafonómica, também a Tafonomia necessita da Zooarqueologia como forma de, conjuntamente, informarem sobre a conduta humana. Como tal, são complementares na produção de dados interpretativos. Os registos arqueofaunísticos podem ser marcos unimodais (influência exclusiva de um agente tafonómico) ou polimodais (acumulação/modificação por diversos agentes tafonómicos), sendo os últimos mais usuais em contextos pré-históricos.

3. DO PROCESSAMENTO AO CONSUMO: BUSCANDO INDICADORES

Parte fundamental do estudo zoológico corresponde ao exame minucioso das superfícies dos restos arqueofaunísticos. Esta análise é inicialmente realizada macroscopicamente, e complementada por observações microscópicas que permitem a identificação dos tipos de fractura que os elementos possam apresentar, bem como potenciais marcas de corte, marcas de percussão, alterações térmicas e todas as demais modificações geo- e bioquímicas a que os restos possam ter estado sujeitos após a sua deposição. Estas alterações são registadas, incluindo o número de marcas, localização na parte anatómica, orientação, ângulo das marcas e, por vezes, o seu tamanho.

Os resultados da análise tafonómica podem ser utilizados na reconstrução dos movimentos utilizados no processamento das carcaças, incluindo as estratégias de abate, desmembramento e preparação da carne. A análise tafonómica pode revelar se os elementos anatómicos foram quebrados para extracção de medula, se a carne foi cozinhada, se o esartejamento seguiu estratégias ou exigências pré-definidas e/ou impostas por certas normativas sociais e/ou religiosas, entre vários outros aspectos do consumo alimentar. A comparação dos padrões observados numa jazida com os resultados obtidos noutros sítios arqueológicos permite compreender práticas culturais mais amplas, fornecendo informações valiosas sobre as técnicas, tecnologias e estratégias de subsistência utilizadas, além das dietas praticadas e as interacções com o meio ambiente circundante.

3.1. ESQUARTEJAMENTO

A análise das alterações da superfície dos restos arqueofaunísticos envolve a identificação de diversas modificações, resultantes de processos tanto humanos como não humanos. Os cortes feitos pela utilização de ferramentas de pedra são caracterizados por estrias, relativamente estreitas e lineares, com forma de V na secção transversal (Fig. 2). Estas marcas são

típicas de actividades de desmembramento e processamento de carcaças realizadas por humanos, utilizando movimentos que normalmente resultam em múltiplas marcas paralelas. A presença de estrias finas e paralelas dentro das bordas de um corte, e normalmente observadas ao microscópio, é considerado um bom indicador diagnóstico da utilização de ferramentas em pedra, como lascas de gumes cortantes. Estas características são genericamente as utilizadas para distinguir das modificações causadas pela abrasão sedimentar, que pode produzir estrias superficiais semelhantes a marcas de corte. Essas marcas são criadas pelo contacto repetido entre ossos e partículas sedimentares, frequentemente como resultado de processos de pisoteio. A abrasão sedimentar normalmente resulta num número elevado de estrias num único osso, com variabilidade considerável na largura e orientação das estrias. Este fenómeno pode ser diferenciado das marcas de ferramentas humanas pela distribuição e quantidade das estrias, pela sua secção transversal em U, bem como pelo contexto geológico onde os ossos foram encontrados (DOMÍNGUEZ-RODRIGO *et al.*, 2009).

De uma forma genérica, as marcas de corte localizam-se essencialmente nas epífises dos ossos longos, quando associadas a práticas de desmembramento esquelético. Quando relacionadas com actividades de corte de carne, tendem a distribuir-se longitudinalmente nas diáfises dos ossos longos.

Utensílios cortantes, mas de maior porte, como machados ou cutelos, levam também à produção de marcas nas superfícies ósseas. As marcas de cutelo consistem em depressões lineares curtas e largas, geralmente com uma secção transversal em forma de V, resultantes da aplicação de força significativa a um osso com uma ferramenta com margem

FIG. 2 – Exemplos de marcas de corte realizadas em ossos longos de rola (*Streptopelia decaocto*) através da utilização experimental de uma lasca de sílex (NABAIS, RUFÀ e IGREJA, 2024).



activa afiada. Estas marcas ocorrem sobretudo quando os ossos exigem golpes e ferramentas mais fortes para serem separados. A identificação de marcas de cutelo é relativamente evidente, embora possa haver alguma ambiguidade com os pontos de percussão, diferenciando-se principalmente pela forma e profundidade das marcas (FISHER, 1995). A morfotipologia das marcas de corte e suas características permitem a sua associação a diferentes estágios de desmanche das carcaças, como a remoção de vísceras, pele, desmembramento, descarne e segmentação (ver ALMEIDA, 2017: 53).

3.2. FRACTURAÇÃO

O processamento de animais, além de ferramentas de corte, beneficia igualmente da utilização de instrumentos de percussão que ajudam na fracturação e desarticulação, facilitando o acesso à carne e ao tutano. Estes percutores normalmente referem-se a elementos líticos, mas outros materiais terão também sido utilizados, como o osso, a haste ou a madeira. O recurso a movimentos de percussão sobre os restos faunísticos deixa marcas distintas que podem ser observadas macroscopicamente (Fig. 3). Entre elas distinguem-se os cones de percussão, que consistem em fragmentos ósseos produzidos por percutores que exibem atributos morfológicos semelhantes aos das lascas resultantes do talhe da pedra. Estes fragmentos possuem uma plataforma no ponto de impacto e um bolbo de percussão logo abaixo da plataforma. Além disso, apresentam frequentemente marcas de ondulação e/ou marcas de tensão que se originam na plataforma ou no bolbo. Os cones de percussão são desprovidos de porções epifisárias e não mantêm a circunferência original do osso diafisário, sendo diagnósticos de actividade humanas, especialmente na extracção de tutano (PICKERING e EGELAND, 2006).

As marcas de percussão evidenciam-se também através de impactos de percussão (Fig. 4). Estes consistem em recortes semicirculares nas bordas da tábua óssea, que resultam da força utilizada pelo percutor. Em comparação com as perfurações em plano de fractura provocados pelos dentes de carnívoros, os resultantes de actividades de percussão são caracteristicamente mais frequentes, mais largos e menos profundos em vista cortical. Os impactos de percussão apresentam dois pontos de inflexão na superfície cortical e



FIG. 3 – Utilização de um percutor em quartzo durante a experimentação no processamento de seis carcaças de sapateira, *Cancer pagurus* (NABAIS, PORTERO e ZILHÃO, 2023).



FIG. 4 – Crânio e úmero de suíno com impactos de percussão, recuperados em contexto Calcolítico nos recintos de fossos dos Perdígões (Monsaraz) e no Monte das Cabeceiras 2 (Beja), respectivamente.

cicatrizes negativas de lascas, ou cones de percussão, que não se sobrepõem na superfície medular (CAPALDO e BLUMENSCHINE, 1994). Os impactos de percussão distinguem-se facilmente dos pontos de percussão. Estes correspondem a pequenas depressões circulares ou elípticas acompanhadas por microestrias visíveis macroscopicamente. As estrias de percussão são menos propensas a serem confundidas com marcas de dentes do que os pontos de percussão, uma vez que são produzidas pela leve movimentação do percutor ou pela deslocação do osso sobre uma bigorna (BLUMENSCHINE e SELVAGGIO, 1988).

Por fim, de modo a distinguir entre marcas causadas por humanos ou outros carnívoros, é crucial observar a distribuição anatómica previsível das marcas. As marcas de percussão antrópicas geralmente ocorrem em zonas próximas à borda da fractura do osso, directamente no entalhe ou opostas a ele, especialmente em fragmentos epifisários ou próximos da epífise de ossos longos (FISHER, 1995).

Para uma avaliação rápida do grau de fragmentação e comparação de perfis de fragmentação dentro e entre os conjuntos, poderão ser atribuídos intervalos de tamanho em centímetros, sempre que possível, associados a grupos de porte animal. Os conjuntos zooarqueológicos tendem a ter um alto grau de fracturação e fragmentação. Por isso, o tipo de fractura torna-se de interesse, pois pode mostrar o impacto da escavação nos restos faunísticos, além de fornecer pistas sobre padrões de fractura realizados no passado, e de possíveis relações com práticas pré-estabelecidas de esquartejamento e consumo humano. Deste modo, as fracturas começam por ser separadas entre fracturas recentes e antigas. As recentes correspondem àquelas ainda frescas, com uma cor muito viva, resultante da escavação que, por vezes, obriga à utilização de ferramentas e/ou maquinaria pesada, impactando assim na condição e preservação de alguns dos achados. Posteriormente, podem seguir-se modelos como o definido por VILLA e MAHIEU (1991) e adaptado por BLASCO e FERNÁNDEZ-PERIS (2012), analisando o contorno da fractura, registando-o como transversal, curvo/em-V, ou longitudinal. Também o ângulo da fractura poderá oferecer informação relevante mediante a sua morfologia – oblíquo, recto, misto –, tal como o aspecto da borda da sua superfície, irregular ou lisa. A própria completude dos restos poderá ser registada (por exemplo, secção e diáfises de ossos longos).

FIG. 5 – Fragmentos de ossos com dano por contacto directo com fogo: à esquerda, do Paleolítico Médio da Gruta da Figueira Brava (Setúbal); à direita, do Bronze Final do Outeiro do Circo (Beja).



3.3. ALTERAÇÕES TÉRMICAS

Pela maior facilidade na sua caracterização e menores problemas de equifinalidade, entre as alterações térmicas, em detrimento da fervura, focamos a análise no tipo de queimadura que envolve a identificação de alterações de cor e textura causadas pela exposição ao fogo. As observações macroscópicas da cor resultante da sujeição dos restos de fauna ao calor podem ser baseadas nos esquemas apresentados por autores como SHIPMAN, FOSTER e SCHOENINGER (1984) e NICHOLSON (1993) para os ossos, e por VILLAGRAN (2014) e MILANO, PRENDERGAST e SCHÖNE (2016) para as conchas. Estas resultam na criação de cinco categorias genéricas de análise, dependendo dos intervalos de temperatura a que foram expostos, como, por exemplo: (1) Não queimado, (2) Castanho, (3) Negro, (4) Cinza e (5) Branco (Fig. 5). A notar, porém, que diferentes colorações se podem evidenciar num mesmo resto, e que existem variações de cor azul normalmente associadas a queimaduras cinzentas e brancas. As queimaduras de cor negra podem, por vezes, ser confundidas com outro processo geoquímico, a precipitação de óxido de manganês. Este fenómeno ocorre mais frequentemente em ambientes cársicos e deverá ser tido em consideração aquando o estudo de conjuntos zooarqueológicos provenientes desses contextos.

Tal como nas demais observações das alterações da superfície das conchas e de ossos, a localização das queimaduras nas diferentes partes do elemento anatómico, as superfícies (externa e/ou interna) e sua afectação devem ser identificadas e descritas. Este registo minucioso é a base da interpretação sobre as potenciais actividades que deverão ter provocado a queimadura: (a) accidental, devido a incêndios naturais ou ao descarte de restos nas imediações de uma lareira (BRAIN, 1981); (b) práticas rituais, que exigem a queima de animais (TCHESNOKOV, 1995); (c) actividades utilitárias, como limpeza de *habitat*, extracção de gordura, cozedura ou uso de ossos como combustível para lareira (COSTAMAGNO *et al.*, 2005).

3.4. MARCAS DE CARNÍVOROS

As marcas de carnívoros são modificações importantes a registar para melhor entender os padrões de consumo e interacção entre humanos e carnívoros (Fig. 6). Entre estas alterações encontram-se as depressões circulares ou ovais feitas pelos dentes dos carnívoros quando mordem o osso, sendo por isso genericamente denominadas de mordiscos. Estes distinguem-se das depressões e perfurações em planos de fractura resultantes da pressão dos dentes caninos e mordidas que lascam o osso, respectivamente. É também comum estas marcas estarem associadas a estrias alongadas e rasas de secção em U, os sulcos, deixadas ao arranhar a superfície do osso com os dentes.

Todas estas marcas são geralmente encontradas em áreas com maior concentração de carne e tendões, como nas extremidades das diáfises e epífises dos ossos longos. Os mordiscos, depressões e sulcos podem ser medidos com o objectivo de identificar o animal responsável por tal modificação (ver, por exemplo, ANDRÉS *et al.*, 2012). No entanto, nem sempre é possível determinar com precisão a espécie causadora da marca, apesar de várias morfotipologias de marcas de dentes e comportamentos terem sido descritos (ALMEIDA, 2017).

Entre as espécies carnívoras capazes de provocar tais alterações, deve-se também considerar o ser humano. As marcas de dentes humanos são tipicamente menores, mais finas e menos profundas do que as de carnívoros, apresentando uma forma semicircular ou ovalada correspondente

aos incisivos e caninos humanos. Em contraste, as marcas de carnívoros são mais profundas, largas e irregulares, reflectindo a natureza mais agressiva da mordida desses animais. Além disso, as marcas humanas mostram um padrão de mordida mais organizado e regular, com estrias finas causadas pelo movimento dos dentes sobre o osso, e frequentemente localizadas em áreas específicas onde a carne é mais acessível (SALADIÉ *et al.*, 2013).

As marcas de mastigação humana e carnívora podem também ser semelhantes, apresentando os ossos bordos irregulares na zona fracturada. O desgaste contínuo pela mastigação pode deixar uma aparência lisa e polida na superfície dos ossos. Esta não deverá ser confundida com as alterações causadas pela digestão. A detecção de evidências de digestão por carnívoros e aves de rapina é devida às alterações causadas pela exposição dos elementos aos seus sucos digestivos. Nos restos digeridos por carnívoros, observa-se a corrosão superficial e uma aparência polida. Em contrapartida, os digeridos por aves de rapina exibem uma superfície corroída mais uniforme, com bordas suaves e arredondadas, além de algumas depressões (ver, por exemplo, BOCHENSKI e TOMEK, 1997). O estudo do tipo de digestão combina técnicas macroscópicas e microscópicas para identificar mudanças na superfície e microestrutura dos ossos e, frequentemente, envolve a comparação com amostras experimentais.

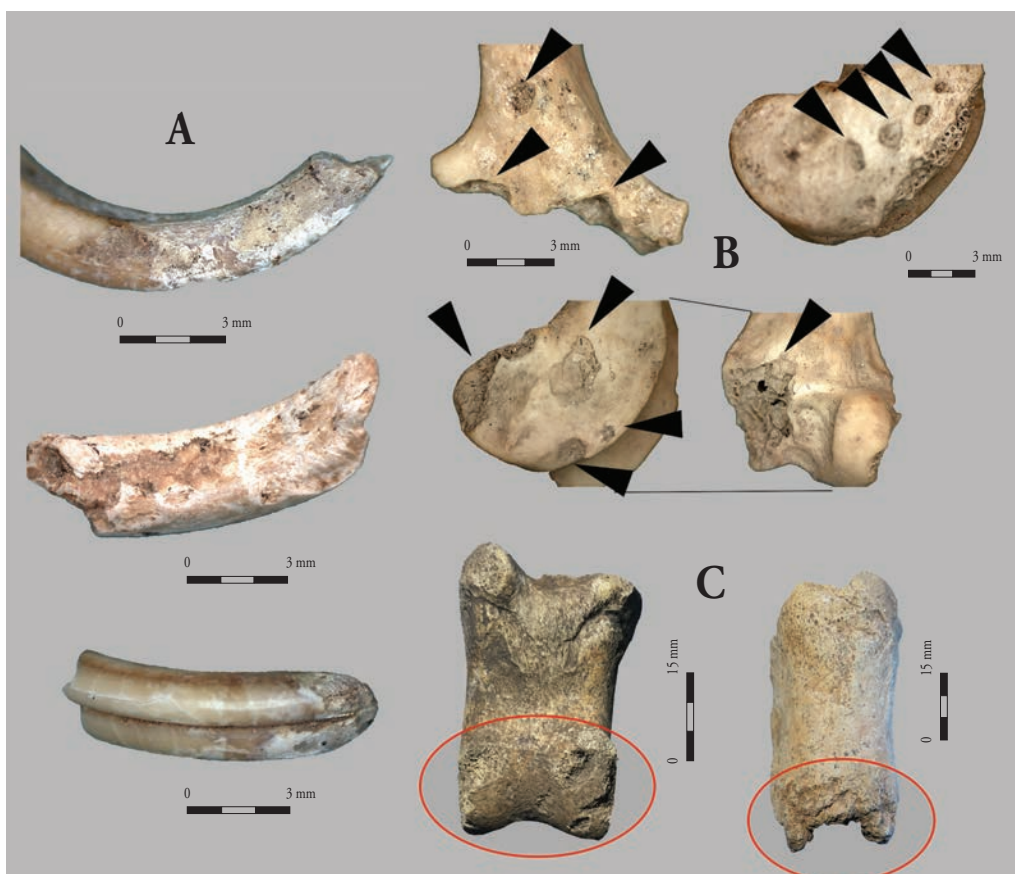


FIG. 6 – Restos de coelho digeridos (A) e com marcas de dentes de um pequeno carnívoro (B), recuperados em contextos da Pré-História Recente na Gruta do Morgado Superior (Tomar). Falanges de bovino (C) do Calcolítico com marcas de dentes provavelmente feitas por um cão, recuperados na Ota (Alenquer).

4. CASOS DE ESTUDO DA PRÉ-HISTÓRIA

4.1. CAÇADORES-RECOLECTORES

Alguns exemplos recentes da aplicação de estudos tafonómicos referem-se à origem do comportamento complexo entre Neandertais. Este é um tema de aceso debate entre a comunidade científica, e o estudo dos restos de presas pequenas tem-se vindo a revelar como um aspecto central na análise de tais comportamentos modernos. No entanto, o consumo humano destes pequenos animais – como as aves, os coelhos e lebres, as tartarugas, os moluscos, os crustáceos e os peixes – apresenta dificuldades analíticas devido às marcas frequentemente insignificantes ou completamente ausentes nas superfícies dos ossos e conchas. Neste sentido, e de forma a abordar essa dificuldade, os estudos experimentais revelam-se de extrema relevância.

O estudo realizado sobre os vestígios de caranguejos recuperados de níveis datados de há cerca de 90 mil anos na Gruta da Figueira Brava (Setúbal) (Fig. 7), são um bom exemplo da utilização da análise tafonómica como uma poderosa ferramenta para a reconstrução da dieta Neandertal e aferição do seu comportamento (Fig. 8). Utilizando uma

FIG. 7 – Mapa com a localização dos casos de estudo mencionados em texto.

1. Gruta de N.^a Sr.^a das Lapas / Gruta do Cadaval
2. Gruta da Oliveira
3. Povoado da Ora
4. Gruta da Figueira Brava
5. Outeiro do Circo



FIG. 8 – Restos arqueológicos de sapateira (*Cancer pagurus*) recuperados dos níveis de Paleolítico Médio durante as escavações de 2010-2013 na Gruta da Figueira Brava. Dactilópodos (A) e propodos (B) esquerdos e direitos com fracturas preferencialmente longitudinais. Evidências de alterações térmicas negras (C) em fragmentos de pinças de sapateira nas suas superfícies exteriores e interiores (NABAIS, PORTERO e ZILHÃO, 2023).

abordagem multidisciplinar, aliando a análise da estratigrafia e datações do contexto do achado a comparações etnográficas, à taxonomia, biometria, tafonomia e experimentação com restos de caranguejo, foi possível aferir que os Neandertais de há 90 mil anos tinham uma preferência na recolha de sapateiras (*Cancer pagurus*) de grande tamanho. Com uma média de 16 cm de comprimento da carapaça, correspondendo a sensivelmente 1 kg de animal, as sapateiras eram capturadas nas imediações da gruta, assadas sobre as brasas e quebradas intencionalmente, provavelmente com um percutor de quartzo, para melhor aceder à sua carne. Esta descoberta aponta para um conhecimento sofisticado dos recursos marinhos disponíveis e sua biologia, além de uma plena adaptação às condições costeiras, desafiando a visão tradicional de que os Neandertais dependiam exclusivamente da caça de grandes mamíferos terrestres. Os resultados indicam que os caranguejos eram uma fonte significativa de nutrientes, incluindo proteínas e ácidos gordos essenciais, na dieta dos Neandertais da Gruta da Figueira Brava. Deste modo, é claro que os Neandertais capturavam e consumiam sapateiras, mas também que utilizavam métodos eficientes no seu processamento (NABAIS, DUPONT e ZILHÃO, 2023; NABAIS, PORTERO e ZILHÃO, 2023).

Uma semelhante abordagem foi aplicada aos restos de aves recuperadas nessa mesma Gruta da Figueira Brava e na Gruta da Oliveira (Torres Novas) (Fig. 7). Seguindo os mesmos procedimentos metodológicos de análise, mas, desta vez, aplicados e adaptados a um grupo animal distinto, foi possível avaliar a importância das aves no modo de vida dos Neandertais. Através do estudo das partes esqueléticas representadas, modificações da superfície óssea (principalmente marcas de corte, fracturas e alterações térmicas), etologia das aves e etnografia, foi possível verificar que uma porção do conjunto de ossos de ave recolhidos nestas grutas fazia parte da alimentação Neandertal. Os restos de aves, na Gruta da Figueira Brava, incluem tanto espécies marinhas quanto terrestres, reflectindo a exploração de ambientes costeiros e estuarinos, enquanto a Gruta da Oliveira possui predominantemente espécies terrestres, sugerindo estratégias de subsistência adaptadas à sua envolvente ambiental. Os resultados mostram que as aves seriam intencionalmente capturadas e utilizadas como um recurso alimentar, além de estarem também possivelmente associadas a elementos não comestíveis de corvídeos e aves de rapina, como penas e garras, que poderiam ter sido usados como ornamentos (NABAIS, PIMENTA e ZILHÃO, 2023). A intencionalidade no processamento destas aves continua a ser investigada, tendo-se procedido recentemente a um estudo experimental piloto, que visou distinguir modificações nas superfícies ósseas e padrões de fractura que possam indicar manipulação humana. Aves cruas e assadas nas brasas foram processadas utilizando ferramentas líticas idênticas àquelas usadas pelos Neandertais. Os resultados preliminares demonstram que as aves não cozinhadas apresentam um maior número de marcas de corte (Fig. 2) e fracturas manuais após o seu processamento. As aves cozinhadas, porém, exibem as expectáveis marcas de queimadura localizadas, maior fragmentação e, conseqüente, perda óssea. Estes padrões sugerem que os

Neandertais não só capturavam aves, mas também utilizavam diferentes métodos de preparação e consumo, adaptando-se às circunstâncias e recursos disponíveis (NABAIS, RUFÀ e IGREJA, 2024).

4.2. AGRICULTORES-PASTORES

Passando para a Pré-História Recente, vários contextos enquadrados neste período têm sido objecto de análise tafonómica aprofundada, sugerindo a existência de um acesso secundário por carnívoros a restos consumidos por humanos, por exemplo, durante o Calcolítico no sítio da Ota (Alenquer) (ALMEIDA, TEXUGO e BASÍLIO, 2022) (Figs. 7 e 9). Uma aproximação tafonómica contextual permitiu sugerir que os carnívoros seriam provavelmente cães, que acompanhariam os humanos no seu dia-a-dia. De referir ainda o interessante caso da Gruta de Nossa Senhora das Lapas (Tomar) (Fig. 7) onde, para além de marcas de dentes devidas a um canídeo, se identificaram outras que podem estar associadas à acção de um suíno (ALMEIDA, 2017), levantando questões quanto ao uso deste sítio como contexto funerário, possível *habitat* temporal, mas também como estábulo.

O processamento e consumo de animais está patente na generalidade dos registos arqueofaunísticos publicados para estes períodos em Portugal. Porém, o recurso às metodologias mencionadas tem permitido uma caracterização mais aprofundada desses mesmos registos, descrevendo padrões de desmanche, processamento e consumo de carcaças que importa comparar diacronicamente e sincronicamente (ALMEIDA, GUINOT e DINIZ, 2023).

Também se tentou compreender a importância das pequenas presas nas dietas das primeiras sociedades camponesas neolíticas (5.500 a 3.000 a.C.). Vários contextos apresentam uma quantidade importante de lebres e coelhos, e tentou-se perceber se estes haviam sido consumidos por humanos ou por outros predadores. Em vários contextos de gruta, como a Gruta de Nossa Senhora das Lapas e Gruta do Cadaval (Tomar) (Fig. 7) (ALMEIDA, SALADIÉ e CERRILLO-CUENCA, 2022), ainda que não se pudesse descartar por completo uma influência humana, a esmagadora maioria dos restos haviam sido acumulados por um carnívoro terrestre. Provavelmente, tratar-se-iam de raposas, ainda que outros animais, incluindo aves de rapina nocturnas como o bufo-real, pudessem ter contribuído para alguns destes depósitos. Este tipo de deduções baseia-se em padrões anatómicos e perfis de idade, mas também em padrões tafonómicos de fractura, marcas de dentes e digestão.

Passando para o Bronze Final (cerca de 1200 a 750 a.C.), no povoado do Outeiro do Circo (Mombeja) (Fig. 7), foi possível caracterizar detalhadamente a presença de alterações térmicas devido a queima e possível fervura (ALMEIDA *et al.*, 2023). Tratem-se de contextos nos quais, pela elevada fracturação e fragmentação, o estudo zooarqueológico acaba por ser limitado sem uma aproximação tafonómica. Neste caso, sugeriu-se um processamento diferenciado dos restos dos animais, com a possível fervura em muitos restos fracturados de caprinos e suínos usados para

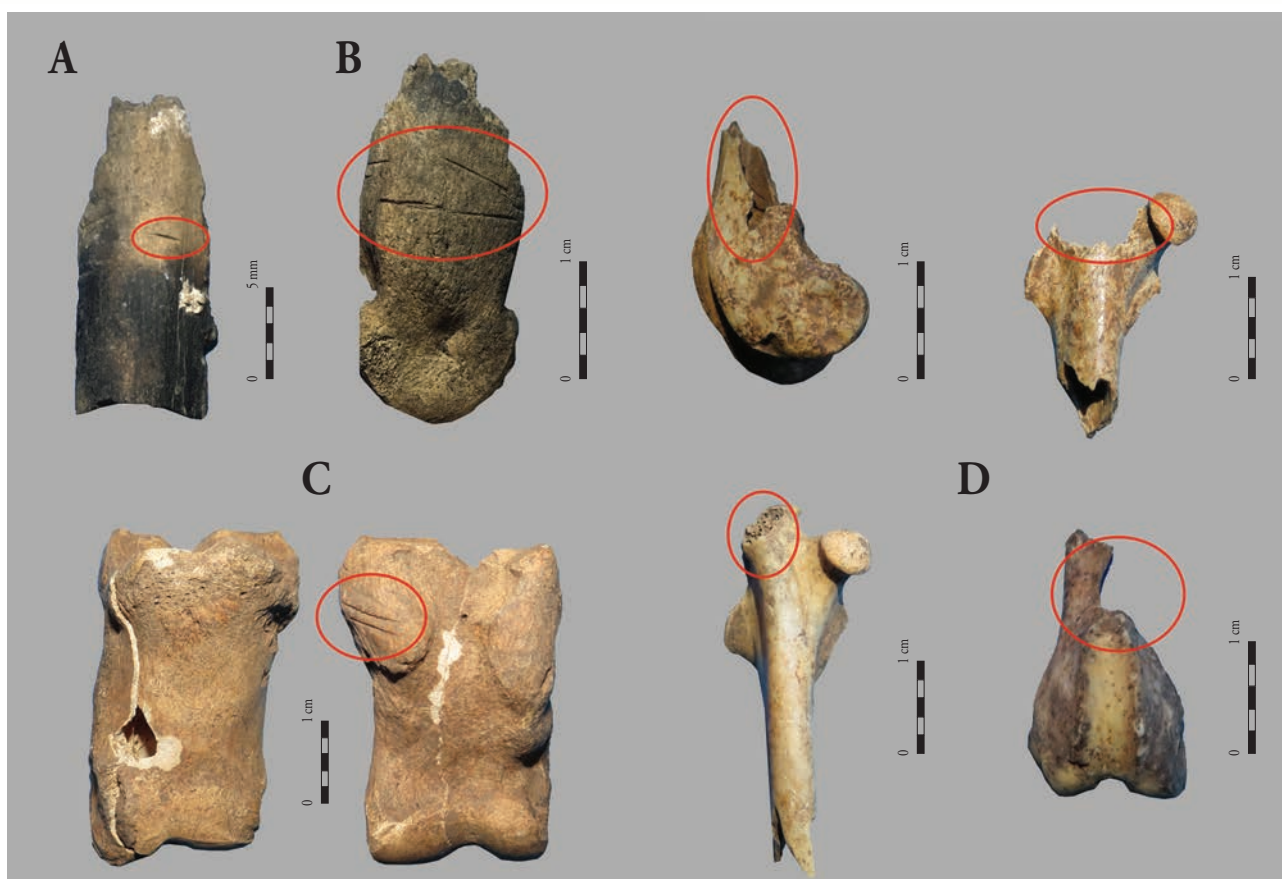


FIG. 9 – Exemplos recuperados em contextos calcólíticos do sítio da Ota (Alenquer): fragmento de osso queimado com marca de corte (A); metápode (B) e falange (C) de bovino com marcas de corte; ossos longos de coelho com marcas de dentes associáveis à acção humana (D).

ensopados. A queima devido a grelhados é mais comum em porções apendiculares. Porém, a relevância da carbonização e calcinação parece ainda dever-se a outras actividades, como o uso de restos ósseos para alimentar o fogo em conjunto com matéria vegetal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exemplos apresentados demonstram o tipo de discussões passíveis de se fazer após a aplicação de análises tafonómicas complementares ao estudo zooarqueológico. Ao ampliar o conhecimento sobre a dieta diversificada dos Neandertais, estes estudos ressaltam as capacidades cognitivas, adaptativas e tecnológicas destes primeiros humanos, destacando a sua inteligência e habilidade em utilizar os recursos dos mais variados ambientes disponíveis. No que corresponde à Pré-História Recente, para além da compreensão do uso e formação dos sítios arqueológicos, os estudos tafonómicos têm contribuído para caracterizar a relação entre humanos e outros animais de uma forma mais sustentada, independentemente dos tipos de sítios ou agentes e processos responsáveis pela acumulação de restos animais.

Aproximações como as da chamada Tafonomia Contextual (por exemplo, MEIER e YESHURUN, 2020) acabarão por tornar-se cada vez mais comuns. Olhar para os atributos faunísticos (abundância e diversidade de espécies, perfis de idade e sexo, patologias) em conjunto com os de tratamento (perfis anatómicos, padrões de consumo e processamento, alterações térmicas) e preservação (quebra, atrição, meteorização, elementos articulares, pisoteio, erosão mecânica), acabará por enriquecer este campo interpretativo, como se tem vindo a confirmar, inclusive em conjuntos do actual território nacional, no qual a Tafonomia assume uma posição relevante, junto de outras disciplinas, para a compreensão do nosso passado.

AGRADECIMENTOS

Contributo de Nelson Almeida enquadrado no projecto ZooCHanges com financiamento nacional através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia (<https://doi.org/10.54499/2022.02053.ptdc>). O contributo de Mariana Nabais é financiado pela União Europeia através do programa de investigação e inovação Horizonte 2020, com o acordo de subvenção Marie Skłodowska-Curie n.º 101034349, e da Agência Estatal de Investigação do Ministério da Ciência e Inovação da Espanha, por meio do Programa Unidade de Excelência Maria de Maeztu (CEX2019-000945-M). Apoio adicional foi fornecido pelos projetos UIDB/00698/2020 e UIDP/00698/2020, da FCT, Portugal, e do projeto espanhol MICINN PID2022-138590NB-C41. 🇺🇸

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, Nelson J. *et al.* (2023) – “Animal exploitation in Southwestern Iberia at the end of the second millennium BCE: insights from the Late Bronze Age of Outeiro do Circo (Beja, Portugal)”. *Complutum*. Universidad Complutense de Madrid. 34 (1): 57-82. (<https://doi.org/10.5209/cmpl.88939>).
- ALMEIDA, Nelson J. (2017) – *Zoarqueologia e Tafonomia da Transição para a Agro-Pastorícia no Baixo e Médio Vale do Tejo*. Mação: Instituto Terra e Memória (ARKEOS - *Perspectivas em Diálogo*, 44). (<https://tinyurl.com/5xt9vfyf>).
- ALMEIDA, Nelson J.; GUINOT, Catarina e DINIZ, António (2023) – “Everything everywhere? Definitely not all at once. Uma aproximação inicial às práticas de processamento de macrofaunas da Pré-História recente do Centro e Sul de Portugal”. In ARNAUD, José; NEVES, César e MARTINS, Andrea (eds.). *Arqueologia em Portugal. 2023 - Estado da Questão*. Lisboa: AAP, pp. 299-311. (<https://tinyurl.com/5bup3ajw>).
- ALMEIDA, Nelson J.; SALADIÉ, Palmira e CERRILLO-CUENCA, Enrique (2022) – “Rabbits beyond hunter-gatherer’s diets in Western Europe? The case for leporid accumulations in Neolithic Southwestern Iberia”. *Archaeological and Anthropological Sciences*. Springer Science. 14 (10): 186. (<https://doi.org/10.1007/s12520-022-01662-8>).
- ALMEIDA, Nelson J.; TEXUGO, André e BASÍLIO, Ana C. (2022) – “Animal Farm: The faunal record from the Chalcolithic Ota site (Alenquer, Portugal) and its regional significance”. *Documenta Praehistorica*. 49: 124-149. (<https://doi.org/10.4312/dp.49.18>).
- ANDRÉS, Miriam *et al.* (2012) – “A study of dimensional differences of tooth marks (pits and scores) on bones modified by small and large carnivores”. *Archaeological and Anthropological Sciences*. Springer Science. 4 (3): 209-219. (<https://doi.org/10.1007/s12520-012-0093-4>).
- BEHRENSMEYER, Anna K. e KIDWHEEL, Susan M. (1985) – “Taphonomy’s contribution to paleobiology”. *Paleobiology*. JSTOR. 11 (1): 105-119. (<http://www.jstor.org/stable/2400427>).
- BEHRENSMEYER, Anna K.; KIDWHEEL, Susan M. e GASTALDO, Robert A. (2000) – “Taphonomy and paleobiology”. *Paleobiology*. JSTOR. 26 (4): 103-147. (<https://www.jstor.org/stable/1571655>).
- BINFORD, Lewis R. (1981) – *Bones. Ancient men and modern myths*. New York: Academic Press.
- BLASCO, Ruth e FERNÁNDEZ-PERIS, Josep (2012) – “Small and large game: Human use of diverse faunal resources at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain)”. *Comptes Rendus Palevol*. Elsevier. 11 (4): 265-282. (<https://doi.org/10.1016/j.crpv.2012.01.003>).
- BLUMENSCHINE, Robert e SELVAGGIO, Marie (1988) – “Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour”. *Nature*. Springer Science. 333 (6175): 763-765. (<https://doi.org/10.1038/333763a0>).
- BOCHENSKI, Zbigniew e TOMEK, Teresa (1997) – “Preservation of bird bones: erosion versus digestion by owls”. *International Journal of Osteoarchaeology*. Wiley. 7 (4): 372-387. (<https://tinyurl.com/23p59d28>).
- BRAIN, Charles K. (1981) – *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago: University of Chicago Press.
- CAPALDO, Salvatore D. (1995) – *Inferring hominid and carnivore behavior from dual-patterned archaeofaunal assemblages*. Tese de doutoramento. New Jersey: Rutgers University.
- CAPALDO, Salvatore e BLUMENSCHINE, Robert (1994) – “A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones”. *American Antiquity*. Cambridge University Press. 59 (4): 724-748. (<https://doi.org/10.2307/282345>).
- COSTAMAGNO, Sandrine *et al.* (2005) – “Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications”. In O’CONNOR, Terry (ed.). *Biosphere to Lithosphere: New studies in vertebrate taphonomy*. Oxford: Oxbow Books, pp. 51-62.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, Manuel *et al.* (2009) – “A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks”. *Journal of Archaeological Science*. Elsevier. 36 (12): 2643-2654. (<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.07.017>).
- EFREMOV, Ivan A. (1940) – “Taphonomy: a new branch of paleontology”. *Pan-American Geologist*. 74 (2): 81-93.
- FISHER, John W. (1995) – “Bone Surface Modifications in Zooarchaeology”. *Journal of Archaeological Method and Theory*. Springer Science. 2 (1): 7-68. (<https://doi.org/10.1007/BF02228434>).
- LYMAN, R. Lee (1994) – *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: University Press. (<https://doi.org/10.1017/CBO9781139878302>).
- MEIER, Jacqueline S. e YESHURUN, Reuven (2020) – “Contextual taphonomy for zooarchaeology: Theory, practices and select Levantine case studies”. *Journal of Archaeological Science: Reports*. Elsevier. 34 (Part A): 102602. (<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102602>).
- MILANO, Stefania; PRENDERGAST, Amy L. e SCHÖNE, Bernd R. (2016) – “Effects of cooking on mollusk shell structure and chemistry: Implications for archeology and paleoenvironmental reconstruction”. *Journal of Archaeological Science: Reports*. Elsevier. 7: 14-26. (<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.03.045>).
- NABAIS, Mariana; DUPONT, Catherine e ZILHÃO, João (2023) – “The exploitation of crabs by Last Interglacial Iberian Neanderthals: the evidence from Gruta da Figueira Brava (Portugal)”. *Frontiers in Environmental Archaeology*. Frontiers Media SA. 2: 1097815. (<https://doi.org/10.3389/fearc.2023.1097815>).
- NABAIS, Mariana; PIMENTA, Carlos e ZILHÃO, João (2023) – “Human-bird interactions in Last Interglacial Iberia: A combined approach using skeletal part analysis, bone surface modification, bird ethology and ethnography”. *Journal of Archaeological Science: Reports*. Elsevier. 49: 104023. (<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.104023>).
- NABAIS, Mariana; PORTERO, Rodrigo e ZILHÃO, João (2023) – “Neanderthal brown crab recipes: A combined approach using experimental and archaeological evidence”. *Historical Biology*. Informa UK Limited, pp. 1-9. (<https://doi.org/10.1080/08912963.2023.2220005>).
- NABAIS, Mariana; RUFÀ, Anna e IGREJA, Marina (2024) – “Experimental replication of early human behaviour in Bird preparation: a pilot-study focusing on bone surface modification and breakage patterns”. *Frontiers in Environmental Archaeology*. Frontiers Media SA. 3: 1411853. (<https://tinyurl.com/5eyxwcpa>).
- NICHOLSON, Rebecca A. (1993) – “A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology”. *Journal of Archaeological Science*. Elsevier. 20 (4): 411-428. (<https://doi.org/10.1006/jasc.1993.1025>).
- PICKERING, Travis e EGELAND, Charles (2006) – “Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans”. *Journal of Archaeological Science*. Elsevier. 33 (4): 459-469. (<https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.09.001>).
- SALADIÉ, Palmira *et al.* (2013) – “Range of bone modifications by human chewing”. *Journal of Archaeological Science*. Elsevier. 40 (1): 380-397. (<https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.08.002>).
- SHIPMAN, Pat; FOSTER, Giraud e SCHOENINGER, Margaret (1984) – “Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage”. *Journal of Archaeological Science*. Elsevier. 11 (4): 307-325. ([https://doi.org/10.1016/0305-4403\(84\)90013-X](https://doi.org/10.1016/0305-4403(84)90013-X)).
- TCHESNOKOV, Youri (1995) – “La culture traditionnelle des éleveurs de Rennes du nord-est de la Sibérie: problèmes et perspectives de développement”. In CHARRIN, Anne-Victoire; LACROIX, Jean-Michel e THERRIE, Michèle (eds). *Peuples des Grands Nord. Traditions et Transitions*. Paris: Presses de la Sorbonne Nouvelle, pp. 305-314.
- VILLA, Paola e MAHIEU, Eric (1991) – “Breakage patterns of human long bones”. *Journal of Human Evolution*. Elsevier. 21 (1): 27-48. ([https://doi.org/10.1016/0047-2484\(91\)90034-S](https://doi.org/10.1016/0047-2484(91)90034-S)).
- VILLAGRAN, Ximena (2014) – “Experimental Micromorphology on Burnt Shells of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin 1791) (Bivalvia, Veneridae) and its Potential for Identification of Combustion Features on Shell-Matrix Sites”. *Geoarchaeology: An International Journal*. Wiley. 29 (5): 389-396. (<https://doi.org/10.1002/gea.21486>).

[todas as ligações à Internet apresentadas estavam activas em 2024-10-05]