

Glória Marina Sousa de Almeida Évora

**A indústria óssea do Paleolítico Superior do sul da Península
Ibérica: a gestão do risco e da incerteza**



Universidade do Algarve
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
2015

Glória Marina Sousa de Almeida Évora

**A indústria óssea do Paleolítico Superior do sul da Península
Ibérica: a gestão do risco e da incerteza**

Dissertação de Doutoramento em Arqueologia

Trabalho efectuado sob a orientação de

Professor Doutor Nuno Gonçalo Viana Pereira Ferreira Bicho

FCHS, Universidade do Algarve

Professor Doutor Valentín Villaverde Bonilla

Departamento de Prehistoria y Arqueologia, Universitat de València



Universidade do Algarve

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

2015

A indústria óssea do Paleolítico Superior do sul da Península Ibérica: a gestão do risco e da incerteza

Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho.

Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Copyright Glória Marina Sousa de Almeida Évora

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou em forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Dedicado

à Bé e ao Quim

ao Carlos e ao meu Afonso

"Difícilimo acto é o de escrever, responsabilidade das maiores. (...) Basta pensar no extenuante trabalho que será dispor por ordem temporal os acontecimentos, primeiro este, depois aquele, ou, se tal mais convém às necessidades do efeito, o sucesso de hoje posto antes do episódio de ontem, e outras não menos arriscadas acrobacias (...)"

José Saramago, in *A Jangada de Pedra* (1986)

Este trabalho não segue o novo acordo ortográfico.

Agradecimentos

Estão reunidos neste trabalho os meus últimos seis anos de investigação em indústria óssea. A isso se deve a boa colaboração de muitas pessoas e instituições, permitindo que este projecto se desenvolvesse. A todos os que poderão ficar involuntariamente esquecidos, o meu agradecimento.

Em primeiro lugar à Fundação para a Ciência e Tecnologia pela atribuição da bolsa de doutoramento, que permitiu financiar a maior parte deste projecto.

Ao Nuno Bicho e ao Valentín Villaverde, pela vossa amizade, por terem aceite a orientação deste trabalho e pelas vossas sugestões e críticas ao texto à medida que ele se foi desenvolvendo.

Ao Miguel Cortés, agradeço a simpatia com que sempre me recebeu na Universidade de Sevilha, de todas as vezes que ali estive a estudar os materiais de El Pirulejo. Agradeço-lhe também a troca de ideias, sugestões e críticas ao trabalho.

À Ana Navarro, directora do Museu de Almeria e ao Manuel Ramos pela disponibilidade que demonstraram logo de início, pela bibliografia cedida e pela possibilidade de aceder, sem restrições, ao materiais da Cueva Ambrosio, a qualquer hora do dia ou da noite! Não conheço nenhum outro museu que permita aos investigadores trabalharem nas suas instalações durante a noite. Sem restrições de horário, o trabalho flui mais rapidamente.

Agradeço à Maria Borao, por me ter recebido tão bem e acompanhado quando estive em Valência. Pela troca de ideias sobre a metodologia de análise tecnológica e trabalho experimental. E também pelo passeio à beira do Mediterrâneo.

Mais uma vez ao Nuno Bicho e ao Jonathan Haws por me permitirem aceder sem restrições às colecções de Vale Boi e da Lapa do Picareiro.

Agradeço, de igual forma, ao João Cascalheira e ao João Marreiros por terem tido a paciência de santo para ler e criticar profundamente o texto. A vossa ajuda foi fundamental para esta dissertação fazer algum sentido. Em troca pago-vos uma *Guinness*.

Agradeço à Maria João Valente, a amizade e a sua paciência em ouvir-me e pelos conselhos sobre a melhor forma de levar este projecto até ao final.

À Cleia Detry, por um milhão de coisas.

Ao longo destes anos muitas pessoas me foram enviando bibliografia, umas porque lhes pedi, outras de livre iniciativa. Agradeço a todos os investigadores, poucos portugueses e muitos estrangeiros, pelo envio de artigos sempre que os solicitei.

Agradeço ao Txemi pela sua amizade, pela troca de ideias, formação e a bibliografia especializada. Este agradecimento estende-se também à Aline Averbouh e a Marianne Christensen, que conheci em Pincevent numa acção de formação sobre tecnologia óssea.

Obrigada por partilharem de forma tão apaixonada os vossos conhecimentos sobre indústria óssea. E um obrigada muito especial à Aline por acreditar em mim e dar-me o privilégio de fazer parte do grupo de investigadores que desenvolvem o léxico de termos técnicos sobre indústria em matérias ósseas.

Aos meus companheiros de viagens, congressos e de escavações arqueológicas, Telmo Pereira, Cláudia Umbelino, Célia Gonçalves, João Cascalheira, Rita Dias e João Marreiros, Cleia Detry, Lino André, Patrícia Monteiro, Cláudia Manso, Olívia Figueiredo, Eduardo Paixão e claro o Nuno Bicho. Obrigada a todos pelos óptimos momentos que sempre proporcionaram, particularmente em Vale Boi no verão de 2009.

À minha família, não tenho palavras que cheguem para agradecer toda a paciência que tiveram comigo ao longo destes últimos anos, por não estar sempre disponível. Aos meus Pais e à Ana por estarem sempre ao meu lado e pelo apoio que sempre me deram. Aos meus Sogros, por tomarem conta do meu Afonso de todas as vezes que eu estive fora, e foram muitas vezes.

Ao Carlos, por compreender e aceitar as minhas ausências e pelo apoio que me deu ao longo destes anos em que estive a trabalhar neste projecto. Agradeço-te a paciência.

Índice

Agradecimentos	6
Resumo	13
Abstract	14
Índice de Figuras	15
Índice de Gráficos	20
Índice de Tabelas	22
Capítulo 1 - Introdução	24
1.1 Introdução	24
1.2 Estrutura da dissertação	25
Capítulo 2 - Enquadramento geográfico e paleoambiente	31
2.1 Enquadramento geográfico	31
2.2 Reconstrução paleoambiental	34
2.2.1 Grutas	36
2.2.2 Turfeiras	37
2.2.3 Cores sedimentares marinhos	38
2.2.4 Cores sedimentares lacustres	40
2.2.5 Carvões	41
2.2.6 Macrofauna	42
2.2.7 Microfauna	44
Capítulo 3 - Enquadramento teórico e problemática	46
Capítulo 4 - Enquadramento crono-cultural	52
4.1 O Gravetense	52
4.1.1 Sul de Espanha	52
4.1.2 Portugal	54
4.2 O Proto-Solutrense	57

4.3 O Solutrense	60
4.3.1 Sul de Espanha	60
4.3.2 Portugal	64
4.4 O Magdalenense	66
4.4.1 Sul de Espanha	66
4.4.2 Portugal	70
Capítulo 5 - A investigação sobre indústria óssea do Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica	74
Capítulo 6 - Metodologia	79
6.1 Metodologia da análise morfo-tecnológica	81
6.1.1 Orientação do artefacto	82
6.1.2 Análise morfológica	83
6.1.3 Análise tecnológica	84
6.2 Metodologia da análise traceológica	86
6.2.1 Equipamento macroscópico e microscópico	86
6.2.2 Análise da superfície óssea	88
Capítulo 7- Os sítios arqueológicos e a indústria óssea	91
7.1 Lapa do Picareiro	
7.1.1 O sítio arqueológico	92
7.1.2 A indústria óssea	98
7.2 Vale Boi	
7.2.1 O sítios arqueológico	103
7.2.2 A indústria óssea	110
7.3 El Pirulejo	
7.3.1 O sítio arqueológico	115
7.3.2 A indústria óssea	119
7.4 Cueva Ambrosio	

7.4.1 O sítio arqueológico	123
7.4.2 A indústria óssea	133
Capítulo 8 - Use-wear methodology on the analysis of osseous industries	138
8.1 Introduction	138
8.2 Current Status on use-wear analysis of bone artefacts	139
8.3 Methods	142
8.3.1 Artefact orientation	143
8.3.2 Artefact recording	143
8.3.3 Microscopic analysis	144
8.4 Final remarks	145
Capítulo 9 - Raw material used in the manufacture of osseous artefacts during the Portuguese Upper Palaeolithic	155
9.1 Introduction	156
9.2 The location of the sites and Radiocarbon Dates	157
9.3 The sample	158
9.4 The raw materials	161
9.5 Conclusions and perspectives	163
Capítulo 10 - Exploitation of bone and antler in the Upper Palaeolithic of Portugal	167
10.1 Introduction	168
10.2 Exploitation of bone and antler	169
10.2.1 Mechanical properties	169
10.2.2 Fracturing and extraction techniques	170
a) Fracturing	171
b) Sectioning	171
c) Longitudinal grooving and bipartition	171
10.2.3 Shaping	172
a) Scraping	172

b) Abrasion	173
c) Incision	173
10.3 Conclusion	173
Capítulo 11 - Bone technology during the Gravettian in Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula):a use-wear approach	180
11.1 Introduction	181
11.2 Methodology	182
11.2.1 Experimental test	182
11.2.2 Use-wear analysis	183
11.3 Bone tool assemblage	184
11.4 Lithic use-wear analysis	186
11.5 Conclusion	187
Capítulo 12 - A Review of the Osseous Projectile Points from the Upper Palaeolithic of Portugal	193
12.1 Introduction	194
12.2 The archaeological sites and the sample	195
12.3 Functional aspects	201
12.3.1 Surface modifications	201
12.3.2 Fracture types	202
12.4 Discussion and conclusions	203
Capítulo 13 - Osseous industry and exploitation of animal resources in Southern Iberia during the Upper Palaeolithic	211
13.1 Introduction	212
13.2 Geography and regional paleoenvironments	213
13.3 Hunting strategies and the bone tools assemblages	217
13.4 Discussion	221
13.5 Conclusion	225

Capítulo 14 - Discussão e conclusão	238
Anexo Terminologia	254
1. Categorias de artefactos	254
2. Técnicas de fracturação, extracção e supressão de matéria-prima	256
2.1 Técnicas de fracturação	257
2.2 Técnicas de extracção	258
2.3 Técnicas de supressão	258
Bibliografia	262

Neste trabalho, apresentam-se os resultados da análise das colecções de utensílios em matéria dura animal, de quatro sítios arqueológicos localizados na região sul da Península Ibérica. A análise tecnológica e traceológica permitiu identificar várias técnicas de fracturação, extracção e modificação do osso de mamífero e da haste, usados como matérias-primas. Ficaram, desta forma, documentadas técnicas como a dupla ranhura longitudinal e a partição logo desde o Gravetense, prolongando-se a sua utilização por todo o Paleolítico superior. Vários foram os utensílios produzidos, mas o mais usado foi o osso com impressões, um elemento importante para algumas actividades do quotidiano destas comunidades, já que se relaciona com o trabalho das matérias ósseas e líticas. A análise destas colecções, à luz de conceitos teóricos como o risco e a incerteza, permitiu concluir que a indústria óssea existente nos sítios estudados parece ser a adequada ao quotidiano dos grupos de caçadores-recolectores que habitaram o sul da Península Ibérica durante o Paleolítico superior. A sua quantidade e variedade foi influenciada por factores culturais, ecológicos e pela gestão que os caçadores-recolectores faziam dos recursos que tinham disponíveis na região.

Palavras-chave: Indústria óssea; Paleolítico superior; caçadores-recolectores; sul da Península Ibérica; risco e incerteza

Abstract

This dissertation presents the results of the analysis of bone tools assemblages from four Upper Paleolithic archaeological sites, located in the south of the Iberian Peninsula. The technological analysis led to the identification of several fracturing, extraction and modification techniques made on mammal bone and antler, that were used as raw materials. It thus documented techniques such as the longitudinal double grooving and partition from the beginning of the Gravettian cultural phase, extending its use throughout the Upper Paleolithic. Several tools were produced, but the most used was the bone retoucher, an important element in some activities of daily life of these communities, as it relates to the work of bone and lithic materials. Analysis of these collections, in the light of theoretical concepts like risk and uncertainty, concluded that the existing bone industry in the studied sites, seems to be appropriate to the daily lives of hunter-gatherer groups who inhabited the south of the Iberian Peninsula during the Upper Paleolithic. The quantity and variety of bone tools seems to be influenced by cultural and ecological factors, and also from the management that hunter-gatherers performed on the resources that were available in this region.

Keywords: bone tools; Upper Paleolithic; Hunter-gatherers; south of Iberian Peninsula; risk and uncertainty.

Índice de Figuras

Capítulo 2

- Fig. 2.1. Localização das áreas geográficas de estudo: Estremadura e Algarve (Portugal), Córdoba e Almeria (Espanha). 31

Capítulo 6

- Fig.6.1. Orientação do artefacto. 83
- Fig.6.2. Localização do plano de fractura, do tecido cortical e do tecido esponjoso. 85
- Fig. 6.3. Localização e medidas retiradas da área activa do utensílio. 89

Capítulo 7

- Fig. 7.1. Localização dos sítios arqueológicos com indústria óssea usados neste estudo. 92
- Fig. 7.2. Vista para o interior da Lapa do Picareiro, campanha de escavação de 2014 (foto de M. Benedetti). 95
- Fig. 7.3 Localização do sítio arqueológico de Vale Boi e áreas de escavação (fotografia adaptada de Bicho et al. 2010). 105
- Fig 7.4 Cortes estratigráficos da Vertente. 106
- Fig 7.5 Corte estratigráfico do Terraço. 107
- Fig 7.6 Corte estratigráfico do Abrigo. 108
- Fig. 7.7 Perfil estratigráfico de El Pirulejo. 118
- Fig. 7. 8 Sequência lito-estratigráfica de Cueva Ambrosio. 128
- Fig. 7.9 Sequência da estratigrafia de C. Ambrosio. 129

Capítulo 8

- Fig 8.1 – Manufacturing stigma showing the area where the lithic tool stopped on an antler projectile point from Buraca Grande site. 30x magnification. 147
- Fig 8.2 – Distal end of an antler tool from Buraca Grande site. 20x magnification. 147
- Fig 8.3 – Surface of an antler (?) projectile point with bevel from Buraca

Grande site. 30x magnification.	148
Fig 8.4 – Surface of a fusiform bone tool from Vale Boi site. 20x magnification.	148
Fig 8.5 – Manufacturing stria on an antler projectile point from Vale Boi site. 16x magnification.	149
Fig 8.6 – Tongue fracture on an indeterminate raw material tool from Buraca Grande site. 10x magnification.	149
Fig 8.7 – Saw fracture on an indeterminate raw material tool from Buraca Grande site. 10x magnification.	150
Fig 8.8 – Impact marks on a distal end of an antler tool from Vale Boi. 10x magnification.	150
Fig 8.9 – Incisions on the lower surface of an antler massive based point from Buraca Grande Site. 10x magnification.	151
Fig 8.10 – incisions on the surface of a fusiform bone tool from Caldeirão Cave. 30x magnification.	151
Fig 8.11 – Microwave pattern inside the manufacturing stria on the surface of a bone tool from Vale Boi site. 30x magnification.	152
Fig 8.12 – Bumps pattern (usually left by an unretouch tool like a burin) on the surface of an antler projectile point from Vale Boi. 40x magnification.	152
Fig 8.13 – Stigma on the bone surface left by a wedge used to separate, by bipartition, a metacarpus of <i>Cervus elaphus</i> . Vale Boi site. 10x magnification.	153
Fig 8.14 – Stigma on the bone surface left by a wedge used to separate by bipartition a metacarpus of <i>Cervus elaphus</i> . Vale Boi site. 20x magnification.	153
Fig 8.15 – Experimentation: scraping stria over an antler <i>spongiosa</i> surface showing the area where the chert tool stopped. 14x magnification.	154
Fig 8.16 – Experimentation: scraping stria made with unretouched chert splinter over antler surface. 20x magnification.	154

Capítulo 9

Fig. 9. 1 - Portuguese Upper Paleolithic archaeological sites with bone tool industries	164
---	-----

Capítulo 10

Fig. 10.1- Fracturing mammal long bone by direct percussion (experimental work, photo TECHNOS 2010).	174
--	-----

Fig. 10.2 - Sectioning antler by direct percussion (experimental work, photo TECHNOS 2010).	174
Fig. 10.3 - Antler debris and stigmata resulted from sectioning by direct percussion and flexion (experimental work, photo TECHNOS 2010).	175
Fig. 10.4 - Sectioning mammal long bone by sawing (experimental work, photo TECHNOS 2010).	175
Fig 10.5 - Antler tine sectioned by sawing and flexion (Vale Boi Gravettian artefact).	176
Fig. 10.6 - Distal unibevel made on antler tine sectioned by direct percussion and flexion (Lapa do Picareiro Magdalenian artefact).	176
Fig. 10.7- Bipartition on a Red deer metacarpus, stigmata left by a wedge (Vale Boi Gravettian artefact).	177
Fig. 10.8 - Longitudinal grooving (experimental work).	177
Fig. 10.9 - Stria made by scraping with an unretouched lithic tool (Buraca Grande Gravettian artefact, 20x).	178
Fig. 10.10 - Stria made by scraping with a retouched lithic tool (Buraca Grande Gravettian artefact, 20x).	178
Fig. 10.11 - Stria left by an abrasive (Lapa dos Coelhos Gravettian artefact, 20x).	179
Fig. 10.12 - Diagonal incisions (Buraca Grande Magdalenian artefact, 20x).	179
Capítulo 11	
Fig. 11.1 - Vale Boi geographical location.	188
Fig. 11.2 - Microwave pattern in an artefact from Vale Boi. 40X (photo M. Evora / J.Marreiros).	189
Fig. 11.3 - Bumps pattern in an artefact from Vale Boi. 40X (photo M. Evora / J. Marreiros).	189
Fig. 11.4 - Saw fracture in an artefact from Vale Boi. 20X (photo M. Evora).	190
Fig. 11.5 - Tongue fracture in an artefact from Vale Boi. 20X (photo M.Evora).	190
Fig. 11.6 – Flakes used to cut bone and wood (photo J. Gibaja).	191

Fig. 11.7 – Flake used in scraping bone. 200X (photo J. Gibaja).	191
Fig. 11.8 – Splintered piece used on hard animal material. 35X (photo J. Gibaja).	192
Fig. 11.9 – Splintered piece inserted in a red deer phalange, Vale Boi (photo N. Bicho).	192
Capítulo 12	
Fig. 12.1 - Archaeological sites mentioned in text.	208
Fig. 12.2 - Buraca Grande: a) Gravettian single bevel, b) Magdalenian baguette demi-ronde (photographed by Jaime Abrunhosa); Lapa da Rainha: c) Baguette demi-ronde; Gruta do Caldeirão: d) Magdalenian fragment of an harpoon (?); Gruta da Furninha: e) Incised mark in the proximal end of the simple base point (20x magnification).	209
Fig. 12.3 - Casa da Moura: a) Single bevel point , b) Simple base point fragment; Gruta das Salemas: c) Simple base point, d) Bipointed point; Vale Boi: e) : Gravettian bipointed point, f) Gravettian bipointed point.	210
Capítulo 13	
Fig. 13.1 - Geographic location of the archaeological sites with bone tools industry mentioned in the text.	227
Fig. 13.2 - Exploited animal resources by geographic region and chronology: Algarve, Andalucia and Valencia.	228
Fig. 13.3 - Gravettien bone tools raw-material.	228
Fig. 13.4 - Solutrean bone tools raw-material.	229
Fig. 13.5 - Magdalenian bone tools raw-material.	229
Fig. 13.6 - Vale Boi debitage methods and techniques: A) bipartition of mammal long bone; B) direct percussion and flexion of antler tines (photos by ME).	230
Fig. 13.7 - Mammal rib with traces of direct percussion and flexion, Ambrosio Cave (photo by ME).	230
Fig. 13.8 - Antler debris with traces of direct percussion, Ambrosio cave. The arrows indicate the location of the impacts (photo by ME).	231
Fig. 13.9 - Double grooving on antler blank, Ambrosio cave (photo by ME).	231
Fig.13.10 - Double grooving on antler blank (x10 magnification), El Pirulejo	

(photo by ME).	231
Fig. 13.11 - Bone tools from Vale Boi (photo by ME).	232
Fig. 13.12 - Awl (mammal bone), Vale Boi (photo by ME).	232
Fig. 13.13 - Awl (mammal bone), Ambrosio cave (photo by ME).	233
Fig. 13.14 - Fishhook (?) indeterminate raw material, Ambrosio Cave (photo by ME).	233
Fig. 13.15 - Antler <i>baguette</i> , El Pirulejo (photo by ME).	234
Fig. 13.16 - Wedge (mammal long bone), Ambrosio cave (photo by ME).	234
Fig. 13.17 - Retoucher (mammal long bone), Ambrosio cave (photo by C.Gonçalves).	235
Fig. 13.18 - Antler handle (?), El Pirulejo (photo by ME).	235
Fig. 1 (Anexo) - Categorias técnicas do artefactos.	256

Índice de Gráficos

Capítulo 7

Gráf. 7.1 Categorias de artefactos do Gravetense.	100
Gráf. 7.2 Categorias de artefactos do Magd. Antigo.	100
Gráf. 7.3 Categorias de artefactos do Magdalenense.	100
Gráf. 7.4 As matérias-primas no Gravetense.	100
Gráf. 7.5 As matérias-primas no Solutrense.	100
Gráf. 7.6 As matérias-primas no Magdalenense Antigo.	101
Gráf. 7.7 As matérias-primas no Magdalenense.	101
Gráf. 7.8 Categorias de artefactos no Gravetense.	111
Gráf. 7.9 Categorias de artefactos no Solutrense.	111
Gráf. 7.10 Categorias de artefactos no Magdalenense.	111
Gráf. 7.11 As matérias-primas no Gravetense.	112
Gráf. 7.12 As matérias-primas no Solutrense.	112
Gráf. 7.13 As matérias-primas no Magdalenense.	112
Gráf. 7.14 Categorias de artefactos do Sol. Evolucionado.	120
Gráf. 7.15 Categorias de artefactos do Magd. Médio.	120
Gráf. 7.16 Categorias de artefactos do Magdalenense Superior.	121
Gráf. 7.17 Categorias de artefactos do Magd. Final.	121
Gráf. 7.18 As matérias-primas no Sol. Evolucionado.	121
Gráf. 7.19 As matérias-primas no Mag. Médio.	121
Gráf. 7.20 As matérias-primas no Mag. Superior.	121
Gráf. 7.21 As matérias-primas no Mag. Final.	121
Gráf. 7.22 Categoria de artefactos do Sol. Médio.	134
Gráf. 7.23 Categoria de artefactos do Sol. Superior.	134
Gráf. 7.24 Categorias de artefactos do Solutrense Evolucionado.	135

Gráf. 7.25 As matérias-primas no Solutrense Médio.	135
Gráf. 7.26 As matérias-primas no Solutrense Superior.	135
Gráf. 7.27 As matérias-primas no Solutrense Evolucionado.	135
Gráf. 9.2 - Number of bone tools in six Gravettian levels used in this study.	165
Gráf. 9.3 - Number of bone tools in four Solutrean levels used in this study.	165
Gráf. 9.4 - Number of bone tools in five Magdalenian levels used in this study.	165

Índice de Tabelas

Capítulo 2

Tab. 2.1. Identificação de restos de fauna em sítios arqueológicos do Paleolítico Superior localizados na Estremadura, no Algarve, na Andalucia.	43
--	----

Capítulo 4

Tab. 4.1 Datações absolutas do Gravetense no sul de Espanha.	53
Tab. 4.2 Datações absolutas para o Gravetense Antigo na Estremadura e Algarve.	55
Tab. 4.3 Datações absolutas para o Gravetense Pleno na Estremadura e Algarve.	55
Tab. 4.4 Datações absolutas existentes para o Proto-Solutrense na Estremadura e no Algarve.	59
Tab. 4.5 Datações absolutas para a última fase do Solutrense no sul de Espanha.	63
Tab. 4.6 Datações absolutas para o início do Solutrense na Estremadura e no Algarve.	64
Tab. 4.7 Datações absolutas para o Magdalenense superior no sul de Espanha.	69
Tab. 4.8 Datações absolutas para o início do Tardiglacial na Estremadura.	72

Capítulo 7

Tab. 7.1 Datações por radiocarbono da Lapa do Picareiro para as camadas que englobam a indústria em matéria óssea; (a) rejeitada porque a amostra está contaminada com carvões de outras camadas.	96
Tab. 7.2 Lapa do Picareiro. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.	102
Tab. 7.3 Datações absolutas de Vale Boi.	104
Tab. 7.4 Vale Boi. Categoria de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.	113
Tab. 7.5 Datações absolutas de El Pirulejo .	116
Tab. 7.6 El Pirulejo. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.	122
Tab. 7.7 Datações absolutas para a Cueva Ambrosio.	130
Tab. 7.8 Cueva Ambrosio. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.	136

Capítulo 11

Tab. 11.1 - NISP values of Vale Boi mammalian and avian fauna.	188
--	-----

Capítulo 12

Tab. 12.1: General inventory of Portuguese Upper Palaeolithic projectile points.	207
--	-----

Capítulo 13

Table 13.1 - Vale Boi horse and red deer age profile; <i>a</i> indicates that the sample size is too small for a reliable calculation.	236
Table 13.2 - Ambrosio cave faunal assemblage age profile.	236
Table 13.3 - Gravettian bone tools.	237
Table 13.4 - Solutrean bone tools.	237
Table 13.5 - Magdalenian bone tools.	237

1. Introdução

1.1 Introdução

Os estudos sobre a cultura material do Paleolítico superior, como de outros períodos da História humana, são imprescindíveis para compreender os comportamentos humanos. Neste sentido, a indústria em matéria óssea dá-nos um importante contributo. São nela englobados vários objectos produzidos a partir de diversas matérias duras animais, como o osso, a haste, o marfim, a concha, o dente, a carapaça de tartaruga ou a casca de ovo de avestruz que foram sendo explorados desde a Pré-História. Estes artefactos revelam as relações que existiram entre os humanos e os outros animais ao longo do tempo, relações essas que podem ser diferentes consoante a região do globo onde habitam. São relações que revelam aspectos económicos, através de utensílios de uso comum e de caça/pesca, aspectos sociais, através de adornos e ainda aspectos religiosos, através de ídolos.

Nesta dissertação, foi sobre os aspectos económicos que procurei refletir, e para isso foram analisados os utensílios de uso comum e de caça/pesca, manufacturados em osso de mamífero e em haste, de quatro sítios arqueológicos com cronologias do Paleolítico superior localizados na região sul da Península Ibérica. Estes utensílios, a par com os de matérias líticas e análises de restos de fauna, fornecem-nos informação sobre as diversas actividades do quotidiano e da tecnologia pré-histórica. Como, por exemplo, o reconhecimento da utilização de utensílios com uma morfologia apontada, talvez usados como furadores no trabalho de peles já que possuem uma área activa delimitada na extremidade distal, ou as pontas de projectil de base simples e mais tarde de base com bisel que apontam para uma evolução no uso de armas compósitas na caça, ou ainda os anzóis rectos usados desde o Gravetense em Vale Boi, cuja morfologia teve continuação até, pelo menos, ao Magdalenense em Nerja. Há uma espécie de manutenção, quase um conservadorismo se assim posso dizer, refletida nalguma tipologia do equipamento em matéria óssea, desde o Gravetense até ao Magdalenense no sul da Península Ibérica. E este aspecto pode ser analisado à luz de conceitos teóricos que são normalmente utilizados em Etnoarqueologia. Conceitos teóricos como o risco e a incerteza, que se

apresentam no capítulo 3 e são discutidos detalhadamente no capítulo 14. São usados por alguns investigadores na análise da indústria lítica, mas na minha opinião, os mesmos são úteis na análise da indústria óssea também. Passo agora a explicar a estrutura deste trabalho.

1.2 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada segundo o modelo de apresentação por artigos. A sua estrutura divide-se em nove secções:

- introdução (Capítulo 1)
- enquadramento geográfico e paleoambiente Capítulo 2)
- enquadramento teórico e problemática (Capítulo 3)
- contexto crono-cultural (Capítulo 4)
- história das investigações sobre indústria óssea do Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica (Capítulo 5)
- metodologia (Capítulo 6)
- os sítios arqueológicos e os utensílios em matéria óssea (Capítulo 7)
- artigos (Capítulos 8, 9, 10, 11, 12, 13)
- discussão e conclusão (capítulo 14)
- anexo Terminologia
- bibliografia

No capítulo 1 é, portanto, feita a introdução ao tema, seguida duma apresentação geral dos conteúdos deste trabalho. Para tal introduzo cada capítulo individualmente. Assim, o capítulo 2 apresenta o enquadramento geográfico das regiões em estudo e um resumo do paleoambiente durante o Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica. No

capítulo 3 apresenta-se o enquadramento teórico e a problemática desta dissertação. O capítulo 4 apresenta o contexto cronológico e cultural do Paleolítico Superior no sul de Espanha e em Portugal, e é seguido do capítulo 5 que apresenta o Estado da Arte acerca da investigação sobre indústria óssea.

No capítulo 6, é referida a metodologia de análise dos materiais em matéria óssea. Nos artigos apresentados nesta dissertação, as metodologias usadas na análise dos artefactos são igualmente descritas e justificadas. É também apresentada a terminologia específica usada nesta dissertação afim de facilitar a compreensão dos termos técnicos. No capítulo 7 apresentam-se os sítios arqueológicos e as respectivas colecções arqueológicas analisados no âmbito deste projecto.

Os capítulos 8 a 13 são compostos por vários artigos publicados no âmbito do presente programa de doutoramento. Para esta dissertação foram seleccionados os artigos publicados ou *in press* onde sou a primeira autora. Cinco deles foram já publicados em revistas e livros de circulação internacional e um já foi aceite para publicação. É por esta razão que os mesmos se encontram escritos em língua inglesa:

- Capítulo 8, *Use-wear methodology on the analysis of osseous industries* está publicado em João Marreiros, Nuno Bicho e Juan Gibaja Bao (Eds), *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology, Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique*, Springer International Publishing Switzerland 2015, DOI 10.1007/978-3-319-08257-8_8. Este artigo é uma apresentação do Estado da Arte na investigação sobre traceologia aplicada à indústria óssea. Apresenta e discute as técnicas e métodos de análise funcional para o estudo de artefactos feitos em matéria dura animal, proposta esta que parte da reunião de trabalhos

dispersos de vários investigadores estrangeiros. Refere-se a importância das alterações tafonómicas que ocorrem no osso e na haste, pois podem dificultar a identificação de marcas de fracturação e modificação das superfícies ósseas. E por fim, o trabalho experimental que é fundamental para a identificação daquelas marcas.

- Capítulo 9, *Raw material used in the manufacture of osseous artefacts during the Portuguese Upper Palaeolithic* está publicado em Alice Choyke & Sonia O'Connor (Eds) *From these bare bones. Raw materials and the study of worked osseous objects*, Proceedings of the Raw Materials session at the 11th ICAZ Conference, Paris, 2010, ISBN 978-1-78297-211-2. Este artigo é a continuação da investigação feita durante o mestrado, apresentada no congresso internacional ICAZ 2010 em Paris. Fornece uma panorâmica da indústria óssea gravetense, solutrense e magdalenense recolhida de sítios arqueológicos em Portugal. Uma das razões apontadas para a quantidade reduzida de artefactos de indústria óssea em Portugal é tafonómica, porque a maioria dos sítios arqueológicos de onde ela provém foram escavados com metodologias antigas e muitos dos materiais sofreram uma triagem no campo e depois no museu onde foram depositados. Uma segunda razão é ser uma escolha consciente por parte dos grupos de caçadores-recolectores que habitaram as regiões da Estremadura, do Alentejo e do Algarve. Podem ter preferido a utilização de outras matérias-primas como os líticos e a madeira, mais disponíveis e mais fáceis de trabalhar. Por fim, também pode dever-se aos sítios arqueológicos de onde a indústria óssea provém

não serem todos sítios residenciais e por isso não existirem aí restos de fabrico, apenas alguns utensílios e pontas de projectil abandonadas porque estavam fracturadas.

- Capítulo 10, *Exploitation of bone and antler in the Upper Palaeolithic of Portugal* está publicado em Cleia Detry & Rita Dias (Eds) *Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal*, Faculty of Letters, University of Lisbon, BAR IS 2662, 2014, ISBN 978 1 4073 1304 7. Este artigo foca as técnicas de transformação e de modificação da haste e do osso de mamífero terrestre durante o Paleolítico Superior, utilizados na manufactura de diversos tipos de utensílios, usados no quotidiano das comunidades de caçadores-recolectores. A identificação daquelas técnicas nos materiais arqueológicos é feita partindo de uma abordagem experimental. Conclui-se que as técnicas para fracturar e modificar as matérias ósseas, foram utilizadas de forma continuada ao longo de todo o Paleolítico Superior em Portugal, deixando marcas específicas que se podem identificar e reconhecer.

- Capítulo 11, *Bone technology during the Gravettian in Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula): a use-wear approach*, está publicado em Carmen de las Heras, José Antonio Lasheras, Álvaro Arrizabalaga y Marco de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*, Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, 2012. Neste artigo, é feita uma análise às indústrias óssea e lítica gravetenses de Vale Boi através da abordagem traceológica. São apresentados os

tipos de matérias-primas utilizadas na produção de utensílios em matéria óssea, que parecem estar directamente relacionados com factores sazonais, e também os utensílios líticos que foram especificamente seleccionados para esse trabalho. Entre estes últimos foram usadas lascas retocadas e não retocadas e também esquirolas de forma oportunista para o trabalho de matérias ósseas e também para a obtenção de medula óssea.

- Capítulo 12, *A Review of the Osseous Projectile Points from the Upper Palaeolithic of Portugal*, foi aceite para publicação em M. C. Langley (Ed.), *Osseous Projectile Weaponry: Towards an Understanding of Pleistocene Cultural Variability*. VERT Series. New York: Springer Verlag (*in press*). Neste artigo são focadas exclusivamente as pontas de projectil em matéria óssea com cronologia do Paleolítico Superior de sítios arqueológicos da Estremadura e Algarve. A informação vem no seguimento da dissertação de mestrado, mas já com dados inéditos que resultam da investigação do projecto de doutoramento. Na tipologia das pontas de projectil a predominância é para as de base simples e biapontadas e de morfologia convergente e fusiforme. Esta preferência poderá dever-se às técnicas de encabamento e ao tipo de animais e/ou peixes explorados. São também abordados os aspectos funcionais das pontas e também os tipos de fractura e outras marcas resultantes da sua manufactura e utilização.

- Capítulo 13, *Osseous industry and exploitation of animal resources in Southern Iberia during the Upper Palaeolithic*, foi publicado na revista

Quaternary International 318, special volume *Paleolithic Ecodynamics in Southern Iberia*, Nuno Bicho and Jonathan Haws (Eds), 2013 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618213007131>.

Este artigo apresenta já dados do projecto de doutoramento, focando as alterações climáticas registadas nalguns contextos arqueológicos do Sul da Península Ibérica (PI) e a sua relação com a caça de determinado tipo de animais, praticada pelos grupos de caçadores-recolectores que habitavam estas regiões do sul. Existiram algumas mudanças nas preferências por uma matéria-prima, utilizada para manufacturar o seu *toolkit*, em detrimento da outra, ao longo do Paleolítico Superior. No Gravetense parece ter sido mais explorado o osso de mamífero para a manufactura do equipamento de caça, pesca e outros utensílios usados nas actividades diárias, enquanto que no Magdalenense a preferência foi para a utilização da haste. Por outro lado, regista-se uma diminuição na quantidade de artefactos em matéria óssea durante o Magdalenense Final na região sul da PI.

O capítulo 14 apresenta a discussão e conclusão acerca dos dados obtidos ao longo do projecto, propondo-se a hipótese de que são factores ecológicos e culturais que podem explicar as características particulares da indústria em matéria óssea utilizada pelos grupos de caçadores-recolectores do sul da Península Ibérica. De seguida, uma outra secção que contém o anexo sobre a Terminologia usada no trabalho de análise das matérias ósseas.

As referências bibliográficas citadas neste trabalho encontram-se todas reunidas no mesmo índice por forma a simplificar a leitura e organização do trabalho.

2. Enquadramento geográfico e paleoambiente

2.1. Enquadramento geográfico

As áreas geográficas onde se inserem os sítios arqueológicos apresentados neste estudo estão localizadas no Sul da Península Ibérica (PI). Ficam situados numa latitude e longitude que varia entre os N39°31'55" W8°38'10" e os N37°05'4.02" W8°48'5.41" (Fig. 2.1). As áreas compreendem as províncias da Estremadura, Algarve (Portugal), Córdoba e Almeria (Espanha).



Fig. 2.1. Localização das áreas geográficas de estudo: Estremadura e Algarve (Portugal), Córdoba e Almeria (Espanha).

Geograficamente, a Península Ibérica é limitada a Norte pelos Pirinéus e pelas montanhas da Cantábria, a Oeste parte do território é formado por rochas antigas (Paleozoico) como as montanhas Hercínicas enquanto na zona Este é formada por rochas mais recentes (Mesozoico) que fazem parte da cordilheira Alpina. A Sul encontram-se

as montanhas do sistema Bético e da Sierra Morena. Entre todas estas formações está o centro da PI que possui paisagens caracterizadas por montes e planaltos desenhados pela rede fluvial. Estas diferenças em altitude, das cadeias montanhosas e planícies, fazem com que a PI tenha uma grande variedade de paisagens.

A rede fluvial é marcada por vários rios principais - Ebro, Tejo, Guadiana, Guadalquivir, Júcar e Segura - aos quais se juntam rios secundários que percorrem as montanhas costeiras, como as da Cantábria (norte) e da Bética (sudeste). De entre os afluentes que interessam para este estudo, destacam-se o Genil, Guadalentín e Almanzora (sul de Espanha) (Beazley e McNally 1982, Évora 2013, Santisteban e Schulte 2007).

Em Portugal, são duas as regiões que fazem parte deste estudo - a Estremadura e o Algarve, onde se localizam os sítios arqueológicos da Lapa do Picareiro e de Vale Boi, respectivamente. A Estremadura é delimitada a norte pelo rio Mondego, a sul e este pelo rio Tejo e pelas montanhas do centro de Portugal. Caracterizada por ter um relevo acidentado por um lado, e também plano por outro. A Sul da foz do rio Mondego, a costa litoral é baixa, rectilínea e com grandes areais que se estendem em direcção ao interior, onde se localiza o extenso Pinhal de Leiria. Mais para sul, aparecem as arribas tornando a área mais acidentada e é aqui que se destaca o Cabo Carvoeiro. Os pequenos cursos de água aqui existentes vão desaguar na Lagoa de Óbidos ou directamente no Atlântico. Mais para leste, localiza-se o Maciço Calcário Estremenho que engloba a Serra dos Candeeiros (613m altitude). Perto da Serra dos Candeeiros estende-se o Maciço de Porto de Mós (400-500m altitude) (Beazley e McNally 1982). Por ser uma região com muitos calcários, possui muitas grutas e abrigos sob rocha. Os principais rios que aqui nascem são o Lis, o Almonda e o Alviela cujos percursos são, em parte, subterrâneos percorrendo parte desta rede de grutas. Imediatamente para Sul do Cabo Carvoeiro e até à foz do rio Tejo. A costa litoral é acidentada, destacando-se o Cabo da Roca, com arribas e algumas praias localizadas junto à foz de pequenos rios, e uma sucessão de vales e colinas que atingem os 300m altitude. Este relevo acidentado junto à costa litoral distribui-se de forma paralela à mesma. Mais para sul, encontra-se também a serra do Montejunto (666m altitude) e a serra de Sintra (528m altitude). A zona leste da Estremadura é também constituída pela faixa aluvial plana que acompanha o rio Tejo até à foz (Beazley e McNally 1982).

A região do Algarve é limitada a norte pelo Baixo Alentejo, a este pelo rio Guadiana e a oeste e sul pelo oceano Atlântico. De norte para sul a região pode ser dividida em três partes: a Serra com uma direcção oeste/este que engloba as serras do Espinhaço de Cão e de Monchique (900m altitude) e a serra do Caldeirão (500-550m altitude); o Barrocal que é uma sucessão de terrenos calcários ondulados; e o Litoral que é uma faixa de terra aplanada, de cobertura sedimentar, aluvião e areias e possui uma largura entre os 5km e os 15km. A parte oriental do litoral algarvio, ou Sotavento, é caracterizado por cordões arenosos, depósitos fluviais e lagunas que formaram a Ria Formosa. Por outro lado, a parte ocidental da costa algarvia, ou Barlavento, desde a Costa Vicentina até Albufeira, é caracterizada por arribas e algumas praias em vales encaixados e pouco acessíveis (Beazley e McNally 1982).

Em Espanha, fazem parte deste estudo as províncias de Córdoba e Almeria, onde se localizam os sítios arqueológicos de El Pirulejo e de Cueva Ambrosio, respectivamente. É já na província de Córdoba que se inicia a bacia fluvial do rio Guadalquivir que se estende por cerca de 300km. Ao formar um triângulo de terras de aluvião para sudoeste e sul em direcção ao Atlântico, atinge os 170km de largura no Golfo de Cádiz. A norte localiza-se a Serra Morena (1323m em Bañuela), com uma direcção Este-Oeste e um comprimento de 450km. A sul, localizam-se os Sistemas Béticos (3478m em Mulhacén), rodeados por relevos mais baixos, mas que estão, no entanto, separados entre si por depressões como a Hoya de Málaga por onde passa o rio Guadalhorce, ou a Hoya de Baza por onde passa o rio Guadiana Menor. Os Sistemas Béticos têm uma direcção Sudoeste-Noroeste, estendendo-se por cerca de 600km de comprimento, desde o Campo de Gibraltar até ao Cabo de la Nao em Alicante. Tanto a Sierra Morena a sul, como os Sistemas Béticos a norte, têm vales com rios secundários que desaguam no Guadalquivir. De entre os rios secundários, destacam-se os rios Genil e Guadajoz que se estendem a sudoeste de Córdoba, os rios Valcabra e Guardal que vão desaguar no rio Guadiana Menor (afluente do Guadalquivir) a noroeste de Almeria, e os rios Almanzora e Guadalentín a sudeste de Almeria. A sul dos Sistemas Béticos, o território é composto por várias serras, sendo a mais alta a Sierra Nevada (3478m) e outras mais pequenas como a Sierra de Ronda (1929m), Sierra de Baza (2269m), Sierra de los Filabres (2168m), que fazem parte do Sistema Penibético, e estendem-se até ao Mar de Alborán (Beazley e McNally 1982).

2.2 *Reconstrução paleambiental*

As oscilações climáticas tiveram ao longo do final do Pleistoceno uma grande influência nas transformações do ambiente e da paisagem, das quais se destacam as alterações do nível médio do mar e da morfologia da linha de costa, mudanças na modelação da paisagem e a erosão e depósito de sedimentos nas bacias fluviais. Estes factores tiveram repercussões directas nas comunidades vivas, causando também variações na distribuição das diferentes espécies de fauna e de flora. Pelo facto da PI se localizar numa latitude mais baixa do que a maioria da Europa, os glaciares formados na região polar e nas altas montanhas durante a última glaciação não ocuparam totalmente este território, deixando o sul da PI livre do manto de gelo que se registou no norte da PI. Por outro lado, o sul da PI não tem uma geografia homogénea e também por essa razão parecem ter existido aqui áreas de refúgio tanto para espécies animais e vegetais, bem como para as comunidades humanas (Barton et al 2013; Figueiral e Terral 2003 Fletcher et al. 2010; Haws 2012).

Os estudos de paleoclima que têm sido feitos nos últimos anos são indicadores duma grande variabilidade climática ao longo do período que compreende o Paleolítico Superior peninsular. Esta variabilidade encontra-se documentada em: (1) *cores* retirados de glaciares das regiões polares e de glaciares de alta montanha; (2) *cores* retirados de sedimentos marinhos, estuarinos e lacustres; (3) assim como nos registos polínicos retirados de sítios arqueológicos.

Os estudos oceanográficos desenvolvidos após 1950 permitiram a Emiliani (1955, 1966) analisar as variações do $\delta^{18}\text{O}$ registadas em foraminíferos procedentes de *cores* de sedimentos marinhos, levando-o a desenhar a primeira curva isotópica. As oscilações nela registada definem a escala numérica dos Estádios Isotópicos Marinhos (MIS), em que os números pares representam períodos frios (glaciais e sub-divisões estadiais e interestadiais) enquanto os números ímpares representam períodos relativamente mais quentes (interglaciais) (ACSN 1961, Zazo et al. 1997). Posteriormente, os estudos sobre as variações do nível médio do mar permitiram que esta cronoestratigrafia isotópica fosse relacionada com a cronoestratigrafia do Pleistoceno (Shackleton & Opdyke, 1976, Chapell & Sackleton 1986, Shackleton 1987). Entretanto, verificou-se que a curva isotópica dos sedimentos marinhos tinha correspondência com eventos glaciais e

interglaciais registados em *cores* de gelo recolhidos na Gronelândia, Antártica e noutros glaciares de alta montanha. Em 1988 H. Heinrich publica os resultados da análise de 3 *cores* de sedimentos marinhos (Me69-17, Me69-19 e M01-32) recolhidos na área do Monte Dreizack a uma profundidade entre os 3900-4550m no nordeste do oceano Atlântico, registando a presença de várias camadas de detritos, constituídos pela acumulação de grãos líticos (*ice-rafted detritus* ou IRD), resultantes da libertação massiva de icebergs desde o Estreito de Hudson (Heinrich 1988, Hemming 2004). Juntamente com a intensa acumulação de IRD, estão também associados a uma alta frequência de *Neogloboquadrina pachyderma* (um foraminífero presente em águas polares), picos de susceptibilidade magnética e uma descida considerável da temperatura da superfície do mar (SST). Estes elementos são importantes na medida em que revelam a existência de eventos climáticos de frio extremo, denominados Eventos Heirinch (HE) e representam mudanças abruptas no clima, mas de curta duração. Outro tipo de episódios de alteração climática que também foram identificados, em particular nos *cores* de gelo da Gronelândia, são os denominados ciclos Dansgaard-Oeschger (D-O) (Rahmstorf 2003, Rasmussen et al. 2014). Caracterizam-se por serem ciclos marcados por um evento abrupto de aquecimento (também conhecido por Greenland Interstadial - GI) que dura em média entre 60 e 100 anos, seguidos de uma fase de arrefecimento gradual (Greenland Stadial - GS) que pode, em média, durar mais de 2000 anos (Sánchez Goñi e Harrison 2010, Rasmussen et al. 2014).

Estes ciclos de alterações abruptas no clima a nível mundial tiveram, como se referiu, um grande impacto nas componentes ambientais e paisagísticas das áreas em estudo nesta dissertação. A juntar a esta informação, as análises dos restos de fauna e de antracologia recuperados em sítios arqueológicos fornecem informação paleoambiental sobre as áreas, mais ou menos próximas, onde os sítios se encontram localizados. Mas este registo, da fauna e dos carvões está, em parte, sujeito a uma selecção por parte dos caçadores-recolectores, já que resulta de actividades pré-determinadas. Ou seja, vamos encontrar nas colecções de fauna dos níveis antrópicos, os restos de animais que foram intencionalmente caçados e não a total representatividade da fauna existente nas regiões onde os sítios arqueológicos se localizam. E na análise antracológica, vamos encontrar restos de carvões de madeiras e arbustos que foram transportados para os sítios arqueológicos. Neste âmbito, apresentam-se de seguida alguns dos principais resultados

dos inúmeros estudos polínicos, antracológicos e de análise de faunas, obtidos em áreas diversificadas do sul da PI.

2.2.1. Grutas

A deposição e preservação de poléns dentro de grutas e também em lagos fornece informação sobre a vegetação local e regional existente numa vasta área em redor dos sítios arqueológicos (Carrión e Munuera 1997; Santos e Sánchez Goni 2003). É, contudo, importante ter em atenção os agentes tafonómicos como as infiltrações de água dentro das grutas, a sedimentação, a ocupação humana e outros animais e a preservação diferencial do polén porque estes agentes podem criar uma mistura de poléns de cronologias diferentes (Sánchez Goñi 1993).

Em Espanha, a análise do registo polínico da Cova Beneito (Alicante) abrange uma cronologia que vai desde o Paleolítico Médio ao Solutrense (Carrión e Munuera 1997). Na zona E1, que corresponde sensivelmente à janela cronológica do Gravetense, os autores verificaram um aumento da frequência de espécies vegetais que habitam em áreas abertas como a *Artemisa*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae* e *Ephedra distachya*. Para a cronologia ocupada pelo tecnocomplexo Solutrense, ou zona E1-E2, está registada uma subida da frequência destas espécies vegetais e ainda da *Ericaceae*. O *Quercus* de folha caduca é uma presença constante que se torna mais frequente no final do Solutrense. Para o período ocupado pelo Magdalenense a informação vem do registo polínico terrestre de outro sítio arqueológico, El Pirulejo (Córdoba) (López Sáez et al. 2008). Segundo os autores, a amostra 1 que corresponde ao Magdalenense Médio, com uma datação AMS de *c.* 14.250±90 BP, é caracterizada pela presença de *Quercus* de folha caduca e também de folha perene, *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris*, *Castanea*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* e *Ulmus* representando uma floresta aberta (com a presença de *Betula* e *Salix*) e nalguns casos mais densa (com a presença de *Quercus*). Estão registados também alguns arbustos como a *Erica arborea*, *Philyrea*, *Olea* e *Pistacia*. As amostras 4 a 8 e as 9 a 15 têm uma cronologia estimada entre 12.000/11.000-10.500 BP (Cortés 2007; López et al. 2008). Estas amostras são representativas do interestadial Bölling-Alleröd. As espécies vegetais aqui presentes são o *Quercus* de folha caduca, *Pinus pinea*, *Betula*, *Alnus* e *Salix* e em menor frequência os arbustos como *Erica arborea*, *Philyrea* e *Olea*. Estas espécies têm uma presença contínua desde o final do Solutrense

e traduzem um clima temperado com a floresta sendo restringida a locais de maior altitude e o desaparecimento de áreas de estepe. As restantes amostras deste registo polínico (13, 14 e 16) apresentam percentagens diferentes de poléns de *Quercus perennifolios* e *Quercus caducifolios*, *Betula*, *Alnus*, *Pinus pinea* e *Pinus sylvestris*. Já quanto aos arbustos, a espécie melhor representada é a *Erica arborea*. Finalmente parece haver uma progressão da floresta acompanhada pelo progressivo aumento das temperaturas (López Sáez et al. 2008).

Outro sítio arqueológico que forneceu informação sobre a paleovegetação é a Cova Bajondillo (Torremolinos) com 103 amostras de poléns abarcando uma cronologia desde o Paleolítico Médio até ao Neolítico (López Sáez et al 2007). O período Gravetense, representado pela amostra do nível Bj/10, com uma datação TL de *c.* 24.344±2.635 BP, mostra a predominância de vegetação herbácea, cuja presença se prolonga durante o período do Solutrense (níveis Bj/9, Bj/8 e Bj/7, com datações TL entre *c.* 18.701±2.154 BP [Bj/9 e Bj/8] e *c.* 17.582±1.521 BP e 16.438±1.497 BP [Bj/7]). No nível Bj/6, ainda pertencente ao período Solutrense com datação TL *c.* 17.582±1.521 BP e 16.438±1.497 BP) e no nível Bj/5, do período Magdalenense (sem datação absoluta), o registo é caracterizado pela maior frequência de árvores e arbustos e por uma diminuição da vegetação herbácea (Bergada e Cortés 2007; López Sáez et al. 2007).

2.2.2 Turfeiras

O sítio de Paul localiza-se numa depressão a Este da Sierra Nevada e a sequência polínica engloba o Pleniglacial, Glacial final e Holoceno (Pons & Reille 1988). O registo que se refere ao Pleniglacial é caracterizado por ter vegetação semi-desértica com uma grande percentagem de *Pinus*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae* e *Poaceae* e por poucos poléns de árvores como o *Quercus*. O final do período Glacial é marcado pela presença de *Erica arborea*, pelo decréscimo de *Pinus* e o aumento de *Poaceae*, *Juniperus*, *Artemisia*, e *Chenopodiaceae*. Posteriormente, dá-se um aumento na percentagem de *Quercus deciduous* e *Quercus ilex* e também de *Juniperus*. O evento Younger Dryas é caracterizado pelo desaparecimento de *Erica arborea*, pela redução acentuada de floresta com a diminuição de poléns de *Quercus ilex* e o aumento da vegetação semi-desértica como *Artemisia*, *Ephedra* e *Chenopodiaceae*, enquanto que o

Pinus, *Betula*, *Juniperus* e *Quercus deciduous* têm pequenas oscilações nas suas frequências. Segundo Pons & Reille (1988) a principal característica deste evento glacial é a seca e não o frio. No Holoceno, registam-se mudanças com o aumento de poléns de *Quercus ilex* e *Pistacia*, mas ao mesmo tempo permanecem espécies estépicas, *Pinus* e *Juniperus* que vão diminuindo. A vegetação prevalente era de floresta constituída por *Quercus ilex*, *Quercus deciduous*, *Quercus suber* e *Pistacia*.

2.2.3 Cores Sedimentares Marinhas

A análise das colunas sedimentares marinhas permite fazer uma correlação directa entre o registo polínico retirado do mar e o que é retirado em terra bem como os dados provenientes das colunas recolhidas nas regiões glaciares (Flecher et al. 2010). Nos últimos anos têm sido realizados e publicados vários estudos com base na série de *cores* sedimentares marinhas que foram sendo recolhidos ao largo do Atlântico e do Mediterrâneo (Naughton et al. 2007; Fletcher e Sánchez Goñi 2008; Sánchez Goñi et al. 2000, 2002, 2008). Para a costa oeste da PI, Naughton et al. (2007) publicaram uma análise de vários registos polínicos marinhas e terrestres que documentam as mudanças de vegetação ocorridas nos últimos 25.000 anos. Durante os eventos Heinrich 2 (HE2) e 1 (HE1) o noroeste da PI foi marcado por outros dois períodos específicos em que a vegetação dominante foi a herbácea, como a *Ericaceae*, *Calluna* ou a *Cyperaceae*, junto com a diminuição da floresta de *Pinus* nesta região (indicativo desses dois períodos específicos de frio intenso). Estes períodos específicos aconteceram por volta de 21.700 anos BP e 14.700 anos BP. Os autores referem que existe uma correlação directa entre estes dois períodos específicos de frio com a primeira parte do HE2 (~22.000 anos BP a ~21.500 anos BP) e a primeira parte do HE1 (~15.350 anos BP a ~14.500 anos BP), pois estes compreendem duas fases de vegetação: na 1ª parte do HE2 e 1ª parte do HE1 dá-se a expansão de *Calluna* que beneficia da retracção da floresta de *Pinus* e do aumento da humidade. Assim, estas fases de ambos os eventos Heinrich foram frias e húmidas. Já na 2ª parte do HE2 (~21.500 anos BP a ~20.000 anos BP) e 2ª parte do HE1 (~14.500 anos BP a ~13 000 anos BP) o clima foi menos frio mas seco, marcado pela expansão da floresta de *Pinus* mas também pelo aumento gradual de *Artemisia* e *Ephedra* (Naughton et al. 2007). A seguir ao HE1 deu-se uma mudança drástica, com a expansão da floresta de *Quercus*, *Pinus* e *Betula* associada a uma diminuição da

vegetação herbácea caracterizando o interestadial Bölling-Allerod como um período temperado. Outra coluna sedimentar, a MD97-1-2, retirada ao largo da Galiza indica que posteriormente, durante o Dryas III, nesta região houve um aumento de espécies como a *Betula* associadas a espécies de ambientes semi-desérticos (*Artemisia* e *Ephedra*) e uma retracção da floresta temperada, caracterizando este período como sendo frio (Naughton et al. 2007). No início do Holoceno o registo polínico do core MD97-1-3 mostra que ocorreu uma mudança na vegetação no norte da Península Ibérica (PI) com a associação de *Quercus*, *Alnus* e *Corylus*, mas esta floresta vai diminuindo ao longo deste período ao mesmo tempo que aumenta a vegetação de semi-desértica (*Ericaceae* e *Calluna*) que caracteriza o final do Holoceno (Naughton et al. 2007).

Para o sul da PI, foram também extraídos os *cores* marinhos MD95-2043 e o ODP 976 no mar de Alboran junto ao Estreito de Gibraltar, que fornecem um registo polínico essencial para o período do Último Máximo Glacial (LGM) no sudoeste da PI (Naughton et al. 2007; Sánchez Goñi et al. 2002). O *core* marinho MD95-2043 mostra que durante o Gravetense existiram períodos de desenvolvimento de floresta, com expansão de *Quercus*, e o aquecimento da Temperatura da Superfície do Mar (SST) alternados com outros períodos de expansão de áreas semi-desertas acompanhadas pelo arrefecimento da SST. Estes últimos períodos foram acompanhados pela maior frequência de vegetação arbustiva como *Artemisia* e *Ephedra distachya* (Fletcher e Sánchez Goñi 2008). Já no Solutrense, os dois *cores* mostram uma baixa concentração de pólen, sendo que os existentes são representativos de expansão da vegetação semi-desértica como *Artemisia* e *Cupressaceae* durante todo o evento HE2, ao mesmo tempo que se mantém a floresta de *Pinus* e, em menor frequência, alguns *Quercus* nalgumas zonas de refúgio do sul da PI. No entanto, o registo polínico de Padul mostra que houve uma fase alternada de maior concentração de pólen de *Pinus* com outra de maior concentração de pólen de vegetação semi-desértica na região da Sierra Nevada entre c. 23.600 anos BP e 19.800 anos BP (Naughton et al. 2007; Fletcher e Sánchez Goñi 2008). Regista-se também a presença de pólen de *Ericaceae* o que reflete condições climáticas húmidas (Brewer et al. 2008; Naughton et al. 2007; Fletcher e Sánchez Goñi 2008). Para o Magdalenense registou-se uma diminuição da frequência de pólen de arbustos como a *Artemisia* e *Ericaceae*, e um desenvolvimento da floresta com maior frequência de *Quercus* sendo estas acompanhadas pelo aumento da SST. A mudança entre as fases glacial e interglacial não aconteceu de forma suave e unidireccional,

dando-se rápidas mudanças entre períodos quentes e frios. Durante o Younger Dryas dá-se novamente um arrefecimento da SST acompanhado pela expansão da vegetação semi-desértica e, ao mesmo tempo, uma ligeira diminuição das espécies típicas de floresta. No início do Holoceno ocorre a situação contrária, com uma nova expansão da floresta de *Quercus* e arbustos como *Artemisia* e *Cupressaceae* (Brewer et al. 2002; Naughton et al. 2007; Fletcher e Sánchez Goñi 2008). Outro *core* sedimentar marinho, SU81-18, recolhido ao largo de Sines, tem um registo polínico com datações absolutas entre *c.* 22.850±330 BP e 1.040±190 BP (Turon et al. 2003). Para o período de tempo entre *c.* 22.850±330 BP e 15.230±220 BP, que abrange o HE2 e o LGM, o *core* mostra que o *Pinus* têm uma percentagem elevada (~ 80%), a *Artemisia*, *Ephedra*, *Ericaceae* e *Chenopodiaceae* têm uma frequência variável mas sempre abaixo de 40%. Também existem poléns de *Quercus decicuous*, *Cyperaceae*, *Alnus* e *Betula* em frequências mais baixas, mas variáveis (Turon et al. 2003). Entre *c.* 15.230±220 BP e 12.260±170 BP, que abrange o HE1 e parte do B/A, regista-se um ligeiro aumento da frequência de *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*. As percentagens de *Ericaceae* e *Cyperaceae* diminuem, o mesmo acontecendo com o *Quercus decicuous*. O *Pinus*, *Alnus* e *Betula* mantêm as mesmas percentagens. Entre 12.260±170 BP e 9.360±130 BP que abrange o final do B/A, o YD e o início do Holoceno, ocorre uma mudança nas percentagens de poléns. Há um aumento nas percentagens de *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ephedra*, *Quercus decicuous*, enquanto que a percentagem de polén de *Ericaceae* diminui. O *Pinus* mantém a sua presença constante, com percentagem acima de 80% (Turon et al. 2003).

2.2.4 Cores Sedimentares Lacustres

O registo polínico da sequência sedimentar retirada da Lagoa de Santo André, no Alentejo (38°5'N, 8°47'W), permitiu fazer a reconstrução das mudanças climáticas nesta área costeira também para os últimos 14.000 anos (Santos e Sánchez Goni 2003). Durante o Bölling-Allerod o registo mostra uma grande percentagem de *Pinus* (70%) e *Ericaceae* o que, segundo as autoras, representa a colonização da costa por floresta de *Pinus* e de arbustos de *Ericaceae*. Para o início do Holoceno, registou-se em Santo André um aumento da percentagem de poléns de espécies temperadas e húmidas como o *Quercus* e *Alnus*.

2.2.5 Carvões

Em Portugal existem análises de antracologia de alguns sítios arqueológicos localizados na Estremadura. Um deles é o sítio da Buraca Grande, onde um total de 207 espécies foram aqui identificadas em níveis arqueológicos e estas estão distribuídas em duas fases principais (Figueiral e Terral 2002): (1) o nível 9B (com uma datação absoluta de c. 23.920±300 anos BP) e o nível 9A (com uma datação absoluta de c. 17.850±200 anos BP) coincidindo com o LGM. Nesta fase estão identificados carvões de espécies como *Pinus sylvestris*, *Buxus semperirens* e *Leguminosae* em grande quantidade. Esta associação indica uma paisagem aberta com condições climáticas frias e secas. No entanto também estão presentes carvões de *Quercus deciduous*, *Olea europae* e *Arbutus unedo*; (2) inclui o nível 8C e seguintes (com uma datação absoluta de c. 8.665±40 anos BP - 8.120±70 anos BP). Nesta fase, ocorreu uma substituição das espécies antes referidas, mas que não desapareceram, por espécies mediterrânicas, com domínio de *Olea europae*. Houve uma coexistência entre espécies mediterrânicas como a *Olea* e *Pistachia lentiscus* com espécies típicas de climas frios como o *Pinus sylvestris* (Figueiral e Terral 2002). De outro sítio arqueológico, Cabeço de Porto Marinho, provém a análise de carvões publicada por Figueiral (1993). Neste sítio a autora apresenta dados para três níveis culturais, dois são relativos ao período Gravetense, a que a autora denomina de Nível Cultural Inferior (NCI) e Nível Cultural Médio (NCM). No NCI, os carvões encontram-se dispersos e a grande maioria deles pertence a *Pinus pinaster/pinea* (93,2%) estando também presentes *Leguminosae*. O nível seguinte, NCM tem uma lareira de onde foi obtida uma datação absoluta de c. 23.500 anos BP. Nesta lareira havia uma reduzida concentração de carvões, estando a maior parte dos carvões dispersos no nível. As espécies dominantes são o *Pinus* e a *Erica arborea* mas há também *Leguminosae* e *Rosaceae pomioidea*. Noutro nível, relativo ao período Magdalenense, que a autora denomina de Nível Cultural Superior (NCS) há uma datação absoluta de c. 12.000-11.000 anos BP. Neste, estão representadas várias espécies sendo que a dominante é *Pinus pinaster/pinea*, mas há também *Leguminosae*, *Quercus suber* e *Erica arborea*. Outras espécies são a *Olea*, *Arbutus* e *Fraxinus*. No sítio arqueológico da Lapa do Anecrial, a informação antracológica vem da lareira encontrada na Camada 2, com uma datação absoluta de entre c. 21.500 anos BP e 23.400 anos BP e da Camada 1 com uma datação absoluta de c. 20.520±100 anos BP (Almeida et al. 2007). Na Camada 2 foram identificadas

espécies como *Pinus sylvestris*, a dominante e *Leguminosea*, *Erica sp.*, *Erica arborea* e *Gimnosperma*. Na camada 1 as espécies dominantes são o *Pinus* e *Gimnosperma*.

Em Espanha, a informação antracológica vem da Sala do Vestíbulo de Cueva de Nerja (Aura et al. 2002; Aura et al. 2010, Jordá et al. 2003). A distribuição de carvões é irregular e a quantidade é pequena, no entanto estão documentadas 3 fases para o Paleolítico Superior: a fase 1 com datação de entre c. 24.000 anos BP e 17.500 anos BP, contém carvões de *Pinus nigra* e *Leguminosea* em frequências significativas. Em menor percentagem estão as espécies *Juniperus sp.*, *Cistus sp.*, *Rhamnus-Phylllyrea* e *Quercus sp.*, que representam condições climáticas secas e semi-áridas. No final desta fase 1 as *Leguminosea* mais comuns, e a vegetação torna-se característica de condições climáticas mais quentes e húmidas, devido à presença de *Olea europea sylvestris*, *Quercus decidos* e *Pistachia*; a fase 2, com datação absoluta de entre c. 12.500 anos BP e 11.500 anos BP, domina a *Leguminosea* e o *Pinus nigra* já não tem grande representação. Existem espécies como *Juniperus*, *Quercus ilex-coccifera*, *Pistachia*, *Cistus* entre outras que caracterizam uma vegetação estépica e clima frio; por fim, a fase 3, com datação absoluta de entre c. 11.000 anos BP e 9.500 anos BP, em que continua a dominar a *Leguminosea*, mas já existe maior diversidade de espécies, como a *Olea europea*, *Quercus decidos*, *Quercus ilex-coccifera*, *Pistachia lentiscus*, *Rosmarinus sp.*, *Buxus sp.* e *Lavandula*. Esta associação de espécies vegetais indica condições climáticas húmidas e temperaturas mais altas.

2.2.6 Macrofauna

A informação sobre a fauna existente durante o Paleolítico Superior para o sul da Península Ibérica, vem de diversos sítios arqueológico presentes nas quatro áreas de estudo acima indicadas (Aura et al. 2002; Aura e al. 2010; Cardoso 1993, Davis et al. 2007; Hockett & Haws 2009; Haws 2003, Haws 2012; Manne 2010; Riquelme 2008; Valente 2000; Yravedra 2008). Como pode ser verificado na Tabela 2.1, algumas espécies estão sempre presentes ao longo do Paleolítico Superior, como é o caso do coelho, do veado, do cavalo e em menor extensão da cabra e do javali. As outras espécies têm frequências variáveis ao longo deste tempo. Nalguns casos, há espécies que mostram diferenças regionais em termos de presença, como o javali, a camurça e corço que estão presentes em sítios arqueológicos da Estremadura e Algarve, mas pouco

representados em sítios da Andaluzia e Valencia. Presentes estão também espécies carnívoras, com grande diversidade ao longo do Paleolítico Superior, e mais uma vez existem diferenças em termos de presença por região. Dada a diversidade de espécies animais, como mostra a Tabela 2.1, isso reflete a presença de diferentes biótipos onde estes animais habitam, ao longo do Paleolítico Superior, corroborando os resultados dos registos polínicos e antracológicos acima descritos.

Região	Estremadura			Algarve			Andaluzia				Valencia		Biótipos
	M	S	G / PSI	M	S	G	M	S / G	S	G	M	S	
Ungulados													
<i>Bos primigenius</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		bosque
<i>Bovinae</i>				✓	✓	✓							
<i>Equus hydruntinus</i>											✓	✓	
<i>Equus caballus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	pradaria / floresta
<i>Equus sp.</i>				✓	✓	✓						✓	
<i>Cervus elaphus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	bosque
<i>Cervidae</i>				✓	✓	✓							
<i>Sus scrofa</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		diversificado
<i>Capra pyrenaica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	montanha
<i>Caprinae</i>				✓	✓	✓							
<i>Rupicapra rupicapra</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓		montanha
<i>Capreolus capreolus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓				bosque
Carnívoros													
<i>Vulpes vulpes</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓							diversificado
<i>Canis lupus</i>		✓		✓	✓	✓					✓		diversificado
<i>Canis sp.</i>				✓	✓	✓							
<i>Panthera leo</i>		✓	✓	✓	✓	✓							diversificado
<i>Panthera pardus</i>	✓	✓		✓	✓	✓							diversificado
<i>Linx pardinus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	bosque
<i>Felix sylvestris</i>	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	diversificado
<i>Mustela sp.</i>				✓	✓	✓							semi-aquático / margem de rio
<i>Martes sp.</i>				✓	✓	✓							floresta aberta / montanha
<i>Meles meles</i>	✓	✓											bosque
<i>Crocota crocuta</i>			✓										pradaria
<i>Ursus sp.</i>		✓	✓										floresta
Pequenos mamíferos													
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	bosque / floresta
<i>Microtus sp.</i>				✓	✓	✓							pradaria
<i>Lepus sp.</i>	✓	✓	✓								✓	✓	bosque / floresta
<i>Castor fiber</i>	✓	✓	✓										margem de rio
<i>Erinaceus europaeus</i>			✓										diversificado
Mamíferos Marinhos													
<i>Cetacea</i>			✓	✓	✓	✓							coastal waters
<i>Delphinus delphi</i>				✓	✓	✓	✓						coastal waters
<i>Monachus monachus</i>				✓	✓	✓	✓				✓		coastal waters
Tartarugas													
<i>Mauremys leprosa</i>		✓											lago

Tabela 2.1. Identificação de restos de fauna em sítios arqueológicos do Paleolítico Superior localizados na Estremadura (Cardoso 1993; Hockett & Haws 2009; Davis et al. 2007), no Algarve (Manne 2010), na Andaluzia (Aura et al. 2002; Riquelme 2008; Yravedra 2008) e em Valencia (Aura et al. 2002). Legenda: M: Magdalenenense, S/G: Solutre-Gravetense, S: Solutrense, G: Gravetense, PSI: Paleolítico Superior Inicial.

2.2.7 Microfauna

Em Portugal alguns dados sobre microfauna provêm da Gruta do Caldeirão, publicada por Póvoas et al. (1992). Durante o período do Solutrense regista-se a presença de *Allocrietus bursae*, *Microtus arvalis* e *Chionomys nivalis* que parecem demonstrar um ambiente de estepe e de paisagens abertas. Os restos de microfauna encontrados na Camada Eb mostram uma mudança nas condições climáticas, com a presença de *Apodemus sylvaticus*, de *Eliomys quercinus* e *Terricola duodecimcostatus* que vivem em ambientes de floresta temperada com clima mediterrânico (Povoas et al. 1992; Zilhão 1997). Do sítio arqueológico do Lagar Velho, os dados sobre a microfauna nas camadas gravetense e solutrense médio (Moreno e Pimenta 2002) indicam a presença de *Arvicola sapidus*, *Microtus sp.*, *Microtus (Pytmys) lusit./duod.*, *Sciurus vulgaris*, *Talpa sp.*, *Erinaceus europaeus*, *Sorex sp.*, *Crocidura sp.* que revelam a presença de habitats aquáticos, enquanto que *Gliridae* e *Apodemus sylvaticus* revelam a presença de floresta temperada.

Em Espanha outros dados sobre microfauna provêm dos níveis gravetenses e magdalenense de Cova de les Cendres, Cova Bolumini e Cingle de l'Aigua (Villaverde et al. 2010). Apenas não há informação para os níveis solutrenses. Assim estão representadas espécies de clima mais frio como *Talpa sp.*, *Chionomys nivalis* e *Microtus arvalis*. Outra espécie que vive em ambientes mais húmidos é a *Erinaceus europaeus*. Espécies que precisam de floresta mediterrânica são a *Crocidura russula*, *Terricola duodecimcostatus* e *Microtus (Iberomys) cabreræ*.

Em resumo, esta dinâmica na vegetação e na temperatura da superfície da água do mar é uma resposta à variabilidade climática dos eventos estadiais e interestadiais que ocorreram ao longo do Paleolítico Superior no Sul da Península Ibérica, esta dinâmica está comprovada pelo registo polínico e antracológico que mostra que durante os interestadiais, que ocorreram durante parte do período Gravetense e durante parte do período Magdalenense e também no Holoceno inicial, se deu um rápido desenvolvimento da floresta, que foi acompanhado de um aquecimento da temperatura da superfície da água do mar. Por contraste, durante os estadiais que tiveram lugar principalmente durante o Proto-Solutrense e Solutrense e durante algumas fases do Magdalenense ocorreu a retração da floresta e o desenvolvimento de áreas semi-desertas

acompanhadas maioritariamente por vegetação arbustiva, ao mesmo tempo que se dá o arrefecimento da SST. O registo polínico marinho e terrestre, a antracologia e o registo da fauna, mostram assim que no sul da PI existiram áreas de refúgio ou "hot-spots" de biodiversidade (Carrión et al. 2008; Haws 2012), quando as condições climatéricas eram mais agrestes e inóspitas noutros locais a norte, durante o Paleolítico Superior. No sul da PI persistiram *patches* de espécies de árvores e de vegetação herbácea e arbustiva que preferem diferentes climas (húmido; seco; campo aberto; floresta), servindo de habitat a diferentes espécies de animais e vegetação. Estas áreas de refúgio de biodiversidade foram assim aproveitadas pelos grupos de caçadores-recolectores que habitaram esta região durante o Paleolítico Superior.

3. Enquadramento teórico e problemática

Na 2ª metade do século XX, e impulsionada pela escola americana, surge a Nova Arqueologia. Esta é uma nova corrente de pensamento teórico que já se perspectivava nalguns trabalhos publicados no final da 1ª metade do século XX, como são exemplo "Function and configuration in Archaeology" de Steward e Setzler (1938) e também "A study of Archaeology" de W.W. Taylor (1948). Esta corrente de pensamento surge devido à crítica geral que se verificava acerca do corpo teórico e dos objectivos da Arqueologia praticada nos Estados Unidos da América. Segundo esta nova proposta teórica, os arqueólogos tradicionais não estavam preocupados em compreender a cultura de forma holística, na sua diversidade espacial e a sua transformação (Bicho 2006; Trigger 1989). A crítica visava o facto dos arqueólogos tradicionais se interessarem apenas com detalhes e em obter e acumular dados, dando importância a alguns tipos de artefactos em detrimento de outros, sancionando também as deficiências da metodologia de escavação arqueológica. Todos estes aspectos tiveram um impacto negativo na análise dos contextos arqueológicos. No trabalho acima referido, Taylor (1948) abordou o conceito de cultura, definindo-o em 3 partes: 1) cultura como tendo um conceito teórico e partitivo, que marca um segmento como uma cultura, e também um conceito holístico, sendo este usado para diferenciar fenómenos naturais de fenómenos culturais; 2) define o âmbito da cultura como sendo um fenómeno mental que não consiste em comportamentos observáveis nem em objectos; 3) uma unidade cultural que pode ser partilhada por um grupo de pessoas ou então ficar apenas na mente de uma única pessoa (Binford 1981, Bicho 2006). O mesmo autor propõe ainda um método de trabalho denominado de "Método Conjuntivo", no qual estão concentradas várias metodologias e estratégias de desenvolvimento de diferentes linhas de investigação, para a análise de um determinado problema arqueológico, visando essencialmente o registo contextual de artefactos e a sua associação estratigráfica. Também foi dada especial atenção a todo o tipo de análise de dados (líticos, cerâmica, fauna, poléns...), numa perspectiva multidisciplinar, sendo dessa forma possível estudar a evolução cultural.

É neste seguimento que J. Caldwell publica em 1959 o artigo "The New American archeology", no qual aparece a designação de Nova Arqueologia, que se interessa por aspectos ecológicos e por padrões de povoamento dos caçadores-recolectores. Este texto

de Caldwell aproxima-se do modelo teórico neo-evolucionista consolidado nos trabalhos posteriores de L. Binford "Archaeology as Anthropology" (1962) e "Archaeological systematics and the study of cultural processes" (1965), tendo como principais aspectos: 1) uma abordagem científica geral da arqueologia; 2) a utilização de uma teoria evolucionária da cultura; 3) a colocação da ênfase na variabilidade cultural e no controlo estatístico e 4) uma perspectiva sistémica da cultura e da relação da cultura com a sua ecologia. (Bicho 2006; Trigger 1989).

Segundo esta perspectiva teórica, a Arqueologia deve reconstituir a história cultural, ao mesmo tempo que investiga os processos culturais. Segundo Binford, a cultura deve ser analisada no seu contexto ecológico, tendo em conta os factores biológicos, físicos, sociais, tecnológicos e ideológicos das comunidades humanas (1962, 1964). Na análise da cultura material, tornavam-se assim necessários programas específicos de amostragem. Binford (1962) define dois tipos de artefactos, tendo por base a variação da funcionalidade primária e secundária: 1) a função primária é a sua função enquanto utensílio e 2) a função secundária está ligada ao contexto social. Todos os artefactos estão representados pela funcionalidade primária, ou seja, servem para adaptações ao meio físico (tecnómicos), refletem o subsistema social (socio-tecnómicos) e refletem o mundo simbólico (ideotécnicos) (Bicho 2006; Trigger 1989). É neste sentido que Binford defende o uso da Etnoarqueologia como meio para investigar questões sobre as alterações evolutivas nos subsistemas social e ideológico. Só observando directamente o comportamento humano e as ideias, juntamente com a cultura material, é possível ao arqueólogo estabelecer correlações que podem ser usadas para inferir, com alguma segurança, sobre o comportamento social e a ideologia documentados no registo arqueológico (Trigger 1989). Binford defende também a existência de regularidades ou padrões no comportamento humano, que poderiam ser desvendadas através de comparações etnográficas, e dessa forma muitos dos aspectos das culturas pré-históricas poderiam ser assim inferidos, já que não podem ser observados directamente no registo arqueológico. No entanto, o mesmo autor considera que o uso da Etnografia através da Analogia tem de ser feito de forma moderada, porque nem sempre é o mais indicado para compreender o registo arqueológico, isto porque o etnógrafo tem uma perspectiva de "tempo curto" enquanto que o registo arqueológico é constituído por um "tempo longo", com níveis ordenados de uma organização adaptativa, que não podem ser observados como eventos ou episódios num "tempo curto" (Binford 1981). Binford

considera ser necessário que o arqueólogo olhe o registo arqueológico como uma estrutura padronizada que representa alguns dos constrangimentos ou restrições organizacionais básicas e factores determinantes que operam nos eventos do dia-a-dia das pessoas, e isto é difícil para o etnógrafo observar e registar directamente, precisamente devido à sua noção de "tempo curto". Porque um sistema cultural não é um pedaço de história que aconteceu num dado momento, mas é antes uma estrutura organizacional em que se incluem lugares, objectos, comportamentos, relações sociais e convenções intelectuais onde os eventos acontecem (Binford 1981).

Dentro desta corrente de pensamento nasce o conceito de Behavioral Archaeology ou Arqueologia do Comportamento (Reid, Schiffer e Rathje 1975; Schiffer 1975, Bird e O'Connell 2006). Este conceito define-se como o estudo dos artefactos independentemente do tempo e do espaço, afim de descrever e explicar o comportamento humano (Reid, Schiffer e Rathje 1975). Segundo os autores, as relações entre o comportamento humano e os artefactos podem ser abordadas através de 4 estratégias, que têm por base o tipo de questão que é colocada: 1) utiliza-se a cultura material feita no passado para responder a questões específicas sobre o comportamento humano no passado. Estas são as questões-base da base da Arqueologia tradicional, pois enquanto algumas questões se relacionam com explicações e descrições de eventos passados, as explicações tornaram-se dominantes e para tal é necessário conceber uma grande variedade de leis de comportamento para explicar os eventos. Essas leis derivam de outras ciências sociais, como por exemplo da Etnografia; 2) noutra estratégia procuram-se responder a questões gerais, a partir de artefactos feitos no presente, a fim de encontrar leis que se podem utilizar no estudo do passado. As questões são gerais porque não se referem a eventos ocorridos num tempo-espaço totalmente delimitado e específico. E para tal, faz-se uso da Arqueologia Experimental e da Etnoarqueologia. A maior parte dos estudos que recorrem a esta estratégia relacionam-se com questões de manufactura, traços de uso e tafonomia. Ela foca-se essencialmente no comportamento humano em relação aos materiais, ao espaço e ao ambiente. No entanto, os dados obtidos através de estudos etnográficos não são totalmente satisfatórios para testar leis sobre processos de mudanças culturais a longo-prazo. Uma das formas de colmatar esta falha é proceder a um estudo multidisciplinar, procurando potenciais leis para aplicar na análise arqueológica. Outra forma é procurar no próprio registo arqueológico, o que leva à estratégia seguinte; 3) nesta estratégia procuram-se leis do comportamento humano,

estudando a cultura material do passado, que possam ser aplicadas no estudo do comportamento humano do passado mas também do presente. As questões também são gerais e respondidas através de leis, já que estas são aplicadas em qualquer tempo e espaço e em qualquer situação. Esta estratégia favorece a suposição de que a Arqueologia tem o requisito de tempo-longo, necessário à análise de mudanças culturais a longo-prazo feita pela Antropologia. Mas não é só esta a contribuição para a Antropologia, pois as estratégias 1 e 2 oferecem um corpo teórico e metodológico e leis do comportamento humano, que permitem estudar a cultura material e o comportamento humano independentemente do tempo e do espaço; 4) a última estratégia é o estudo da cultura material em sistemas culturais actuais, com o objectivo de descrever e explicar o comportamento humano actual, incluindo no seu estudo as sociedades industriais e não industriais. O seu contributo está dependente das possibilidades de investigação da cultura material moderna em sociedades industriais, também elas modernas. As questões que coloca são geralmente específicas do comportamento humano actual.

Entretanto, uma outra teoria começava a ser usada na Etnoarqueologia no estudo de comunidades de caçadores-recolectores, a Optimal Foraging Theory que deriva da Optimization Theory in Evolution revista por J. Maynard Smith num artigo de 1978, e esta por sua vez deriva da Ecologia Evolutiva (*vide* Smith 1978 para informação mais detalhada). Alguns estudos sobre utensílagem lítica foram feitos tendo por base uma adaptação da teoria da Optimização e publicados em *Time, Energy and Stone Tools* (Torrence 1989a). Nestes, o uso da tecnologia é visto como uma forma optimizada de se resolverem problemas colocados por factores externos, como o meio ambiente onde as pessoas vivem, e por factores internos, como as suas necessidades sociais. As variáveis (*currencies*) usadas nesta teoria são o tempo, a energia, a informação, a incerteza, o risco e as matérias-primas que, em conjunto ou individualmente, identificam os custos e benefícios que estão a ser analisados. Uma outra variável é designada por incorporação (*embeddedness*), ou seja, uma actividade que acontece enquanto outra está a decorrer (por exemplo, a recolha de um determinado alimento enquanto se procede à mudança de um acampamento para outro). Segundo um dos princípios desta teoria, os utensílios não são um fim em si mesmos e também não ditam o comportamento dos seus fabricantes e consumidores. Antes, são usados pelas pessoas a fim de realizar uma função, e dessa forma, as pessoas escolhem a tecnologia que melhor se adapta às suas necessidades. É necessário identificar quais os problemas que procuram ser resolvidos pela adopção de

uma determinada tecnologia. Esses problemas podem ser causados por factores externos, ambientais, ou internos, sociais. Deste modo, segundo esta perspectiva teórica, quanto mais sério for o problema, mais sofisticada será a tecnologia usada e os utensílios só serão usados se a sua função for considerada necessária (Torrence 1989b).

É dentro deste quadro teórico e também fazendo uso de conceitos da Etnoarqueologia, como a gestão do risco e da incerteza (Torrence 1989b) que procurarei, na presente dissertação, responder às seguintes questões:

- 1) A indústria óssea do Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica (PI) caracteriza-se por uma estabilidade ou por mudanças nas técnicas de transformação, que suplantam as técnicas mais rudimentares? Ou existe uma evolução no equipamento produzido?
- 2) Terá existido uma matéria-prima de eleição e um tratamento diferenciado das mesmas? Essas escolhas devem-se a motivos culturais ou às características/propriedades intrínsecas das matérias-primas?
- 3) São factores culturais, ecológicos e de gestão de recursos que permitem inferir sobre o porquê da pouca quantidade de artefactos e da sua relativa simplicidade nos sítios arqueológicos do Paleolítico Superior no sul da PI?

Para responder a estas questões, utilizo os resultados obtidos na dissertação de mestrado (Évora 2007) como meio de partida para uma análise tecnológica, traceológica e tipológica mais aprofundadas das indústrias ósseas de quatro contextos arqueológicos - Lapa do Picareiro, Vale Boi, El Pirulejo e Cueva Ambrosio - que proporcionam uma amostra deste tipo de equipamento na fachada atlântica e sul da Península Ibérica. As análises tecnológica, traceológica e tipológica permitem compreender a questão da gestão do Risco e da Incerteza, no sentido dado por Torrence (1989b), ou seja, através da hipótese de que a severidade e o *timing* do Risco influenciam a variabilidade do equipamento usado pelos grupos de caçadores-recolectores do Paleolítico Superior.

A indústria óssea do Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica foi durante muito tempo apenas analisada sob o ponto de vista tipológico. E a relativa simplicidade e escassez deste tipo de artefactos parecem não ter sido explicadas. Ou seja, por um lado, não parece ter havido tanto interesse em perceber a razão ou razões para que a mesma seja tão pouco frequente nas colecções dos sítios arqueológicos desta região. Por outro lado, está a aparente simplicidade deste tipo de artefactos quando comparados às

colecções de sítios arqueológicos localizados nos Pirinéus e daí para norte, onde estes elementos da cultura material são abundantes. Estas questões refletem-se também na quantidade de estudos publicados sobre esta temática na Península Ibérica, sendo que também estes são escassos. Uma excepção tem aqui de ser feita para a colecção de indústria óssea do sítio arqueológico de El Parpalló, que mereceu no século passado algumas publicações mais exaustivas (Aura 1995). Foi já no séc. XXI que se publicaram mais trabalhos sobre as colecções de indústria óssea de Vale Boi, Cendres e Malladetes, apenas para dar três exemplos de sítios do sul da Península Ibérica, analisados sob o ponto de vista tecnológico e traceológico (Borao 2010; Évora 2007a e b; Roman e Villaverde 2011).

Esta questão pode ter várias razões de ser: 1) a maior quantidade e melhor preservação da indústria lítica gera mais interesse no seu estudo entre os investigadores; 2) uma grande parte dos sítios arqueológicos com colecções de indústria óssea foram escavados no final do séc. XIX e primeira metade do séc. XX com menos rigor no controlo estratigráfico, que se traduz por vezes na mistura de artefactos ou mesmo na falta da indicação de proveniência estratigráfica; 3) factores tafonómicos que levam a uma preservação diferencial dos restos de fauna; 4) as colecções estarem triadas (*biased*), ou seja, ter havido uma pré-selecção dos materiais no campo e posteriormente nos museus onde são depositados, implicando o desaparecimento dos fragmentos mais pequenos de matéria óssea; 4) a colecção ser tão pequena que, isolada ou em conjunto com outras, não é considerada, pelos investigadores, como importante para a caracterização de um ou mais grupos de caçadores-recolectores à escala regional.

Ora, a ausência ou a pouca frequência de determinados tipos de artefactos é tão importante como a sua presença para, em conjunto com outros elementos da cultura material, se caracterizar um sítio ou uma região, como se verá no capítulo 14. Neste último capítulo, serão discutidas as três questões desta dissertação acima enumeradas, à luz dos conceitos teóricos de gestão do risco e da incerteza usados em Etnoarqueologia. Através destes, a indústria óssea revela-se adequada à vida quotidiana dos caçadores-recolectores do Paleolítico Superior que habitaram a região sul da Península Ibérica.

4. *Enquadramento crono-cultural*

O Paleolítico Superior, termo criado por Lubbock em 1868, foi dividido em fases culturais, baseadas nas observações feitas em sítios arqueológicos do sudoeste de França, durante a segunda metade do séc. XIX e primeira metade do séc. XX. Nessa região, foram documentadas estratigrafias que os investigadores viram repetidas noutras jazidas e, por essa razão, foi feita uma selecção de utensílios líticos e ósseos considerados característicos dessas fases culturais e das suas variantes regionais (Barandiarán et al. 2007; Zilhão 1997). Algumas dessas fases culturais estão presentes no sul da Península Ibérica, também com variantes regionais, como se verá de seguida.

4.1 *O Gravetense*

A partir de *c.* 30.000 anos BP, a origem e expansão do Gravetense, durante no Paleolítico Superior, é marcada por transformações nos modos de vida, nas técnicas de produção de utensílios, na exploração de recursos naturais e nas expressões artísticas (Gamble 1999; Marreiros 2013). Há uma diversificação e intensificação na exploração dos vários recursos naturais disponíveis tanto terrestres como marinhos, a utensilagem lítica e óssea passa a ser mais especializada, como a produção de lâminas e uma maior variedade de tipologias de buris. Paralelamente aparecem as pontas de projectil em matéria óssea (em osso, haste e marfim) e outros utensílios comuns e adornos, aparecendo também a arte rupestre e a arte móvel, sendo esta realizada em suportes líticos e ósseos (Bicho et al. 2010a; Goutas 2005; Marreiros 2013; Villaverde et al. 2010).

4.1.1 *Sul de Espanha*

Durante alguns anos parecia ter havido maior densidade de sítios com ocupação humana gravetense no norte da PI e junto ao Atlântico (Portugal) e menos na zona central e junto à costa sudeste da PI (Straus et al. 2000). Todavia, esta informação foi enriquecida

com os outros trabalhos de investigação realizados em sítios arqueológicos como a Cueva de Nerja na década de 1980 por F. Jordá, em Malladetes (Villaverde 2001) e em Cendres por V. Villaverde e colegas (Román e Villaverde 2006; Villaverde e Román 2004) e também na Cueva Bajondillo por M. Cortés (Cortés 2007). Outros dados provêm de Zafarraya, de La Pileta, de Parpalló e de Finca Doña Martina com datações que colocam o gravetense na região meridional da PI entre *c.* 31.900-31.620 cal BP e 24.980-24.620 cal BP (Tab. 4.1), mostrando que houve uma expansão das comunidades de Homens Anatomicamente Modernos (HAM) na PI ocupando novas regiões a sul e dando início a regionalismos tecno-culturais (Fullola et al. 2007, Marreiros 2013) que se prolongaram por todo o Paleolítico Superior.

Sítio	nível	datação absoluta
Abrigo de Finca Doña Martina	nível 7b	31.900-31.620 cal BP
Malladetes	capa 12 sector E	29.740-30.328 cal BP
Cendres	nível XVI	28.496-31.266 cal BP
Cendres	nível XIV	24.980-24.620 cal BP

Tabela 4.1 Datações absolutas do Gravetense no sul de Espanha (segundo Cortés et al 2013, Marreiros 2013, Román e Villaverde 2006, Villaverde et al. 2010, Villaverde e Román 2013).

A cultura material deste período é diversificada. No nível 10 de Bajondillo estão presentes buris, raspadores, pontas de la Gravette e microgravettes mas em pequena quantidade. Em Cueva de Cendres foram recuperados dos níveis XIV a XVI pontas de la Gravette e microgravettes, peças com retoque no bordo, peças esquiroladas, buris planos e buris sobre truncatura e alguns raspadores, a indústria óssea é pouco variada tipologicamente com pontas de projectil longas e finas, feitas em osso e de morfologia biapontada, havendo aqui paralelos com as pontas ósseas no território a sul de Portugal, no sítio arqueológico de Vale Boi (Évora 2007a,b, 2008, 2013b,c; Fullola et al. 2017; Villaverde et al. 2010; Villaverde e Román 2013). De Parpalló a indústria lítica é reduzida, dominada por raspadores, embora também existam microgravettes e pontas de la Gravette. Já as pontas em matéria óssea têm uma base volumosa e secção circular, e são igualmente pouco frequentes (Fullola et al. 2007; Villaverde e Román 2013). Um dos sítios arqueológicos com ocupação gravetense mais importante é Malladetes e na campanha de escavação realizada em 1948 foi recuperado um osso occipital infantil,

constituindo a primeira evidência fóssil dos HAM na vertente mediterrânica ibérica, com a datação absoluta de 30.450-29.650 cal BP (2 sigma) feita num carvão fóssil de *Pinus nigra* que estava em associação com o osso (Arsuaga et al. 2002; Villaverde e Román 2013). Pela análise dos materiais de Malladetes foi possível propor uma evolução do Gravetense em duas fases, havendo nos níveis inferiores maior frequência de gravettes e nos níveis superiores maior frequência de lamelas de dorso e de microgravettes, no entanto a quantidade destas peças, gravettes e microgravettes, é quase semelhante nos níveis gravetenses (Fullola et al. 2007; Román e Villaverde 2006; Villaverde e Román 2013). Estes níveis de cronologia gravetense em Malladetes parecem estar em concordância com outros níveis gravetenses de Reclau Viver, Cendres e Beneito (Villaverde e Román 2013).

Outro sítio no sul da PI com ocupação gravetense é Nerja, estando os níveis gravetenses localizados na sala do Vestíbulo (NV13 - NV11), com uma datação absoluta de 29.940-28.580 cal BP (Aura et al. 2013). Os artefactos líticos daqui recuperados são idênticos aos encontrados em outros sítios arqueológicos, como os raspadeiras, peças de dorso e lamelas de retoques contínuos, pontas de la Gravette, buris sobre truncatura e peças esquíroladas. Também presentes estão elementos de indústria óssea e adornos em *Littorina obtusata*, *Theodoxus fluviatilis* e *Dentalium* (havendo aqui paralelos com adornos em concha de Vale Boi [Regala 2011]) e ainda uma concha de *Pollicipes pollicipes* com dois entalhes laterais para suspensão (Aura et al. 2013; Avezuela et al. 2011; Villaverde e Román 2013).

4.1.2 Portugal

Em Portugal, a investigação sobre a ocupação gravetense foi durante alguns anos baseada nos trabalhos de Almeida (2000), Aubry et al. (2001) e nos de Zilhão (1995, 2000, 2001) em sítios localizados exclusivamente na Estremadura, como Quinta do Sanguinhal, Buraca Escura, Buraca Grande, Caldeirão, Vale Comprido-Cruzamento, Vascas I, Vale Comprido-Barraca, Cabeço de Porto Marinho, Estrada da Azinheira, Casa da Moura, Salemas entre outros. Entretanto, duas outras regiões do país contribuíram para aumentar o conhecimento da ocupação gravetense no território português: é o caso do sudoeste algarvio com o sítio de Vale Boi (Bicho et al. 2003, 2004, 2010, 2013) e do Vale do Côa, a norte de Portugal, com os sítios de Cardina I,

Olga 4 e Olga 14 (Aubry 1998; Aubry e Mangado 2003). A revisão crítica dos conhecimentos sobre o Gravetense na fachada Atlântica portuguesa feita por Bicho et al. 2013 e 2015b, mostra que algumas datações absolutas anteriormente obtidas para sítios da Estremadura apresentavam problemas devido a: (1) a contaminação e a diversos problemas de limpeza e descontaminação das amostras usadas para datação absoluta, (2) a inversões estratigráficas resultantes de processos de formação dos sítios arqueológicos, (3) à pouca quantidade de colagénio presente nos ossos usados como amostra e (4) a desvios superiores a 500 anos nas datações de C14 (Bicho et al. 2013, 2015b). Todos estes factores dificultam as comparações com outras datações e o estabelecimento dos limites temporais do Gravetense e as suas subdivisões internas (Bicho et al. 2013, 2015a). Por estas razões, os autores afirmam que existem 50 datações absolutas válidas (de um total de 116) para o Gravetense na fachada Atlântica portuguesa. Usando as datações absolutas com desvio inferior a 300 anos (tabs. 4.2 e 4.3) verificamos que o Gravetense Antigo na Estremadura é coincidente com o HE3, e que o Gravetense Pleno termina com o início do Proto-solutrense e o início do HE2 (Bicho et al. 2013 e 2015a; Cascalheira e Bicho 2013; Marreiros et al. 2014).

Sítio	camada	datação absoluta
Pego do Diabo	Camada 2b	33.858-32.603 cal BP
Vale Boi	Camada 6 da área do Terraço	32.875-31.566 cal BP

Tabela 4.2 Datações absolutas para o Gravetense Antigo na Estremadura e Algarve (segundo Bicho et al. 2013 e 2015a, Cascalheira e Bicho 2013, Marreiros et al. 2014).

Sítio	camada / nível	datação absoluta
Lapa do Picareiro	nível W	30.365-29.487 cal BP
Lagar Velho	Camada tc	30.332-29-390 cal BP
Vale Boi	Camada 5 da área do Terraço	30.142-29.388 cal BP

Tabela 4.3 Datações absolutas para o Gravetense Pleno na Estremadura e Algarve (segundo Bicho et al. 2013 e 2015a, Cascalheira e Bicho 2013, Marreiros et al. 2014).

J. Marreiros na sua tese de doutoramento (2013) e também Bicho et al. (2013) propõem um modelo que demonstra a existência de *fácies* regionais no Sul da Ibéria, uma vez que as novas escavações em Cendres, Bajondillo e Vale Boi comprovam a existência de

variabilidade nas indústrias líticas gravetenses desconhecida até então (Bicho et al. 2010, 2013; Cortéz 2007; Román e Villaverde 2006; Villaverde e Román 2004), contrariando a ideia de homogeneidade que se pensava existir anteriormente, e que caracterizava este tecno-complexo (Fullola et al. 2007; Villaverde et al. 1998). Assim, para além do *fácies Mediterrânico* existente no sul de Espanha, o Gravetense Antigo e Pleno em Portugal é caracterizado por dois *fácies* tecno-tipológicas: (1) *fácies da Estremadura* (Estremadura Portuguesa e Vale do Côa), (2) *fácies Vicentino* (Algarve) (Bicho et al. 2013; Marreiros 2013, Marreiros et al. 2013). J. Marreiros demonstrou no seu modelo que durante o Gravetense Antigo em Vale Boi existia a produção de lamelas e de lascas (algumas com morfologia alongada) e peças esquiroladas, acontecendo o mesmo noutros sítios com níveis do Gravetense Antigo. Por outro lado, não existem diferenças nas escolhas tecnológicas, mas sim nas tipologias e isso é representado pelas pontas de dorso duplo e biapontadas no Gravetense Antigo, e pela sua ausência no Gravetense Pleno (altura em que estão ali presentes as lamelas de dorso simples). Não existem pontas de la Gravette e microgravettes em Vale Boi durante o Gravetense Antigo mas, ao contrário, estas estão presentes nos sítios da Estremadura e da zona Mediterrânica (Marreiros 2013). Este autor aponta estas diferenças regionais como resultantes da existência de padrões étnicos estilísticos e de uma adaptação dos grupos de caçadores-recolectores à disponibilidade dos recursos naturais explorados no sul da PI. Várias foram as matérias-primas líticas exploradas pelas comunidades de caçadores-recolectores durante o Gravetense antigo, tanto na Estremadura como no Algarve. Utilizaram o quartzo, o quartzito e o grauvaque, mas a preferência foi claramente para o sílex para a produção de lascas, algumas sendo alargadas e com dimensão laminar, lâminas, lamelas de dorso biapontadas e pontas de dorso duplo com retoque semi-abrupto, raspadores, raspadeiras, burís e peças esquiroladas (Bicho et al. 2013; Marreiros et al. 2012).

No Gravetense Pleno a preferência pelas matérias-primas como o quartzito, quartzo e o grauvaque mantém-se, no entanto o sílex continua a ser o mais usado. Esta matéria-prima é explorada para a produção de lâminas, lascas de grandes e pequenas dimensões e lamelas. Regista-se um aumento da produção de lascas alargadas e de lâminas para as pontas de tipo Gravette, existentes em poucos sítios arqueológicos (Quinta do Sanguinhal e Vale de Porcos) na Estremadura (Bicho et al. 2013). Esta produção de lâminas de maior tamanho é rara no Algarve. Aqui, a produção é de lamelas e peças de

dorso simples e de truncatura simples ou dupla, que dão origem a pontas microlíticas como as microgravettes. No entanto as microgravettes são mais abundantes na Estremadura que no Algarve (Bicho et al. 2013). Na fase seguinte, os tipos de utensílios são os raspadores e os buris e as peças esquiroladas que tiveram várias funções para as actividades diárias (Bicho et al. 2013). Em Vale Boi são mais frequentes as peças esquiroladas em quartzo de menor qualidade, produzidas para usar como cunhas para a fracturação de ossos, afim de extraír a medula óssea e a gordura (Manne e Bicho 2009; Manne et al. 2012; Marreiros et al. 2013). As peças esquiroladas foram igualmente usadas na extracção de suportes em haste e em osso de grandes ungulados, como o veado, para a produção de indústria óssea (Évora 2013a, b). Esta indústria está bem representada em Vale Boi e também em sítios da Estremadura (Évora 2007, 2008, 2013a, b, c).

No que toca aos padrões de ocupação do espaço e mobilidade, os sítios arqueológicos com ocupação humana durante o Gavetense Antigo são maioritariamente sítios em gruta ou em abrigo. Estão localizados em zonas de vales estreitos e ainda em zonas altas de bacias fluviais largas, com boa visibilidade da área circundante e próximos de fontes de sílex. Durante o Gravetense Pleno, a maioria dos sítios teve uma ocupação continuada desde a fase anterior, mas foi dada agora uma preferência clara pelos sítios localizados ao ar livre e também em gruta e com funções diversas, como os acampamentos logísticos e os acampamentos residenciais. Na fase final do Gravetense, a maioria dos sítios localizam-se ao ar livre, em vales fluviais abertos, e alguns sítios também em gruta, outros estão em zonas costeiras e em altitudes diversas e com distâncias também diferentes das fontes de aprovisionamento de matérias-primas líticas (Bicho 2000a; Bicho et al. 2013).

4.2 O Proto-Solutrense

Para explicar a passagem do Gravetense ao Solutrense no sudoeste europeu, Zilhão, Aubry e Almeida (1999) propuseram um modelo de organização com base em padrões tecnológicos das indústrias líticas. Este modelo tem como base a análise das indústrias líticas provenientes de escavações antigas de M. Heleno na região de Rio Maior e de outras escavações em sítios de ar livre e em gruta realizadas após 1980. Estas colecções foram depois comparadas com as colecções de Abri Casserole (Enzies de Tayac, França)

e a de Laugerie-Haute (por estas apresentarem uma sequência estratigráfica semelhante à dos sítios portugueses). Segundo estes autores, as indústrias de transição são denominadas de proto-solutrenses, porque possuem elementos de continuidade como o talhe laminar e a exploração de raspadeiras espessas para a produção de lamelas, e a transformação de esquirolas em barbeluras simples ou retocadas, mas têm também elementos de inovação como as pontas de Vale Comprido, talhe de lamelas que não são transformadas em lamelas de dorso, e a utilização sistemática do quartzo para o talhe de barbelas não retocadas (Zilhão et al. 1999). Estes autores concluem que a diferença entre estes dois momentos (Gravetense final e Proto-Solutrense) está ligada a mudanças na tecnologia de fabrico das pontas de projectil, pois durante o Gravetense final estas seriam maioritariamente feitas em matéria orgânica (osso, haste ou madeira) e com barbelas líticas, que seriam constituídas por lamelas simples ou com retoque marginal e esquirolas obtidas através do talhe de núcleos carenados. Já no Proto-Solutrense vieram juntar-se as pontas de projectil líticas como as pontas de Vale Comprido (Zilhão et al. 1999). A presença de pontas de Vale Comprido está também confirmada no Sul de Portugal, em Vale Boi, comprovando que a distribuição geográfica desta inovação foi bastante alargada no sul peninsular (Cascalheira 2010).

Anos mais tarde, Cascalheira e Bicho (2013) e Bicho et al. (2015b) propõem outro modelo. Estes autores analisaram a adaptação das comunidades humanas ao evento climático HE2 (que coincide com a transição do Gravetense para o Solutrense) através dos dados paleoambientais, cronológicos e arqueológicos no centro e sul de Portugal. Segundo o modelo Bayesiano utilizado, o final do Gravetense e o início do Proto-Solutrense, é marcado por uma faixa datada de entre *c.* 27.400 a 26.300 anos cal BP. Com esta separação os autores afirmam que o Proto-Solutrense é uma fase cultural separada do Gravetense, com uma sequência de adaptações culturais, que não parecem sobrepor-se entre as duas fases culturais. Desta forma, o Proto-Solutrense é uma fase cultural que ocorreu num curto período de tempo (coincidente com HE2) e despoletou as adaptações económicas e tecnológicas solutrenses às mudanças climáticas e às condições adversas ocorridas durante o LGM. Dos 14 sítios actualmente conhecidos com indústrias Proto-Solutrenses, apenas um está localizado no Sul (Vale Boi), os restantes estão na Estremadura e as datações entre *c.* 27000 e 24.000 anos cal BP, colocam-nos nas fronteiras definidas para o HE2 (26.500-24.300 anos cal BP) (tab. 4.4). Os autores concluem que durante o HE2 houve uma resiliência do modelo social e

económico gravetense, refletida na continuidade da utilização dos mesmos sítios arqueológicos durante a transição do Gravetense para o Solutense. A resiliência foi assim um factor importante, pois as comunidades humanas tinham já ao seu dispor tecnologias de tradição Gravetense e assim a mudança dá-se na gestão dessas opções tecnológicas, tornando-as mais diversificadas e funcionais, através de inovações (1) como um novo tipo de projectil lítico (pontas de Vale Comprido) permitindo uma maior eficiência na obtenção de recursos sob condições ambientais adversas, (2) a intensificação na exploração de quartzo, (3) a utilização de raspadeiras espessas como núcleo de extracção de lamelas e (4) a produção de lamelas de retoque marginal (Casalheira e Bicho 2013). Regista-se igualmente um alargamento das redes sociais de longa distância e, conseqüentemente o acesso a novos nichos ecológicos e culturais, visível nos marcadores territoriais como os adornos e as armas. Como referem os autores, o Proto-Solutense é um momento de "destruição criativa" que contribuiu para a criação dum novo sistema económico, cultural e tecnológico que é o Solutense (Casalheira e Bicho 2013).

Sítio	camada	datação absoluta
Buraca Escura	camada 2	26.869-25.529 cal BP
Abrigo do Alecrim	camada 6	26.804-25.599 cal BP
Lagar Velho	camada 6	25.536-24.207 cal BP
Vale Boi	Camada 3 da Vertente	26.164-25-038 cal BP

Tabela 4.4 Datações absolutas existentes para o Proto-Solutense na Estremadura e no Algarve (segundo Bicho et al. 2013 e 2015b).

No sul de Espanha, a transição do Gravetense para o início do Solutense ainda não pode ser documentada devido a um *hiatus* sedimentar nos depósitos conhecidos e, por outro lado, não existem artefactos de diagnóstico suficientemente seguros do Solutense inferior (Cortés 2010). Mas alguns dados provenientes de Bajondillo e Nerja parecem indicar que entre *c.* 21.000 e 19.000 anos BP as indústrias líticas têm uma influência marcadamente gravetense (Cortés 2010).

4.3 O Solutrense

4.3.1 Sul de Espanha

Foi num trabalho de 1913, sobre as divisões do Paleolítico Superior, que H. Breuil determinou a posição estratigráfica do Solutrense entre o Aurignacense e o Magdalenense. Ao longo do século XX, estas indústrias foram sendo documentadas em sítios arqueológicos fora de França, como na Grã-Bretanha e em Espanha, e foi precisamente esta distribuição alargada que lhe deu a definição de período (Zilhão 1987). Em 1987 M. Jochim publica um artigo que marca um ponto de viragem na investigação sobre o Solutrense na Península Ibérica. O autor sugere que durante o LGM as penínsulas Ibérica e Itálica e também o sudoeste de França tiveram um papel de territórios de refúgio para as comunidades de caçadores-recolectores e também para os outros animais (e plantas). O Norte e o Este da Europa estavam sob condições climáticas muito rigorosas e degradadas, tornando estes territórios dificilmente habitáveis para os humanos e, conseqüentemente, assiste-se ao despovoamento progressivo destas regiões e à chegada gradual de grupos humanos a zonas mais meridionais. Foi nestas zonas de refúgio a sul da Europa que se recolheram artefactos que comprovam essa deslocação das populações humanas, registando-se afinidades entre as pontas crenadas e o retoque plano invasor (usados antes pelos grupos que habitaram a Bélgica, Inglaterra e Alemanha à c. 28.000 anos BP) com as usadas posteriormente pelos grupos humanos portadores de tecnologia Perigordense V no sul de França (Jochim 1987). Neste sentido, e num artigo posterior (1991), Straus refere que o Solutrense representa um seguimento de inovações tecnológicas que tiveram início no Gravetense, como as lâminas, os buris, as raspadeiras, os perfuradores e vários artefactos em marfim, haste e osso, como as agulhas com orifício. Mas a grande inovação foram as pontas de projectil bifacial e pedunculada, com várias formas e que se encontram em vários sítios arqueológicos do Velho e Novo Mundo (Straus 1991). As morfologias das pontas de projectil permitem o seu encabamento tornando-a o elemento substituível numa arma compósita. Por outro lado, Straus refere também que a indústria solutrense representa uma tecnologia nova de armas de caça que são o resultado de novas condições de vida, em que são necessários o planeamento e a organização de estratégias de caça a diferentes tipos de animais, por parte das comunidades de caçadores-recolectores que habitam o Sul de França e a PI durante o LGM (Straus

1991). As variações morfológicas das pontas de projectil, em termos regionais, têm uma natureza estilística e a sua presença fora das áreas onde são mais comuns deve-se a trocas, a contactos e à mobilidade dos grupos humanos (Straus 1991). Terão as comunidades humanas inovado a tecnologia localmente ou terão assimilado novas tecnologias trazidas por grupos vindos na Europa Ocidental para os territórios de refúgio do Sul da Europa? M. Corchón sugere a segunda hipótese. Durante o Solutrense existiram zonas de refúgio na PI que recebiam fluxos intermitentes de comunidades humanas e animais, daí a existência de *fácies* na PI e em particular a existência de *fácies cantábrico e ibérico* em Portugal (Corchón 2008; Cascalheira 2010, 2013; Cascalheira et al. 2013). Também o sugere M. Tiffagom (2006) sobre a introdução da ponta pedunculada na PI, com paralelos em sítios arqueológicos com níveis gravetenses localizados na Europa Central e datados entre *c.* 24.000 e 21.000 anos BP, refletindo a chegada de populações vindas daquela região, portadoras de novas tecnologias. Mas esta introdução de pessoas e ideias só está refletida nos registos do Solutrense final da Península Ibérica, pois durante o Solutrense inferior e médio parecem existir padrões de evolução local com vários focos de origem (Cascalheira 2010, 2013).

Mais tarde, Aura e Jordá (2012) publicaram uma lista de datações absolutas para o Paleolítico superior no sul de Espanha, que engloba 75 datações de 21 sítios arqueológicos. Usando a datação com desvio inferior a 300 anos podemos indicar o Solutrense Inferior em *c.* 25.770-24.650 cal BP (Nerja NV9 C4VIII). Mas há pouca informação e datações absolutas seguras entre *c.* 25.100-23.600 anos cal BP (Aura e Jordá 2012). Os dados preliminares de La Boja têm uma datação absoluta segura de 25.130-24.730 cal BP (La Boja SW18E) para esta fase, e a presença de uma ponta de face plana (Lucena et al. 2012, Aura & Jordá 2012). No entanto, em Ambrosio estão registadas pontas de pedúnculo e aletas nesta fase, mas sem datação segura.

Durante o Solutrense médio no sul da PI, o *fácies ibérico* está representado nas sequências de Parpalló e de Les Malladetes (na região valenciana) e em Cueva Ambrósio para a região de Almeria. No entanto, não há datações seguras, pois têm um desvio superior a 350 anos (Aura e Jordá 2012). Outros dois sítios arqueológicos forneceram datações absolutas para esta fase, que são 24.240-23.520 cal BP (Peña Capón - 3) e 24.010-23.490 cal BP (Santa Maira II-12) (Aura e Jordá 2012). Na indústria lítica, o domínio dos utensílios vai para as folhas de loureiro, mas as pontas de face plana continuam presentes no registo arqueológico, registando-se também as

peças com talhe bifacial sobre lascas e lâminas muito espessas, que seriam esboços de folhas de loureiro (Casalheira 2010). Existem também pontas crenadas de retoque abrupto encontradas em Parpalló, que irão ter um uso generalizado na fase do Solutrense Superior, as pontas de aletas e pedúnculo e a tendência para a pedunculagem das folhas de loureiro. A presença destes artefactos poderia tornar a região valenciana num núcleo de origem de diversas inovações tecnológicas e tipológicas (Casalheira 2010). Por outro lado, o *fácies cantábrico* tem datações entre os c. 20.000 e 19.000 anos BP vindas dos sítios arqueológicos de Las Caldas (San Juan Priorio) e de Hornos de la Peña (Tarriba). Este *fácies* também está presente em El Castillo, La Viña, Cueto de la Mina e La Lluera (Casalheira 2010). Os elementos líticos mais característicos são a utilização de grandes suportes, maioritariamente lascas em detrimento das lâminas, para produção de utensílios como folhas de loureiro e de pontas de face plana, possuindo estas últimas a extremidade proximal convexa de tendência apontada dando aos utensílios uma silhueta romboidal (Casalheira 2010).

Na fase seguinte, ou Solutrense superior, regista-se uma grande fragmentação territorial da indústria solutrense na PI. É uma fragmentação cultural, estilística e tecnológica, refletida nas diferenças estilísticas entre os dois *fácies*, como as pontas de pedúnculo lateral com dorso e as pontas de Parpalló no *fácies ibérico*, e as folhas de base concava junto com as pontas de pedúnculo lateral de retoque simples ou plano no *fácies cantábrico* (Casalheira 2010). Documenta-se, pela primeira vez, indústria solutrense em Corral Blanc e Pla de la Pitja (Castellón) e também em Peña de la Grieta (Jaen) comprovando a intensificação da rede de contactos a longa distância (Casalheira 2010). As datações continuam a não ser seguras, mas indicam o início de contextos do Solutrense superior em Ambrósio, Parpalló e Malladetes como tendo sido a partir de c. 19.500-19.000 anos BP (Cortéz 2007; Aura e Jordá 2012). Estão até agora identificados 15 sítios arqueológicos com indústrias do Solutrense Superior de *fácies ibérico*, sendo que as principais continuam a ser provindas de Ambrosio e Parpalló pela riqueza das colecções. A sua indústria lítica é caracterizada por pontas de face plana (em pequena quantidade), por folhas de loureiro (maior quantidade em Ambrosio), pontas com pedúnculo (mais frequentes em Parpalló) e pontas de pedúnculo e aletas (em grande quantidade em Parpalló, La Fontanilla, Ambrosio, Les Malladetes e C. del Higueral) (Casalheira 2010).

Cendres é outro dos sítios arqueológicos do sul de Espanha com níveis solutrenses nos quadrados A-B/17 (Villaverde et al. 1999; Villaverde et al. 2010), mas houve dificuldade em diferenciar estes níveis solutrenses dos outros níveis gravetenses subjacentes, por falta de peças de diagnóstico. Este problema foi resolvido com novas escavações no sector B, contíguo aos quadrados A-B/17, que ofereceu um conjunto lítico mais preciso (tecnológica e tipologicamente) e coerente com as datações existentes para o nível XIII que são 23.250-22.410 e 22.860-22.380 cal BP (Aura et al. 2011; Villaverde et al. 2010). Na indústria lítica destes níveis solutrenses, têm maior representação as esquirolas, seguido das lascas e das lascas laminares, e estão também presentes núcleos, os buris e os materiais retocados como as folhas de loureiro, pontas de face plana, pontas à cran e uma ponta pedunculada de retoque bifacial (Villaverde et al. 2010).

Para a última fase do Solutrense, também denominada de Solutreo-Gravetense (Fullola 1979) ou Solutrense Superior Evolucionado (Ripoll 1988), existem algumas datações absolutas:

Sítio	camada / nível	datação absoluta
Parpalló	T-16	23.230-22.590 cal BP
Cendres	XIII	23.250-22.410 cal BP
Beneito	IV ext	22.580-21.380 cal BP
Ratla Bubo	nível II	21.310-20390 cal BP
Beneito	II ext	19.820-18.900 cal BP
Ambrosio	II.4	23.300-22.700 cal BP

Tabela 4.5 Datações absolutas para a última fase do Solutrense no sul de Espanha (segundo Aura e Jordá 2012).

A indústria de *fácies ibérico* caracteriza-se pela existência de folhas de loureiro (em menor quantidade que na fase anterior), pontas de pedúnculo central e aletas (também em menor quantidade, estando apenas registadas em Balsa de la Dehesa, Malladetes e Parpalló) e pontas crenadas (presentes em maior quantidade nos sítios arqueológicos com níveis desta fase) (Aura e Jordá 2012; Cascalleira 2010). Regista-se também uma mudança nas pontas de projétil, passando as líticas a serem substituídas por pontas em matéria óssea, que já possuem formas magdalenenses e estilos decorativos semelhantes aos encontrados na região cantábrica (Villaverde et al. 1998). Por outro lado, na região Cantábrica a fase final do Solutrense tem a denominação de Solutrense superior em processo de desolutreanização (Rasilla 1994 [citado por Cascalleira 2010]) ou

Solutrense Terminal (Corchón 1981 [citado por Cascalheira 2010]). Está compreendida entre *c.* 18.000-17.000 anos BP (Cascalheira 2010). No *fácies cantábrico* acentua-se a microlitização da utensilagem e o aumento do número de lamelas de dorso, enquanto os utensílios mais característicos deste tecnocomplexo vão desaparecendo pouco a pouco (Cascalheira 2010).

4.3.2 Portugal

A fase inicial do Solutrense continua a ser difícil de definir cronologicamente devido a processos erosivos nos sítios arqueológicos com longas diacronias situados na Estremadura (Cascalheira 2013, Zilhão 2013). No entanto, existem datações absolutas por AMS e ¹⁴C para disponíveis para o início do Solutrense na Estremadura e no Algarve (Tab. 4.6).

Sítio	camada / nível	datação absoluta
Caldeirão	camada H	25.434-24.071 cal BP
Caldeirão	camada Fa	25.300-23.927 cal BP
Almoinha	5 SIII	25.033-24.100 cal BP
Vale Boi	Camada C4 do Abrigo	25.295-24.378 cal BP
Vale Boi	Camada D2 do Abrigo	25.246-24.332 cal BP

Tabela 4.6 Datações absolutas para o início do Solutrense na Estremadura e no Algarve (segundo Bicho et al. 2015b).

A indústria lítica desta fase inicial caracteriza-se pela existência de pontas de face plana e pela ausência de pontas bifaciais (Cascalheira 2013).

A fase do Solutrense médio está datada em Vale Almoinha com início a *c.* 24.300 cal BP e a sua indústria lítica caracteriza-se pela preferência na produção de lâminas, os utensílios líticos têm retoque plano uni e bifacial e os projecteis têm paralelos com os do Sudoeste francês, das Astúrias, Catalunha e Andaluzia. Estão presentes as pontas de face plana associadas a folhas de loureiro de base convexa e outras com bordos paralelos e rectilíneos, estas últimas têm paralelos com as encontradas em Les Malladets também do Solutrense médio (Cascalheira 2010, 2013; Zilhão 1997).

Na fase seguinte, o Solutrense Superior, a mesma fragmentação cultural, estilística e tecnológica que se regista noutras regiões da PI também é visível em Portugal, mas

principalmente em termos estilísticos, como nas características métricas das armaduras líticas, que refletem a existência de contactos entre grupos de caçadores-recolectores através de trocas de ideias e objectos (Casalheira 2010; Straus 1991). Existem 31 sítios com indústrias atribuíveis a esta fase, sendo que 25 se localizam na Estremadura e os restantes no Vale do Côa, Alentejo e Algarve (Aubry 1998; Bicho 2004; Casalheira 2010; Gomes et al. 1990). Em território português existe a associação entre elementos que são característicos do *fácies cantábrico* e outros característicos do *fácies levantino*, como pontas crenadas de tipo franco-cantábrico e pontas de pedúnculo e aletas de tipo levantino que estão presentes em Vale Boi, no Poço Velho, na Casa da Moura ou na Gruta do Caldeirão revelando assim a rede de contactos a longa distância entre estas comunidades humanas (Bicho et al. 2004; Casalheira 2010, 2013; Casalheira et al. 2013; Zilhão 1997).

Quanto à fase final do Solutrense, não se conhece qualquer evidência da presença da fase Solutreo-Gravetense em Portugal, como existe no Levante espanhol (Casalheira 2010). Na tese de doutoramento, J. Casalheira (2013) propõe um modelo paleoantropológico para o Solutrense do sul e oeste peninsular. Analisando as indústrias solutrenses de cinco sítios arqueológicos localizados no Sul da PI (Parpalló, Ambrosio e Vale Boi) e na Estremadura Portuguesa (Vale Almoinha e Olival da Carneira), o autor registou a existência de uma resiliência e até uma certa impermeabilidade às mudanças tecno-tipológicas ao longo do tempo, principalmente no sítio arqueológico de Vale Boi. Essa resiliência é visível na concordância tipológica entre os sítios do Solutrense mediterrânico, patente na morfologia e nas dimensões das pontas de pedúnculo central e aletas, nas pontas de dorso crenadas e respectiva produção de suportes. Por outro lado, é visível a separação que esta indústria tem em relação à realidade existente na Cantábria. Existem tradições culturais muito vincadas e que estão adaptadas às condicionantes geográficas e ambientais e à disponibilidade de recursos naturais em cada região. A proximidade entre as indústrias solutrenses do mediterrâneo funciona do ponto de vista social, sendo uma resposta das comunidades humanas, que habitavam as zonas de refúgio no sul da PI, às alterações climáticas e ecológicas que se registaram durante o LGM (Casalheira 2013). No seu modelo, são reajustados alguns dos conceitos anteriormente propostos por Zilhão (1997) (tecnocomplexo, regiões culturais, etnias e bandos), mudando a denominação de regiões culturais para esfera socio-adaptativa porque, segundo o autor, a transmissão do conhecimento é social e não cultural. Já antes

tinha sido proposto num artigo anterior (Cascalheira e Bicho 2013) o facto do alargamento das redes de contacto ser uma forma de adaptação e sobrevivência ao HE2, por parte das comunidades humanas no Sul da PI, já desde o Proto-Solutrense, pois a informação social é importante para as relações entre os grupos, já que promove o alargamento dos territórios de influência e dá continuidade à identidade do grupo através, por exemplo, de laços matrimoniais.

4.4 O Magdalenense

4.4.1 Sul de Espanha

Desde que a indústria magdalenense foi identificada e as colecções começaram a ser estudadas, várias foram as classificações atribuídas ao Magdalenense ao longo do tempo, como as de Lartet e Christy (1864), de Mortillet (1867), Capitan e Breuil (1902), Breuil (1912), Peyrony e Peyrony (1938), Cheynier (1939), Sonnevile-Bordes (1966), Allan e Fritsch (1967), Hemingway (1980) e Bosselin e Djindjian (1988) com base nas indústrias encontradas em sítios arqueológicos franceses. No entanto, ficou claro que as classificações para o Magdalenense em França não servem para outros sítios fora daquela região, já que este tecno-complexo se estende desde as planícies do Norte da Europa até à PI (Bicho 2000).

No sul de Espanha, o conhecimento sobre o Magdalenense mediterrânico aumentou no seguimento das escavações em Parpalló feitas por Pericot entre 1929 e 1931, revelando em 4m de sedimento uma sucessão de diferentes níveis com indústrias deste período, tornando Parpalló a sequência mais completa para esta região (Villaverde et al. 2012). Posteriormente, a partir de 1980 outros sítios arqueológicos com indústrias magdalenenses foram sendo escavados como Matutano, Volcán del Faro, Tossal de la Roca, Mejillones, Caballo, Nerja e Cendres (Villaverde et al. 2012). Não há, no entanto, um registo seguro sobre a presença de indústrias do Magdalenense Antigo/Badegouliense na região mediterrânica da PI, possivelmente devido a processos de erosão. Parpalló continua a ser o único sítio com ocupação dessa altura, com uma datação absoluta de *c.* 20,000-18,200/17,800 cal BP em níveis com 2m de espessura que contêm indústria lítica com diferenças tipológicas e tecnológicas para com o Solutrense final (predominância da lascas, rapadeiras, denticulados, peças retocadas e raclettes) e

registando também uma diminuição das pontas de projectil líticas face a um aumento das pontas em matéria óssea (Cortés 2007; Villaverde et al. 1998, 2012). Mas a metodologia de escavação antiga e a falta de conjuntos microlaminares torna difícil de afirmar se existe uma continuação do Solutrense final para o Magdalenense Antigo. (Villaverde et al. 1998, 2012).

Em 1995, quando E. Aura estudou os materiais magdalenenses de Parpalló, dividiu o Magdalenense em (a) Magdalenense Antigo de *fácies* Badeguliense e (b) Magdalenense Antigo A, B e C. Neste segundo bloco, no Magdalenense Antigo A e Magdalenense Antigo B (c. 16,500/16-14000 anos BP) regista-se uma diminuição na frequência de buris e utensílios sobre lamelas face ao final do Solutrense; na transição de uma (A) para outra (B) fase regista-se uma diminuição na frequência de raspadeiras e de buris e um aumento no número de peças com retoque e raclettes. Já na indústria óssea, registam-se pontas biapontadas e pontas de bisel simples, com secção circular e semi-circular, e a sua frequência mantém-se quase igual. Há no entanto uma predominância de pontas ósseas de secção plana na fase A, por oposição à fase B (Cortés 2007; Villaverde 1994; Villaverde et al. 1998);

A transição entre o Magdalenense Antigo B e o início do Magdalenense Superior não está bem conhecida, e E. Aura (1995) propôs uma fase intermédia (entre a fase Magdalenense Antigo B e o início do Madalenense Superior) que denominou de Magdalenense Superior A ou Magdalenense Superior sem arpões. Esta fase teria início em c. 14.000 anos BP estando representada pelas primeiras indústrias do Magdalenense superior da camada 4 do Talude, e talvez da camada 5, em Parpalló, e igualmente registada na camada base, nível XIV em Matutano. A indústria lítica desta fase intermédia é distinta, porque é composta por triângulos e lamelas de dorso. A indústria óssea é representada por *batons*, pontas de duplo bisel e bisel simples, mas os arpões estão ausentes desta fase intermédia (Aura 1995; Villaverde et al. 1998). Segue-se a fase Magdalenense Superior B com triângulos e arpões ou Magdalenense Pleno, talvez a fase melhor documentada, pela grande variabilidade de artefactos líticos e ósseos (Aura 1995). Contém utensílagem microlaminar diversa e a indústria óssea mantém uma continuidade desde a fase anterior. Aparecem agora artefactos mais característicos - os arpões e em Nerja os anzóis rectos. Por fim, a fase Magdalenense Superior C, representada por indústria microlaminar e uma redução acentuada nos artefactos em matéria óssea (Aura 1995; Villaverde et al. 2012).

Uma outra classificação proposta por V. Villaverde et al. (1996) e Villaverde e Martínez (1996) teve por base o nível XII de Cendres, que possui também paralelos com os níveis com indústrias do Magdalenense superior da camada 4 e 5 do Talude em Parpalló, e com os da camada base, nível XIV em Matutano. Ficou denominado por Magdalenense Médio Mediterrânico, datado de entre 19.036 ± 242 e 18.174 ± 267 cal BP (Villaverde et al. 2010). Os autores registaram uma separação tipológica e tecnológica com o Magdalenense Antigo e uma continuidade com o Magdalenense Superior. Esta denominação é justificada por três motivos (1) a existência de níveis com indústrias anteriores ao aparecimento de arpões e com predominância de conjuntos microlaminares, (2) a existência de alguma indústria óssea e (3) a presença de arte móvel comparável à que existe na região Franco-Cantábrica (Villaverde et al. 2012).

Há ainda uma outra proposta, o Magdalenense Antigo de talhe laminar (*c.* 15.000 anos BP), feita por F.J. Fortea por considerar que a existência de talhe laminar e uma predominância elevada de utensílios sobre lamelas, tem paralelos com o que se regista noutros sítios da Europa Ocidental e poderá ser o factor de arranque dos atributos tecno-tipológicos que se irão registar posteriormente no Magdalenense Superior mediterrânico (Cortés 2007).

O Magdalenense Superior está representado em indústrias de vários sítios arqueológicos que possuem arpões (Villaverde et al. 2012), como Parpalló, Cendres, Matutano, Nerja, Tossal de la Roca, El Pirulejo, Hoyo de al Mina, Abrigo 6 del Complejo del Humo e Caballo (Cortés 2007; Villaverde et al. 2012). Esta fase teve início em *c.* 17.058 ± 191 cal BP (nível XI de Cendres) (Tab. 4.7) (Villaverde et al. 2010). Foi dividido em duas fases (1) Magdalenense Superior e (2) Magdalenense Superior final (que correspondem às fases A e B de Aura [1995]). A primeira fase tem uma datação absoluta de *c.* 16.800-14.900 cal BP, e caracteriza-se pela grande diversidade dos conjuntos microlaminares, que incluem raspadeiras, buris, triângulos escalenos (de diferentes proporções consoante a sua proveniência), lamelas de dorso, lamelas apontadas. A indústria óssea possui batons, arpões, agulhas e pontas de bisel simples e duplo. O arpão é um elemento distintivo no Magdalenense Mediterrânico a sul dos Pirinéus, aparecendo em 16.800 cal BP e desaparecendo a partir de 13.700 cal BP, que marca o limite da fase Magdalenense Superior. No entanto, existem duas tradições, uma representada pelos arpões de Bora Gran (norte da Catalunha) com duas fileiras de dentes que arrancam desde a base e têm paralelos com os arpões que existem em sítios da região Franco-Cantábrica. A outra

tradição é representada por arpões com uma fileira de dentes, recuperados de sítios exclusivamente localizados na região mediterrânica a sul da Catalunha até à baía de Málaga (Villaverde et al. 2012). Outro elemento distintivo são os conjuntos de lamelas que são o grupo dominante na indústria lítica de Cendres. Algumas são *hiper-microlíticas* dado o seu comprimento ser frequentemente inferior a 10mm (Villaverde et al. 2012).

Sítio	nível	datação absoluta
Cendres	nível XI	17.058±191 cal BP
Cendres	nível XI	15.017±315 cal BP
Cendres	nível X	16.235±460 cal BP
Cendres	nível X	14.743±350 cal BP

Tabela 4.7 Datações absolutas para o Magdalenense superior no sul de Espanha (segundo Villaverde et al. 2010).

A segunda fase do Magdalenense Superior tem uma datação absoluta de *c.* 14.900-13.700 cal BP e caracteriza-se pelo aumento dos conjuntos microlaminares, sendo de resto idêntica à fase anterior, com a excepção da indústria óssea e dos buris que registam uma diminuição acentuada (Villaverde et al. 2012).

Não é contudo claro o período de transição para o Epipaleolítico *microlaminar* (Fortea 1973; Villaverde et al. 2012), ou Epimagdalenense como foi denominada mais recentemente (Román 2009). Regista-se uma diminuição acentuada na frequência dos buris, talvez associada à diminuição da frequência de utensílios em matéria óssea, em particular das pontas de zagaia e arpões. A presença / ausência de arpões é o elemento que marca a separação do Magdalenense superior com o Epimagdalenense, respectivamente, já que entre as indústrias líticas existe uma continuidade tão evidente que torna difícil separar estes dois tecno-complexos (Román 2009; Villaverde et al. 2010, 2012). Esta fase está presente em vários sítios arqueológicos da Catalunha, Valência, Murcia e Andaluzia, como Nerja, Pirulejo, Caballo, Malladetes, Tossal de la Roca, Matutano ou Cova del Parco, entre outros. Pode ser datada de entre *c.* 11.800-11.000 BP/13.700-12.900 cal BP (Epimagdalenense Inicial) e *c.* 11.000-10.000 BP/12.900-11.500 cal BP (Epimagdalenense Final) (Villaverde et al. 2012).

Assim de uma forma geral, a fragmentação da cultura material dos grupos de caçadores-recolectores que habitaram o sul da PI, vinda já desde o Gravetense, continua durante o

Magdalenense, persistindo a diferenciação regional, sendo que agora a indústria mais comum a todos os conjuntos magdalenenses é a óssea, associada a um aumento dos micrólitos. Esta mudança é partilhada por outros sítios arqueológicos na Europa (Zilhão 1997), mas não com todos os sítios localizados no sul europeu. Aqui a realidade é outra, algumas colecções do final do Magdalenense dos Balcãs, Península Italiana e também de alguns sítios no sul da PI possuem muitos micrólitos mas pouca ou nenhuma indústria óssea, verificando-se o mesmo nalguns sítios com ocupação Magdalenense em Portugal (Évora 2013; Villaverde et al. 1998, 2012; Zilhão 1997).

4.4.2 Portugal

Tal como em França, também em Portugal o Abade H. Breuil realizou trabalhos de prospecção e escavação principalmente na Estremadura, e em conjunto com Zbyszewski apresentaram um esquema para o Paleolítico de Portugal baseado em fósseis-director, na altimetria de terraços quaternários e a sua relação com a idade geológica, e no método de seriação baseado nas condições físicas dos artefactos. A classificação proposta por Breuil era idêntica à que utilizava para França (Aurinhacense, Gravetense, Solutrense e Magdalenense) tendo grande influência na arqueologia portuguesa durante muito tempo (Bicho 2000; Mendonça 2009; Pereira 2010). O mesmo aconteceu com os trabalhos arqueológicos realizados por J.Roche e muito poucas foram as indústrias atribuídas ao Magdalenense. O cenário da investigação arqueológica mudou quando A. Marks, juntamente com Zilhão, Bicho e Ferring iniciaram um projecto com o objectivo de estabelecer a crono-estratigrafia para o Paleolítico Superior e Mesolítico na Estremadura (Marks et al. 1994; Bicho 2000; Pereira 2010) concluindo que os períodos Magdalenense e Azilense não podem ser aplicados às ocupações humanas do Pleistoceno final em Portugal, da mesma forma que o são na Cantábria e no sul de França. O Magdalenense será antes um tecno-complexo, com uma definição cronológica e não cultural, que aparece no registo arqueológico entre o final do LGM e o início do Holoceno (c. 20.000-10.000 cal BP) (Bicho 2000; Bicho e Haws 2012).

O termo Magdalenense é utilizado em Portugal na perspectiva tecnológica e tipológica, para definir um tecno-complexo que se caracteriza por um lado pela ausência de tecnologia bifacial e uma diminuição generalizada do tamanho dos utensílios líticos e por outro lado, pelo aumento da frequência de lamelas de dorso, micropontas, pequenas

raspadeiras e raspadores carenados e pela pouca variedade de buris (Bicho e Haws 2012).

Em 1992, N. Bicho propôs na tese de doutoramento um modelo explicativo para a mudança tecnológica que se verificou na transição do Paleolítico Superior final para o Epipaleolítico Inicial, após analisar a indústria lítica de seis sítios arqueológicos localizados na área de Rio Maior (Bicho 2000a). Propôs a divisão do Magdalenense em dois *fácies* baseados na tecnologia da indústria lítica: (1) *fácies de Rio Maior* datado entre *c.* 16.500 e 8.500 anos BP, sendo os núcleos prismáticos explorados para a produção de lascas e de lamelas retocadas e transformadas em pontas. Este *fácies* está dividido em quatro fases separadas, com base na matéria-prima usada e nas características tecnológicas da produção de lamelas: 1º fase (Magdalenense Antigo) insere-se entre *c.* 20.000 e 18.000 cal BP; a 2º fase (Magdalenense Médio) entre *c.* 18.000-15.000 cal BP; a 3º fase (Magdalenense Final) entre *c.* 15.000 e 12.000 cal BP e finalmente a 4º fase (Magdalenense Terminal) entre *c.* 12.000 e 10.000 cal BP (Bicho 2000a, Bicho e Haws 2012); (2) o *fácies Carenado* datado entre *c.* 11.000 e 8.500 BP com predomínio de peças carenadas, produção de lascas usadas como núcleos para a produção de lamelas Dufour e pontas de Ouchtata e ausência de geométricos e baixa frequência de pontas de dorso. Está dividido em duas fases: (1) 1º fase (Magdalenense Final) entre *c.* 11.000 e 10.500 BP e 2º fase (Magdalenense Terminal) entre *c.* 10.000 e 8.500 BP (Bicho 2000a). Pelo facto de não ter existido uma mudança na tecnologia e na subsistência durante o tempo em que durou o Magdalenense (*c.* 20.000-10.000 cal BP), Bicho propôs assim que este período em Portugal fosse antes denominado por Tardiglacial Antigo e Tardiglacial Final, sendo esta última fase chamada de Epipaleolítico, mas sem a presença de indústrias Azilenses (Bicho 2000a; Bicho et al. 2011; Bicho e Haws 2012). Num artigo posterior (Bicho 1993) o mesmo autor registou que a mudança na indústria lítica, em termos tecnológicos e tipológicos, ocorreu após *c.* 8.500 BP, com o aparecimento da técnica do micro-buril destinada à produção de geométricos em larga escala já no período Mesolítico (Bicho 1993).

Por seu lado, em 1995 J. Zilhão propôs a divisão do Magdalenense em cinco *fácies*, com base na tipologia da indústria lítica de alguns sítios, analisada anteriormente por Bicho: Magdalenense antigo de *fácies CPM* (Cabeço de Porto Marinho) datado entre *c.* 17.000 e 16.000 cal BP, sendo as armaduras microlíticas compostas maioritariamente por peças de bordo abatido e havendo também um equilíbrio nas proporções dos vários

tipos de núcleos; Magdalenense antigo de *fácies Cerrado Novo* datado entre *c.* 16.000 e 14.000 cal BP, com a predominância das lamelas Dufour, de dorso marginal e de Areiro, sendo os núcleos prismáticos explorados para produção de lamelas, de raspadores (como o de Vascas) e os buris; Magdalenense Superior datado entre *c.* 12.000 e 11.000 cal BP, havendo maior frequência de pontas microlíticas e lamelas de dorso denticuladas; Magdalenense final de *fácies Rossio do Cabo* datado entre *c.* 11.000 e 10.500 cal BP, com muitas lamelas Dufour, de dorso marginal e de Areiro e muitos buris; e finalmente o Magdalenense de *fácies Carneira* datado entre *c.* 10.000 e 9.000 cal BP, com muitos geométricos, particularmente trapézios, e predominância de buris (Zilhão 1997).

Recentemente, Bicho e Haws (2012) publicaram uma revisão dos conhecimentos sobre este tecno-complexo com dados paleoambientais e arqueológicos. O Tardiglacial teve assim início há *c.* 20.000 anos BP e prolongou-se até há *c.* 10.000 anos BP já no Holoceno. É definido como um conjunto de características culturais homogêneas visíveis nos padrões de assentamento, na tipologia, na tecnologia e na subsistência (Bicho e Haws 2012). Os autores documentam a existência de dois *fácies* regionais em termos tecnológicos, tipológicos e de matéria-prima lítica: (1) *fácies* da Estremadura (com as quatro fases já acima referidas para o *fácies* de Rio Maior e duas para o *fácies* de tipo Carneira) e (2) *fácies* Vicentino, registado em 3 ou 4 sítios próximos da costa litoral do sudoeste algarvio (Bicho e Haws 2012; Mendonça 2009).

Este período de tempo é coincidente com o HE1 (18.000-15.600 anos cal BP) e também com o YD (12.800-11.600 anos cal BP), eventos de clima frio que aparentemente levaram a uma diminuição da quantidade de população, já que existem poucas datações absolutas em sítios arqueológicos para estes intervalos de tempo em particular (Bicho et Haws 2012). Existem em Portugal 12 sítios arqueológicos com datações absolutas, mas apenas três deles com uma quantidade mais elevada (Tab. 4.8) (Bicho e Haws 2012; Bicho et al. 2015b).

Sítio	camada	datação absoluta
Cabeço de Porto Marinho	camada 7	20.770-18.795 cal BP
Cabeço de Porto Marinho	camada 5	20.232-18.868 cal BP
Lapa do Picareiro	camada N	20.070-19.511 cal BP
Lapa do Suão	camada 8	18.600-18.030 cal BP

Tabela 4.8 Datações absolutas para o início do Tardiglacial na Estremadura (segundo Bicho e Haws 2012; Bicho et al. 2015b).

Os sítios arqueológicos deste período são de dois tipos, residenciais e logísticos e estão localizados na Estremadura, no Vale do Côa e no Algarve. Os sítios residenciais estão localizados perto de fontes de matéria-prima importante, enquanto que os logísticos, usados eventualmente de forma sazonal, estão localizados tanto no interior como perto da costa, de forma a explorar os diversos recursos disponíveis. No interior do território a maior parte dos sítios são em contexto de ar livre, havendo também alguns em abrigo sob-rocha e gruta. Os sítios ao ar livre estão localizados preferencialmente perto de cursos de água, em áreas abertas e planas. Já os sítios em gruta ou abrigo encontram-se em zonas de escarpas (Coelhos) ou em vales estreitos (Caldeirão), alguns de tipo canhão (Bocas e Suão). Existem também outros sítios em abrigos ou grutas localizados a grande altitude (Picareiro e Casal Papagaio) (Bicho et al. 2011; Bicho e Haws 2012).

A matéria-prima mais explorada foi o sílex, seguido de quartzo e de quartzito. O quartzo e o quartzito requeriam pouco esforço na procura pois são abundantes na Estremadura, já no Algarve o quartzito não é tão abundante e talvez por essa razão a segunda matéria-prima seja o grauaque, mais comum e com características de talhe semelhantes ao quartzito. O sílex, por ser a matéria-prima lítica de eleição, era usado de modo económico e cuidado devido ao custo de procura (Bicho et al. 2011). No entanto, as populações exploraram também locais perto de fontes de matéria-prima de boa qualidade (jaspe, calcedónia) como vales de rios e a costa litoral rochosa e arenosa (Bicho e Haws 2012). Também por essa razão, os recursos naturais costeiros foram explorados mais intensamente do que durante o Solutrense, como se vê pelos adornos feitos em concha marinha e restos de fauna ictiológica recuperada da Gruta do Caldeirão, Lapa do Suão, Lapa dos Coelhos, Lapa do Picareiro e Vale Boi representando algumas deslocações de média e longa distância por parte dos caçadores-recolectores (Bicho 1993; Bicho e Haws 2012; Zilhão 1997; Regala 2011). A indústria óssea, tão abundante noutras regiões da PI, apenas está presente na Gruta do Caldeirão, Buraca Grande, Abrigo das Bocas, Lapa dos Coelhos, Lapa da Rainha e Lapa do Picareiro (Estremadura) e também em Vale Boi (Algarve) mas registando muito pouca quantidade e variedade em termos de categorias e de tipologias de artefactos (Évora 2007a, 2008, 2013c).

5. A investigação sobre indústria óssea do Paleolítico Superior

Data do século XIX o reconhecimento da existência de pontas de projectil e outras categorias de artefactos em matéria óssea, recolhidas nas primeiras escavações de sítios arqueológicos atribuídos à Pré-História antiga. São exemplo os propulsores encontrados em Laugerie-Basse por H. Christy e E. Lartet em 1862, publicados dois anos mais tarde juntamente com o desenho de uma ponta. Os mesmos autores publicaram os *batons* de La Madeleine em 1865 e mais tarde, em 1898, F. Mayor refere a existência de um arpão recolhido do sítio arqueológico de Veyrier durante uma comunicação feita na Sociedade de Física e História Natural em Génève (Bertrand, 1999). Em 1900 A. Mortillet apresenta a primeira definição e classificação tipológica das pontas de projectil ósseas, e mais tarde seguiram-se as tipologias de Dechelette (1908) e de G. Chauvet (1919). Estas classificações pretendiam diferenciar tipologicamente os artefactos do Aurinhacense dos pertencentes ao Magdalenense tendo em conta as diferenças na morfologia da extremidade proximal, a presença ou ausência de ranhura ou de outro atributo isolado ou um conjunto de atributos agrupados (Bertrand, 1999; Delporte e Mons, 1988).

Em 1912 Henry Breuil publica “*Les subdivisions du Paleolithique Superieur et leur significations*” propondo a estruturação do Paleolítico Superior com base na indústria óssea, mas assente nas diferentes morfologias da extremidade proximal das pontas de projectil (Delporte e Mons 1988). Mais tarde, na década de 30, e seguindo a mesma linha de classificação Peyrony (1933) estabeleceu cinco subdivisões cronológicas para o Aurinhacense, com base nas pontas dos sítios arqueológicos de La Ferrassie e de Laugerie-Haute Ouest (Delporte e Mons, 1988; Knecht, 1991). Nos anos 60 surge uma outra corrente de investigação da qual faz parte I. Barandiaran (1967) que propôs uma classificação tipológica para as pontas de zagaia dos Pirinéus Ocidentais com base nas análises dos caracteres morfométricos e morfológicos e das correlações entre eles (Delporte e Mons, 1988). Este tipo de utensílios é, na mesma década, alvo de destaque pela mão de Semenov (1985), no seu livro *Prehistoric Technology* (1ª edição em 1965) com um capítulo sobre análise tecnológica e trabalho experimental sobre os traços de manufactura e uso de artefactos em matéria óssea. Em 1974 H. Camps-Faber organiza o

primeiro Colóquio Internacional sobre indústria óssea, e aqui foi criada a *Commission de Nomenclature sur L'Industrie de L'Os Préhistorique* que tinha por objectivo a redacção e publicação de fichas tipológicas, as quais começaram a ser publicadas em 1988, inicialmente coordenadas por H. Delporte, J. Hahn, L. Mons, G. Pinçon e D. de Sonneville-Bordes. Dois anos mais tarde realiza-se o segundo Colóquio Internacional sobre a Indústria em Osso na Pré-História (1976) desta vez dedicado à metodologia aplicada à análise desta indústria. O 3º Colóquio foi realizado em 1993 sob o tema “*Industries sur matières dure animales. Evolution technologique et culturelle durant les temps préhistoriques*” (Bertrand 1999). Leroy-Prost publicou em 1974 e 1975 um estudo exaustivo sobre as pontas de projectil aurinhacences e perigordenses de vários sítios arqueológicos em França (Delporte e Mons 1988; Bertrand 1999). Mais tarde o mesmo tema foi abordado por H. Knecht (1991) na sua tese de doutoramento. Em 1979 Stordeur publica um importante estudo sobre agulhas com perfuração magdalenenses com ênfase na análise tecnológica, mas também abordando a tipologia, a morfologia e as marcas de uso/reciclagem deste tipo de utensílio (citado por Boraio 2010). Importa também referir a publicação de Billamboz (1979) acerca da identificação anatómica da haste tal como a composição dos diferentes tecidos. Na década de 80 começa a ganhar força a análise traceológica dos artefactos em matéria óssea, sendo que F. D’Errico é um dos investigadores que mais publicou sobre metodologia para a análise de traços de manufactura e uso em artefactos de osso, haste e marfim (D’Errico, Giacobini e Puech, 1984a, D’Errico e Puech, 1984b, D’Errico e Giacobini, 1985, 1986, D’Errico e Moucadel, 1986, D’Errico, 1993, D’Errico e Villa, 2001, D’Errico *et al*, 2003, Zilhão e D’Errico, 2003). P. McComb (1989) fez um inventário e a descrição da tecnologia óssea de artefactos encontrados em Inglaterra e na Bélgica. Nos anos 90 do século passado, e no seguimento dos trabalhos de experimentação realizados por Semenov, G. M. LeMoine (1997) também desenvolveu uma metodologia para a análise de traços microscópicos resultantes de manufactura e uso através da experimentação, aplicando depois essa metodologia na análise dos artefactos recuperados de sítios pré-históricos de Inuvialuit MacKensie Delta (Canadá). Na mesma linha de investigação, A. Bertrand (1999) analisou as pontas de projectil magdalenenses dos Pirinéus, feitas em matéria dura animal, também com trabalho experimental. Um dos trabalhos de experimentação mais importantes é de Pokines (1998) ao abordar a eficácia e durabilidade das pontas de projectil ósseas através de diferentes aspectos como o encabamento, distância de tiro e em que estado ficam quando atingem o alvo, que tipo de danos permanecem nas pontas

ósseas, como ficam quando são reavivadas, para posteriormente as comparar com as colecções magdalenenses de sítios arqueológicos de Rascaño, El Juyo e de La Riera (Cantábria). No seio do International Council for Archaeozoology (ICAZ), foi criado em 1997 o Working Bone Research Group (<http://www.wbrg.net>) que tem realizado reuniões científicas regulares (de 2 em 2 anos) desde 1997 até hoje, com a posterior publicação das comunicações apresentadas nas suas reuniões. É na realidade entre os investigadores franceses que se desenvolvem a terminologia (Averbouh e Provenzano 1999; <http://gdreprehistos.cnrs.fr>) e as metodologias de análise tecnológica, morfológica e tipológica especificamente para a utensilagem óssea (tanto para o Paleolítico Superior como para a Pré-História recente), quase sempre resultantes de trabalhos de doutoramento, como os de Christensen (1999), Averbouh (2000), Goutas (2005), David (2005), Maigrot (2003a) Pétillon (2006), artigos sobre colecções de indústria óssea de sítios arqueológicos em particular (Goutas 2003a e 2003b, 2008, 2009; Julien et al 1999; Maigrot (1997, 2003b), Pathou-Mathis et al 2005; Pétillon 2003) e trabalhos de experimentação para posterior comparação com colecções arqueológicas (Averbouh e Pétillon (2011), Bouchud 1976; David (2005), Maigrot (1997, 2003a) que tiveram grande influência em trabalhos de análise posteriores. No entanto, três trabalhos percussores nesta linha de análise tecnológica são os de Clark (1953) que foca especificamente a técnica da dupla ranhura aplicada nas hastes de rena e de veado durante o Paleolítico Superior e Mesolítico na Europa e os de Bouchud (1974) e Guthrie (1983) sobre os aspectos biológicos que afectam a escolha das matérias ósseas para trabalhar. Na Península Ibérica, a publicação de artigos sobre indústria óssea do Paleolítico Superior sempre foi escassa. Existem alguns artigos publicados em actas de congressos e em revistas especializadas mas apenas fazendo referência, e por vezes sucinta, à existência de artefactos em matéria óssea recuperados de algumas escavações arqueológicas (Ferreira e Leitão s/d; Saladié e Aímene, 2000; Baena et al, 2000; Straus e Gonzáles, 2000, 2004; Corchón, 2004; Corchón et al 2004; Fano, 2004).

Em Portugal, Gomes, Cardoso e Santos (1990) publicaram o artigo onde dão a conhecer os fragmentos de pontas de zagaia, um furador e uma bigorna inteira recuperados da Gruta do Escoural. Posteriormente dois destes autores (Cardoso e Gomes 1994) publicam um extenso artigo sobre as pontas de “*Zagaias do Paleolítico Superior Portugêses*” apresentando a síntese tipológica dos conhecimentos sobre algumas categorias da indústria óssea recuperadas de oito sítios arqueológicos escavados entre

meados do século XIX e os anos 80 do século XX e cujas cronologias abrangem todo o Paleolítico Superior. No mesmo ano T. Aubry e M. H. Moura (1994) descrevem a tecnologia da utensílagem óssea magdalenense da Buraca Grande. Na tese de doutoramento de J. Zilhão (1995), o autor faz referência às pontas de zagaia e outros utensílios conhecidos até aquele momento. Uns anos mais tarde, F.-X. Chauviere publica a indústria e adornos magdalenenses em matéria óssea do Paleolítico Superior da Gruta do Caldeirão em 2004. Neste mesmo ano, Bicho, Stiner e Lindly dão a conhecer as pontas em osso gravetenses recuperadas de Vale Boi e também é publicado o trabalho de mestrado de M. C. Salvado “*Apontamentos sobre a utilização do osso no Neolítico e Calcolítico da Península de Lisboa*”, que foca os aspectos tipológicos dos artefactos feitos em osso, haste, concha e marfim vindos de necrópoles e povoados neolíticos e calcolíticos da Península de Lisboa. Em 2007, M. Évora reuniu toda a informação disponível sobre a indústria óssea do Paleolítico Superior em Portugal, que se encontrava dispersa por várias publicações, a que juntou a análise de artefactos ainda inéditos de algumas colecções, como as dos sítios arqueológicos de Vale Boi (Algarve) e da Lapa do Picareiro (Estremadura), culminando no trabalho de mestrado (Évora 2007a/b) e em artigos publicados posteriormente (2008, 2013a, b, c; 2014, 2015, *in press*).

Em Espanha, algumas publicações dão-nos a conhecer artefactos ósseos de sítios arqueológicos como Nerja, Parpalló, El Pirulejo, Cendres, Les Malladetes, Cueva de las Caldas, La Riera entre outros (Adán 1998; Aura 1995; Aura e Perez 1998; Borao 2010; Corchón e Pimentel 2007; Cortés et al. 2008; Gonzales 1986; Mozota 2007; Pascual 1998; Péres 2001; Pokines e Krupa 1997) e de trabalhos de experimentação (Corchón e Garrido 2007; Dapena e Baena 2007; Mateos e Manueles 2007; Mozota 2007; Pokines 1998, Tejero et al. 2012). Outro trabalho importante é o de Eiroa et al. (1999) sobre as noções de tecnologia e tipologia na pré-história. No entanto, a análise da indústria óssea do Paleolítico Superior teve um novo impulso com os trabalhos de J. M. Tejero com a análise de artefactos ósseos magdalenenses recuperados de oito sítios arqueológicos localizados na parte sul dos Pirineus (2004), sobre a indústria óssea e arte móvel aurinhacense de El Castillo (Tejero et al. 2005), sobre os artefactos da Cueva del Parco (Tejero e Fullola 2006 e 2008), a publicação do seu livro sobre a tecnologia da exploração das matérias ósseas na pré-história (2009) e a sua tese de doutoramento (2013) que foca a exploração das matérias ósseas durante o Aurinhacense em sítios

arqueológicos localizados na Cantábria, nas Asturias e no Nordeste Peninsular. Por fim importa referir a dissertação de mestrado de M. Borao (2010) que apresentou os resultados da sua análise tecnológica e tipológica da indústria óssea magdalenense de Les Cendres (Alicante). Outras análises de colecções de indústria óssea devem-se a V. Villaverde e a D. Román principalmente as colecções de Cendres e de Les Malladetes (Villaverde e Román 2004, 2005/2006; Villaverde et al 2010; Román e Villaverde 2011).

6. Metodologia



Quando ainda nos finais do século XIX e já durante o século XX se reconheceu a importância dos utensílios ósseos na cultura material dos caçadores-recolectores, por parte de investigadores dos Estados Unidos da América (Knecht 1997; LeMoine 1997; Pokines & Krupa 1997), da Europa, e particularmente de França (Camps-Fabrer 1974, 1976) e da antiga União Soviética, com o trabalho de Semenov (1964), foram desenvolvidas as metodologias de análise tecnológica e tipológica baseadas nas metodologias de análise dos utensílios líticos, permitindo separar os artefactos em classes tipológicas. Alguns desses primeiros trabalhos de análise tipológica, tecnológica e experimental direccionados para indústria óssea foram apresentados e publicados nas actas de dois colóquios internacionais, *L'Industrie de l'Os dans la Préhistoire* em 1974 e *Methodologie Appliquée a l'Industrie de l'Os Préhistorique* em 1976 (Camps-Fabrer 1974 e 1976) e também em vários artigos (e.g. Chippendale 1986; Bonnichsen 1979; Morrison 1986). Nestes trabalhos pioneiros, os artefactos que mereceram mais atenção foram as agulhas com perfuração, os arpões e pontas de zagaia. Só mais tarde aparecem trabalhos sobre conjuntos mais alargados de utensílios ósseos (Knecht 1991; Sidera 1995; Bertrand 1999; Christensen 1999; Averbouh 2000; David 2005; Goutas 2004; Pétilion 2006; Tejero 2010 para dar alguns exemplos de teses de doutoramento sobre o tema) onde a análise tecnológica tem mais impacto. Esta abordagem mais abrangente deve-se ao facto da matéria-prima óssea ser diferente da matéria-prima lítica, pois não fractura da mesma forma, não se preserva da mesma forma e logo não pode ser remontada da mesma forma que os artefactos líticos. Alguns dos autores supracitados aperfeiçoaram a metodologia de análise, como foi o caso de A. Averbouh (2000), cuja tese de doutoramento, para além da sua análise sobre a exploração da haste de rena durante o Magdalenense na região dos Pirinéus, é profundamente teórica servindo assim de base de partida para os trabalhos que surgiram posteriormente nesta área de investigação.

A metodologia de análise dos utensílios em haste e em osso apresentada neste estudo tem como base os trabalhos realizados, sendo que alguns foram publicados, por vários investigadores estrangeiros que trabalham nesta área específica, de que são exemplo Averbouh (2000), Averbouh e Provenzano (1999), Delporte & Mons (1988), Knecht (1991), Bertrand (1999), David (2005, 2007), d'Errico et al. (1984), d'Errico e Puech (1984), d'Errico e Giacobini (1985), d'Errico e Giacobini (1986), d'Errico e Espinet-Moucadet (1986), d'Errico (1993), d'Errico e Cacho (1994) d'Errico (2003), Goutas

(2004), LeMoine (1997), McComB (1989), Pétillon (2006), Tejero (2010) e também nas orientações de análise da Commission de Nomenclature sur l'Industrie de l'Os Préhistorique (Camps-Fabrer 1974, 1977) e nas Fiches Typologiques de L'Industrie Osseuse Préhistorique, todos fornecendo informações e metodologias orientadas para as análises experimental, tecnológica e tipológica da utensílagem óssea do Paleolítico Superior. Esta Comissão de Nomenclatura e as Fichas Tipológicas uniformizaram a metodologia empregue nesta área de investigação, tornando dessa forma possível fazer as comparações destes elementos da cultura material, entre os diversos sítios arqueológicos.

Todos os artefactos são observados a olho nu e numa segunda fase com recurso a uma lupa binocular com ampliações que variam entre 10x e 40x. A lupa binocular é da marca National, modelo DC3-420TH com câmara digital incorporada, que ligada a um PC portátil permite o registo de imagens das marcas de debitagem, de manufactura e de uso nos utensílios através do software Motic Images Plus 2.0. Procede-se também ao registo em fotografia de todas as peças analisadas.

6.1 Metodologia da análise morfo-tecnológica

Na estrutura metodológica utilizada estão englobadas as análises tecnológica, morfológica e traceológica. É através da análise tecnológica que chegamos a padrões na fracturação e daí à informação sobre aquisição e economia da matéria-prima óssea. Já a manufactura do utensílio, as suas várias morfologias e traços de uso dão-nos a possibilidade de inferir sobre as possíveis funções para que se destinavam. Por isso, estes aspectos, permitem-nos conhecer um pouco melhor as escolhas das matérias-primas e para que fim eram utilizadas pelos caçadores-recolectores Paleolítico Superior. Para as colecções de indústria óssea do Paleolítico Superior de sítios arqueológicos do sul da Península Ibérica este estudo estava por fazer, ao contrário do panorama noutras regiões europeias, particularmente em França (Averbouh 2000, Goutas 2004, Pétillon 2006). A análise tipológica de alguns destes artefactos já está, nalguns casos, realizada e publicada como são exemplos as indústrias ósseas de C. Ambrósio e El Pirulejo (Cacho e Ripoll 1988, Cortés 2008). No entanto, não foi dada muita relevância às análises tecnológica e à traceológica. Porque ao rever a fauna, entretanto já publicada, destes

dois sítios arqueológicos espanhóis, encontrei *restos* com marcas de fracturação e também artefactos com marcas de utilização, ainda inéditos.

Para a análise foi criada uma Base de Dados (*vide* anexo Tabela com as variáveis e respectivos atributos usados na Base de Dados) onde cada artefacto está identificado individualmente com um número, de forma sequencial e pela ordem em que as colecções foram analisadas, não obedecendo a uma distribuição geográfica. Foi também registado o número de inventário que o artefacto possui (sempre que possível) e o respectivo local onde está depositado.

6.1.1 Orientação do artefacto

Nas imagens dos artefactos que constituem este estudo, as peças são sempre orientadas com a extremidade proximal para baixo e a face superior voltada para o observador (Fig. 6.1). A face superior corresponde à porção exterior do osso ou da haste e a face inferior corresponde àquela onde está normalmente o tecido esponjoso à vista, salvo quando nenhuma das faces se distingue. A questão da orientação dos artefactos não é simples, com excepção dos objectos acabados. Alguns artefactos estão fragmentados, outros resultam do aproveitamento de restos (resultantes da fracturação dos ossos por motivos alimentares) e não sofreram uma modificação substancial na sua forma, ou estão inacabados. Nestes casos específicos, o artefacto é apresentado, sempre que possível, segundo a sua orientação anatómica (sempre que possível), a não ser que tenha marcas das técnicas de debitagem. No caso dos restos de trabalho ósseo, a orientação apresentada é a anatómica (sempre que possível) ou a da superfície onde se encontram as marcas de fabrico (Averbouh 2000).



Fig.6.1. Orientação do artefacto.

6.1.2 Análise morfológica

Para cada artefacto foram reunidas outras informações como 1) a proveniência (o sítio arqueológico de proveniência e sempre que possível a camada estratigráfica e o nível), 2) a tipologia, 3) o tipo de suporte (pode dar-nos pistas quanto às técnicas de debitação para aquisição de suportes e à sua modificação [Bouchud 1974, Poplin 1974] já que as matérias ósseas têm propriedades mecânicas diferentes e não fracturam da mesma forma) e 4) as dimensões em milímetros:

- Comprimento – é indicado o comprimento total das peças inteiras e o comprimento máximo dos fragmentos ou artefactos fracturados, tal como se encontram actualmente;
- Largura – é indicada a largura total para os artefactos inteiros em 3 pontos: a 5mm da extremidade distal, largura total mesial e a 5mm da extremidade proximal. Nos fragmentos ou nos artefactos fracturados é indicada a largura máxima medida próximo da fractura;
- Espessura – é indicada a espessura total para os artefactos inteiros em 3 pontos: a 5mm da extremidade distal, espessura total mesial e a 5mm da extremidade proximal. Da mesma forma, nos artefactos fracturados e nos fragmentos é indicada a espessura máxima medida próximo da fractura.

Estas são as medidas básicas tiradas a todas as categorias de artefactos. Na minha opinião, quando os artefactos se encontram fracturados, as medidas não se devem tirar a

partir da fractura, pois esta já terá modificações nos bordos, como a abrasão e pequenos levantamentos que a alteram. Assim, ficamos com medições mais seguras se as fizermos a 5mm de distância do bordo das fracturas.

Foram calculados quatro índices para os utensílios que se apresentavam inteiros: 1) índice de fragilidade (comprimento total / espessura máxima), 2) alongamento (comprimento total / largura máxima), 3) massividade (largura máxima X espessura máxima) e 4) achatamento (largura máxima / espessura máxima) (Delporte e Mons, 1988, Knecht, 1991, Camps-Fabrer, 1977). Para os fragmentos de utensílios foram calculados apenas dois índices, uma vez que não se pode determinar o comprimento da peça: o de massividade e o de achatamento. Para os fragmentos inferiores a 20mm de comprimento total não foram calculados índices. Os índices dão-nos informação sobre a morfologia dos artefactos, em particular no caso das pontas de projectil. Indicam-nos se são longas ou curtas, robustas ou frágeis e ainda achatadas ou não, permitindo-nos separá-las em conjuntos.

6.1.3 *Análise tecnológica*

Na análise tecnológica de todas as categorias de artefactos, foram registadas mais informações, como a 1) espessura do tecido cortical em milímetros, 2) presença ou ausência de *spongiosa*, 3) marcas das técnicas de fracturação (*vide* anexo Terminologia), 4) o plano de fractura e 5) as modificações e desgaste da superfície óssea (Fig 6.2).

A espessura do tecido cortical num fragmento ósseo pode indicar-nos a possível proveniência do mesmo, ou seja, podemos inferir se provém duma diáfise de osso longo (muito espesso) ou de um osso plano (pouca espessura cortical), se provém do troco da haste (quanto mais próximo do pedículo mais espesso é o tecido cortical) ou de uma das pontas (menos espesso), mas a espessura do tecido cortical da haste tem outras implicações. A formação da haste é influenciada pela hereditariedade, pelas alterações da hormona testosterona, pela idade e dieta do animal, por factores ambientais como o ciclo de luz anual que rege as estações do ano, traumas no veludo podem afectar os nervos e o abastecimento sanguíneo da haste impedindo que esta se desenvolva

normalmente levando a uma assimetria das hastes (Goss 1983). Estes factores podem modificar o desenvolvimento das hastes, e por consequência dificultam a identificação da exacta proveniência anatómica de alguns artefactos feitos nesta matéria-prima. Já o tecido esponjoso permite-nos perceber se estamos perante um bloco secundário (presença de *spongiosa*) ou um suporte (ausência de *spongiosa*). O plano de fractura pode dar-nos indicações sobre a técnica de fracturação da qual aquele fragmento provém, por exemplo, uma diáfise de osso longo, como a de um metacarpo, pode ser fracturada por partição e neste caso o fragmento será uma metade (ou várias metades) de diáfise com plano de fractura longitudinal paralelamente ao eixo longo do osso ou uma porção de haste pode ser extraída do tronco por dupla ranhura longitudinal (convergente ou não) e o plano de fractura será longitudinal também (terá uma curvatura caso a ranhura seja convergente). Quando o plano de fractura é irregular, o fragmento pode resultar de percussão directa difusa/lançada difusa.

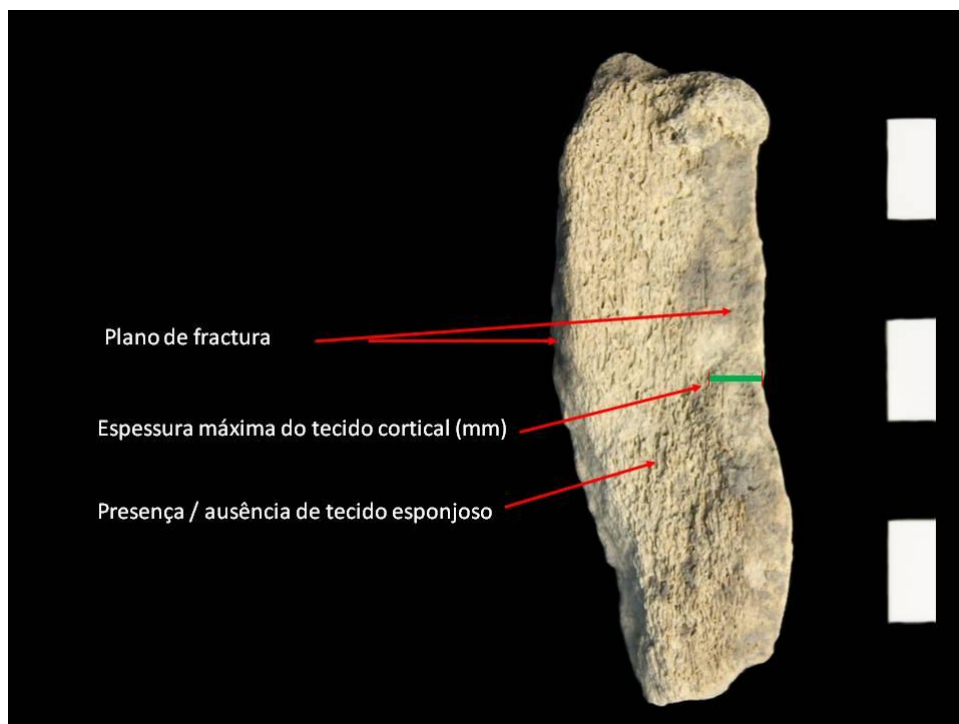


Fig.6.2. Localização do plano de fractura, do tecido cortical e do tecido esponjoso.

Foi também feita a análise tafonómica básica aos artefactos, procurando documentar todas as alterações naturais que se observam na superfície óssea, de forma a distinguir os utensílios dos pseudo-utensílios. Estes últimos têm habitualmente marcas de

trampling e de brilho ou polimento resultantes do contacto com os sedimentos e/ou com água, espalhadas aleatoriamente por toda a superfície óssea. Já os utensílios têm áreas activas (de uso) que estão especificamente localizadas e bem delimitadas na superfície óssea (Blumenshine *et al* 1996, Domínguez-Rodrigo *et al* 2009, Évora 2008, Évora *et al.* 2013).

É também indicado se 1) o artefacto está inteiro (são considerados artefactos inteiros mesmo que faltem apenas alguns milímetros nas extremidades distal e/ou proximal) ou fracturado e, neste caso, qual a porção que se conservou, 2) o tipo de fractura, a morfologia das pontas distal e proximal (quando existem) 3) o tipo de secção e 4) a decoração é descrita, caso exista.

6.2 Metodologia da análise traceológica

A metodologia que apresento aqui sobre a análise traceológica dos utensílios feitos em matéria óssea é baseada em trabalhos de vários investigadores como Bertrand (1999), Camps-Fabrer (1977), d’Errico *et al.* (1984), d’Errico and Puech (1984), d’Errico and Giacobini (1985), d’Errico and Giacobini (1986), d’Errico and Espinet-Moucadet (1986), d’Errico (1993), d’Errico and Cacho (1994), LeMoine (1997), Knecht (1991), Maigrot (1997, 2003a, 2003b), Pétilion (2006) e Tartar (2003). Tendo em conta os objectivos deste trabalho, esta metodologia serve para tentar identificar as possíveis funções dos utensílios em matéria óssea, mas igualmente auxilia na caracterização das técnicas de manufactura dos mesmos, pois estas deixam marcas características na superfície óssea. Existem actualmente vários recursos tecnológicos para se proceder a este tipo de análise.

6.2.1 Equipamento macroscópico e microscópico

Alguns investigadores recorrem a aparelhos que permitem obter imagens com grandes aumentos (entre 100x e 500x) (Banks 1996, d’Errico, 1993, LeMoine 1997, Christensen 1999 e Gibaja Bao, 2002) e são usados em particular para identificar e caracterizar a

microtopografia da superfície óssea e o polimento resultante do uso que o utensílio eventualmente teve. Este método foi primeiro introduzido por Semenov (1985) onde o autor descrevia as marcas características deixadas pelo uso que os utensílios tiveram e que permaneceram na superfície óssea, através da caracterização das estrias, do tipo de fractura nas extremidades e das marcas deixadas pelo polimento com elementos abrasivos. O polimento é no entanto uma particularidade difícil de caracterizar nos utensílios ósseos devido principalmente a razões tafonómicas. A grande desvantagem dos microscópios de grandes aumentos, como o Microscópio Metalográfico ou o Scanning Electron Microscope (SEM) é que são dispendiosos e não se encontram disponíveis em todo o lado. Outra desvantagem é ser necessária, por vezes, a realização de réplicas das superfícies dos artefactos, ou na pior das hipóteses serem cortados de forma a poderem ser analisados no SEM, pois os originais não cabem na câmara que é pequena. Segundo LeMoine (1997) também pode ser feita outra análise, através de Raios X em conjunto com o SEM de forma a detectar resíduos de polimento nos artefactos.

Por outro lado, existe a metodologia de análise com recurso à lupa binocular, ou seja, com aparelhos de menor aumento (entre os 10x e 80x) A maior vantagem é que permite analisar um conjunto muito mais alargado de artefactos do que com o SEM. De entre outras vantagens pode-se nomear a presença de uma profundidade de campo muito maior, bem como o facto de ser menos dispendiosa e provavelmente estar disponível nos locais onde as colecções de fauna estão depositadas, como nas universidades e museus.

Tem, contudo, também desvantagens, como a perda de resolução acima de 50x de aumento e a menor capacidade de iluminação conforme se aumenta a magnitude. Segundo LeMoine (1997) a utilização das lupas binoculares vai apenas mostrar marcas de impacto e estrias, mas Sidera e Legrand (2006) consideram que a lupa binocular é eficiente para registar as alterações de volume do artefacto e os traços de uso que ficaram bem marcados na superfície óssea. É por concordar com a opinião de Sidera e Legrand, pelas razões acima referidas, que decidi usar na metodologia de análise a lupa binocular: para além da sua portabilidade (que é um factor importante) permite caracterizar as estrias, as marcas de impacto e diferenciar as áreas activas dos artefactos, ou seja, aquelas áreas que apresentam uma modificação devido ao uso. Naturalmente, estas poderão corresponder apenas à sua última utilização e não uma sequência de

utilizações. Isto é perfeitamente evidente no caso dos furadores/utensílios apontados e dos retocadores/utensílios com impressões. Ao mesmo tempo serve para tirar dúvidas na análise tecnológica, pois permite observar e caracterizar melhor as marcas deixadas pelas técnicas de fracturação e de modificação da superfície óssea.

O equipamento com lentes de aumento também permite verificar e registar a existência de vestígios de substâncias como colorantes, adesivos ou esquirolas cravadas na superfície óssea (Behrensmeyer 1978, Blumenschine et al. 1996, Lyman 1994, Manne 2010, Juana e Domínguez-Rodrigo 2011, Outram 2002, Orton 2010, Semenov 1985).

6.2.2 Análise da superfície óssea

Por vezes o estado de preservação dos artefactos está tão alterado que não permite uma análise da sua superfície, e quando está muito erodida e frágil não se consegue realizar a análise microscópica. Noutros casos a superfície está aparentemente bem preservada, mas a nível microscópico apresenta-se erodida (LeMoine 1997, Knecht 1991).

Outro problema com o qual me deparei é a cobertura de verniz que alguns artefactos possuem na sua superfície para esta não se desintegrar e para ser marcado o código do número do inventário no museu onde está depositado - esta era uma prática comum durante o século passado (Évora 2007, Knecht 1991). Desta forma, o verniz impossibilita a verificação das alterações que ocorreram na superfície óssea através do uso da lupa binocular ou do Scanning Electron Microscopy. A remoção desta cobertura irá destruir a superfície óssea e será informação que se perde.

Na análise da superfície óssea os critérios levados em conta foram:

- O registo de todas as marcas de uso (onde está localizada a área activa, que pode ser em qualquer parte da superfície do artefacto, mas será mais comum na extremidade distal e/ou proximal e sobre o tecido cortical) (Fig. 6.3);
- A descrição de cada marca (o seu tipo, a sua orientação de acordo com o eixo longitudinal do artefacto, onde se localiza, a sua inclinação ou incidência na superfície, se a sua organização tem uma distribuição contínua ou descontínua, e a morfologia);

- A informação específica sobre as estrias presentes (a sua densidade, tamanho e orientação relativamente ao eixo longitudinal do artefacto).

Este registo feito com detalhe permite-nos obter informação acerca das possíveis funções que o artefacto teve e sobre a economia das matérias-primas (Tartar 2003).



Fig. 6.3. Localização e medidas retiradas da área activa do utensílio.

Como os artefactos ósseos são normalmente encontrados fracturados e com alterações tafonómicas que afectam muito o seu estado de preservação, a interpretação da análise traceológica é mais difícil de fazer devido, particularmente, às características naturais desta matéria-prima. Por outro lado, alguns artefactos tiveram mais do que uma função e outros partiram-se durante o uso e foram abandonados ou ainda reciclados, ganhando uma nova função. Todas as modificações que ocorreram desde a obtenção da matéria-

prima até ao abandono total de um utensílio têm grande influência naquilo que vemos ao microscópio ou lupa binocular. Isto porque os traços que ali vemos nem sempre representam a mesma sequência de técnicas de fracturação, manufactura e uso e podem representar apenas a última utilização que o artefacto teve até ser abandonado. Assim os artefactos que ainda apresentam as marcas de fracturação ou de extracção serão mais prováveis de encontrar entre os restos de fauna. É por esta razão que devemos sempre ver a colecção de restos de fauna dum sítio arqueológico se se pretender realizar o seu estudo traceológico e tecnológico.

7. *Os sítios arqueológicos e a indústria óssea*

Os sítios arqueológicos escolhidos para caracterizar a evolução do equipamento em matéria óssea no sul da Península Ibérica são apresentados neste capítulo (Fig.7.1). O sítio com a maior colecção é, até ao momento, Vale Boi (n= 128) sendo que os restantes três sítios são mais equilibrados em termos de quantidade deste tipo de artefacto, Lapa do Picareiro (n= 51), El Pirulejo (n= 83) e Cueva Ambrosio (n= 81).

Estas colecções dão-nos uma melhor perspectiva do trabalho das matérias ósseas ao longo do Paleolítico Superior, por proporcionarem uma boa quantidade e variedade de categorias de artefactos e também por virem de sítios arqueológicos com uma sequência estratigráfica segura, já que foram escavados a partir da 2ª metade do século XX. Abro aqui a excepção para a Cueva Ambrosio. Mas a história de Ambrosio é diferente, por ter sido alvo de vários ataques de saqueadores que destruíram uma parte dos depósitos sedimentares do abrigo. Felizmente uma parte foi possível continuar a ser escavada e muitos materiais foram recuperados. Apenas a colecção de fauna que provém dos níveis seguros e que se encontra depositada no Museu de Almeria é que foi analisada, na totalidade, para este estudo. No entanto, muitos mais restos de fauna foram recuperados das terras revolvidas pelos saqueadores e que se encontram depositados naquele Museu, constituindo vários sacos grandes com restos de fauna que enchem vários contentores.

Os materiais de El Pirulejo analisados são os que estão depositados na Universidade de Sevilha. Da Lapa do Picareiro, os restos de fauna foram vistos na totalidade e de Vale Boi foi feita uma amostragem, já que os restos de fauna desta jazida são bastante numerosos.

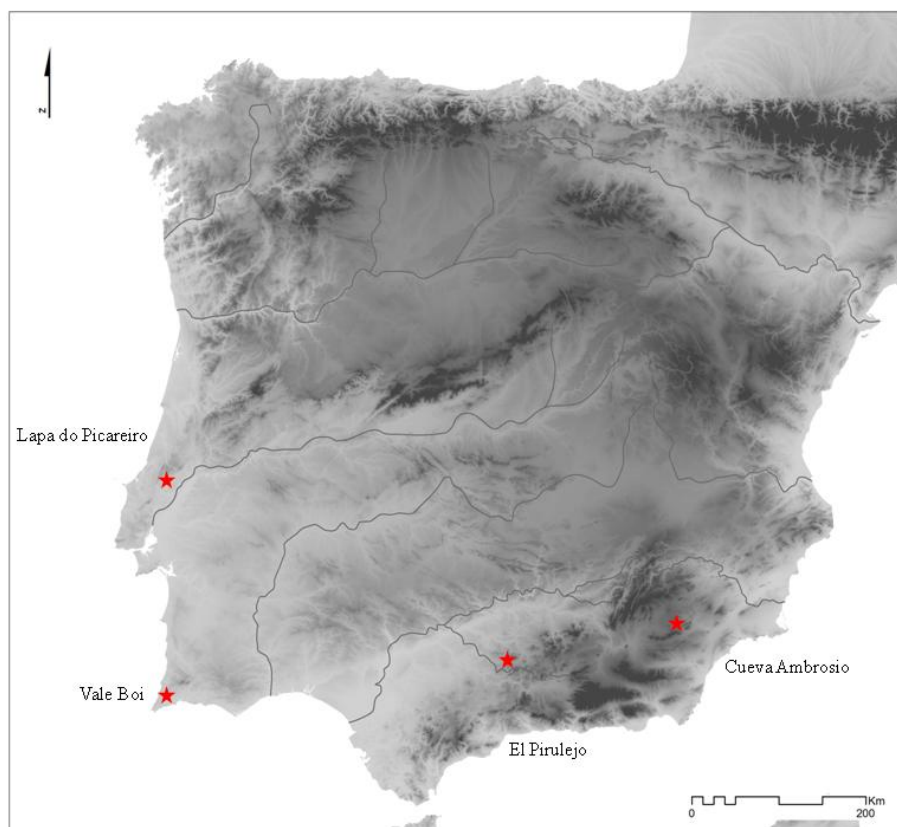


Fig. 7.1. Localização dos sítios arqueológicos com indústria óssea usados neste estudo.

7.1 *Lapa do Picareiro*

7.1.1 *O sítio arqueológico*

A Lapa do Picareiro (LP) localiza-se na Serra d'Aire (Estremadura), virada a Oeste a 540m a.n.m. (N 39°31'55", W 8°38'10"). Esta jazida foi identificada na década de 1950 por Gustavo Marques e Gil M. Andrade que aí fizeram uma sondagem, e de onde foram recolhidos artefactos que poderiam pertencer a uma ocupação da Idade do Ferro (Bicho et al. 2003; Haws 2011). Mais tarde, na década de 1990, J. Zilhão e uma equipa da Sociedade Torrejana de Espeleologia e Arqueologia recolheram utensílios líticos num corte correspondente à sondagem dos anos 50, que associados a carvões indiciavam uma ocupação humana (Bicho et al. 2003a, 2009; Haws 2003). Em 1994, no âmbito do projecto da Carta Arqueológica da Serra de Aires e Candeeiros, N. Bicho procedeu à limpeza do corte original daquela sondagem, a que foi dada a designação de D5, sendo aí identificados quatro níveis arqueológicos paleolíticos, tendo o inferior a datação por

AMS de 12.500 BP (Bicho et al. 2009). Os trabalhos ali continuaram e a Lapa foi inserida noutros projectos, dois deles dirigido por N. Bicho, *Sistemas de Povoamento do Final do Paleolítico e do Epipaleolítico da Estremadura* (1996) e *Paleoecologia e Ocupação Humana da Lapa do Picareiro* (2002) e, mais tarde, num outro sob a direcção de J. Haws com a designação *Long-term trends in Upper Paleolithic subsistence at Lapa do Picareiro (Portugal)* (2006). Este projecto tinha como objectivo documentar as ocupações humanas mais antigas através da ampliação da área de escavação até atingir a rocha mãe (Bicho et al. 2009). A LP tem uma morfologia triangular (Fig. 7.2), medindo a sala, até ao momento, 10m de profundidade e 8m de largura, a sua potência estratigráfica tem até agora 9.5m com várias camadas datadas do MIS3 e MIS2 (Bicho et al. 2015). A estratigrafia da LP tem mais de vinte camadas diferentes, sendo que algumas foram subdivididas, metade delas contém vestígios de ocupação humana (Bicho et al., 2006, 2009, 2015 Haws 2012). As escavações continuam a decorrer em LP e até ao momento 13 camadas contém artefactos em matéria óssea, abrangendo uma cronologia que vai desde 10 000 aos 22 500 BP (tabela 7.1). Foram até agora identificadas várias camadas que também contém fauna (Bicho et al. 2003, 2009; Bicho e Haws 2012; Haws 2003, 2012), e que da base para o topo são:

- Camadas Z à L com ocupações humanas durante o Gravetense Antigo, Gravetense, Proto-Solutrense e Solutrense, tem pouca densidade de artefactos líticos, mas rico em faunas de pequeno e médio porte; as camadas N a Q e S contém restos de fauna mas não está ainda identificada; a camada T contém grandes quantidades de restos de coelho; várias aves, e veado, cabra, cavalo, lince e anfíbios; na U constam o veado, a cabra, o coelho, o lince e também pequenos roedores, algumas aves e anfíbios; das camadas U à EE encontram-se restos de veado, a cabra, a camurça, o javali, o coelho, o sapo e algumas aves.
- Camada K, parece ter-se formado mais lentamente sendo os sedimentos produzidos pela deterioração dos calcários e outros trazidos para o interior por processos eólicos, estende-se por todo o interior e exterior da lapa, possui artefactos líticos de características do Paleolítico Médio e outros do Paleolítico Superior e fauna; seguiu-se um hiato na deposição dos sedimentos;

- Camadas J e I tiveram ocupações humanas importantes durante o Gravetense reconhecidas nos artefactos líticos; a camada J e I estão limitadas a um espaço no fundo da cavidade, a parede Este, afastada da entrada (o mesmo acontece com as ocupações registadas na camada Fa); foram registadas também na camada J algumas estruturas de combustão; o travertino que forma a camada H selou a camada I, havendo contacto directo com a camada F apenas nos sítios onde não existe travertino, num desses sítios foi feita a remontagem de fragmentos duma tibia de veado que se encontravam nas duas camadas (F e I); estão registados na camada I o veado, o javali e a cabra e na camada J estão representados o veado, o javali e o auroque;
- Camada H, caracterizada por travertino com 2cm de espessura no fundo da gruta que separa as ocupações gravetenses das magdalenenses;
- Camadas G à D é o período Tardiglacial e começo do Holoceno com ocupações humanas nas camadas D à G; na camada E inferior foram registadas estruturas de combustão; na camada F foi encontrada uma grande lareira cujos detritos se prolongam para Sul dando origem à camada G, porque ambas as camadas são contíguas e segundo Bicho et al. (2003) é provável que formem apenas uma camada; os restos de fauna encontram-se nas camadas D que possui restos de veado, javali e auroque, na E superior e médio com coelho, veado, javali e auroque e na E inferior com as mesmas espécies e também a camurça, a F é a camada com mais artefactos, tanto fauna como líticos, registando coelho em grandes quantidades, o veado, o javali e a camurça e a camada G, sendo que está limitada à área onde se situa a maior estrutura de combustão, todos os ossos de coelho, veado e javali estão cobertos por sedimento cinza claro e alguns queimados e muito fragmentados;
- Camadas C a A, corresponde a ocupações humanas desde o Neolítico Antigo à Idade do Bronze e está representada na área exterior;



Fig. 7.2. Vista para o interior da Lapa do Picareiro, campanha de escavação de 2014 (foto de M. Benedetti).

Datações absolutas da Lapa do Picareiro				
Camada	Nr Lab	Amostra	Idade ¹⁴ C	cal BP 2 sigma
U	Beta-208222	carvão	22,660±240	28,051-26,632
	Beta-234374	carvão	22,590±110	27,829-26,791
	Beta-234373	carvão	22,560±110	27,807-26,767
T(T4)	Beta-229781	osso	20,700±100	25,011-24,397
	Beta-208221	carvão	20,240±110	24,467-23,848
S	Beta-234371	carvão	19,290±80	23,411-22,577
R	UGAMS-03415	carvão	19,100±70	23,293-22,406

O	Beta-247965	carvão	17,480±100	21,273-20,406
N	Wk-16417	osso	16,389±111	19,298-19,910
K	Wk-31354	osso	15,035±87	18,000-18,565
J	Wk-6678	carvão	11,880±80 (a)	rejeitada
J	Wk-10433	carvão	10,490±110 (a)	rejeitada
G	OxA-5527	carvão	12,320±90	13,960-14,930
F	Wk-6677	carvão	12,210±100	13,790-14,840
F	Wk-4219	carvão	11,780±90	13,410-13,820
E inferior	Wk-4218	carvão	11,550±120	13,180-13,670
E médio	Wk-10434	carvão	12,500±160 (a)	rejeitada
E médio	Wk-5431	carvão	11,700±120	13,310-13,800
E superior	Wk-4217	carvão	10,070±80	11,310-11,980

Tabela 7.1 Datações por radiocarbono da Lapa do Picareiro para as camadas que englobam a indústria em matéria óssea; (a) rejeitada porque a amostra está contaminada com carvões de outras camadas (segundo Bicho et al. 2009; Bicho e Haws 2012; Bicho et al. 2011; Haws 2012; Pereira 2010).

Os resultados da análise da fauna da Lapa do Picareiro mostram a presença de alguns herbívoros de médio porte e outros de grande porte, uma espécie de carnívoro, aves, moluscos e peixes de mar e rio. Na análise tafonómica, Haws (2003), identificou várias alterações na matéria óssea, como *weathering*, erosão, concreções calcárias e pequenas covas redondas na superfície óssea. As alterações devidas a *weathering* manifestam-se através de fissuras que acompanham o eixo longitudinal do osso e da haste. Estas resultam da deposição lenta dos sedimentos no interior da lapa ao longo do tempo, deixando que os ossos e hastes fiquem secos e expostos na superfície do solo durante muito tempo. O peso que estes sedimentos exercem sobre os ossos também vai favorecer o aparecimento de fracturas longitudinais. As pequenas covas redondas que se vêem na maior parte dos fragmentos ósseos e hastes poderão ter sido consequência de fungos, que se alojaram na superfície óssea e que mais tarde foram consumidos por caracóis, a presença de ambos está documentada na fauna da LP. Esta hipótese é fundamentada pela presença, no interior daquelas covas redondas, de estrias irregulares, curtas e transversais às fibras ósseas, as quais são idênticas a outras encontradas noutros

artefactos ósseos em que os caracóis também se alimentaram dos fungos, como nos sítios arqueológicos de Åmose (Dinamarca) e de Picamoixons (Catalunha, Espanha) (Haws 2003). Outra hipótese adiantada por Haws (2003) para a presença destas pequenas covas redondas é que alguns dos quadrados escavados estão situados sob uma chaminé sem abertura aparente e que daqui possa ter caído, ao longo do tempo, algum tipo de solução ácida, directamente sobre os ossos, alterando quimicamente a superfície destes. Quanto à actividade de outros agentes tafonómicos muito comuns em sítios de gruta ou abrigo como são os animais carnívoros. Existem escassos vestígios da sua presença na LP, tanto nas camadas magdalenenses como nas gravetenses. Segundo Haws (2003) o problema coloca-se em saber se os carnívoros se alimentaram dos restos de fauna posteriormente à modificação humana, como após o transporte e desmanche das carcaças. A colecção de fauna tem um elevado grau de fracturação dos ossos, como mostram as diáfises de ossos longos, fracturados intencionalmente por percussão com a finalidade de extraír a medula óssea, já que têm muitas marcas de impacto e nenhuma diáfise se encontra completa (Haws 2003). Conclui-se assim que os restos de fauna foram para lá transportados por caçadores-recolectores e não por carnívoros, já que estes têm uma frequência muito baixa no conjunto da fauna (Bicho et al. 2006; Haws 2003, 2012).

Nos níveis Magdalenenses estão representados o *Oryctolagus cuniculus*, *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Bos primigenius*, *Capreolus capreolus*, *Capra*, *Rupicapra rupicapra*, *Vulpes vulpes*, aves, morcegos, vários roedores e gastrópodes terrestres, peixes de mar (*Clupeídeos*) e de rio (*Ciprinídeos*) e moluscos marinhos obtidos para a alimentação e produção de adornos (Bicho et al. 2003, 2006). A LP parece ter funcionado, durante o Magdalenense, como um sítio logístico especializado no desmanche e processamento de carcaças de animais, nomeadamente de coelho, de veado e javali que seriam caçados ali perto, consumidos em parte no sítio, sendo a outra parte transportada para os locais de acampamento residencial. Este facto é fundamentado pela presença de determinados elementos anatómicos dos animais caçados, por exemplo do javali como os dentes, mandíbulas, fragmentos de crânio, falanges e metápodes, algumas diáfises de ulna, úmero e tibia, e do veado como falanges e carpos, diáfises de tibia, úmero e radio, alguns metacarpos e metatarsos, vertebrae e fragmentos de crânio. Juntamente com estes elementos anatómicos, existem várias estruturas de combustão de tipologias diferentes (Bicho et al. 2003, 2006; Haws

2003). Para além dessa actividade, seriam também realizadas a extracção de medula óssea e a extracção de gordura, corroboradas pela fracturação intensiva dos ossos longos e falanges (Bicho et al. 2006; Haws 2003). Também a indústria lítica magdalenense é dominada pela presença de esquirolas com menos de 4mm provavelmente resultantes de reavivamento dos utensílios, realizado dentro da lapa, e não da preparação e manutenção dos núcleos, já que estes são pouco frequentes (Bicho et al. 2006). Seguidas às esquirolas encontram-se as pontas de projectil, quase todas com fracturas de impacto que poderão ter ocorrido durante a caça e vindo para o sítio dentro do animal sendo posteriormente ali abandonadas (Bicho et al. 2006). Dos níveis Solutrenses, o registo faunístico é muito escasso sendo que aparentemente a ocupação humana na lapa foi esporádica (Haws 2012). A fauna recuperada dos níveis gravetenses inclui *Cervus elaphus*, *Capra ibex*, *Lynx pardina*, *Oryctolagus cuniculus*, *Equus caballus*, aves como *Alectoris rufa*, *Corvus sp.*, *Garrulus glandarius*, *Turdus pilaris*, *Perdix perdix* e *Columba livia* se bem que existe a possibilidade de nem todas as aves aqui representadas terem sido trazidas para a lapa por caçadores-recolectores, mas antes por outras aves raptoras como as corujas (*Asio flammeus* e *Athene noctua*) cujos ossos também fazem parte da colecção de fauna gravetense da Lapa do Picareiro (Haws 2012; Hockett e Haws 2009).

7.1.2 A indústria óssea

A indústria óssea da Lapa do Picareiro foi recuperada dos níveis magdalenenses (n= 39) em maior quantidade e diversidade de artefactos, enquanto que dos níveis solutrenses (n=3) e gravetenses (n=9) regista-se, até ao momento, menor quantidade (Tabela 7.2). Estão representadas cinco categorias (*vide Terminologia*) de artefactos ósseos - bloco, suporte, esboço, objecto e resto (Gráficos 7.1, 7.2, 7.3).

Dos níveis gravetenses foram recuperados restos de fabrico, utensílios apontados, pontas de projectil e um fragmento mesio-distal duma eventual agulha cuja extremidade distal foi reavivada. Os artefactos solutrenses são dois fragmentos de diáfises de ossos longos, um deles de úmero de mamífero de grande porte, usados como peças intermédias pois possuem negativos de levantamentos nas extremidades distais. O outro artefacto é um fragmento do tronco de haste usado como duplo bisel, pois possui nas suas superfícies estrias longitudinais leves e finas e outras transversais mais marcadas e

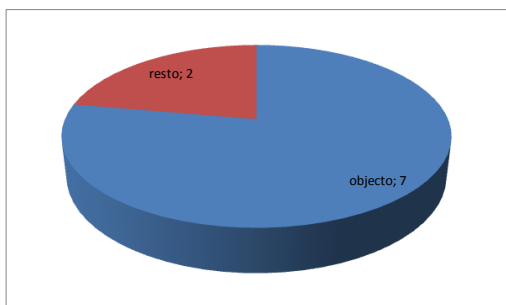
profundas. Em relação à preferência pela matéria-prima, as duas amostras são pouco representativas para permitirem tirar conclusões. Os artefactos do magdalenense antigo são até ao momento de duas categorias - objectos e restos. Incluem utensílios apontados, ponta de projectil com bisel, peça intermédia, um bisel unifacial e um fragmento mesial de tronco de haste com impressões, que mostra incisões curtas e transversais ao eixo longo da peça localizadas numa área ao centro e outras localizadas junto ao bordo lateral, ambas na face superior. Do Magdalenense foram analisados outros 31 artefactos que incluem restos, objectos, suportes e esboços. Aqui incluem-se peças intermédias, pontas de hastes com impressões, bisel unifacial, esboços de utensílios e um fragmento distal de projectil com dupla ranhura lateral, feito de um fragmento de diáfise de osso longo de grande mamífero. A matéria-prima mais utilizada durante todo o Magdalenense foi claramente a haste (Gráficos 7.4 a 7.7).

As técnicas usadas na cadeia operatória são diversificadas, em particular nos artefactos magdalenenses, pois são os que estão melhor representados até ao momento. Nos artefactos gravetenses, e porque são todos fragmentos, não foi possível identificar as técnicas utilizadas na fracturação e na extracção. Relativamente às técnicas de supressão só foi possível identificar nos fragmentos de projectil e da eventual agulha. Nesta última foi usada a raspagem deixando visíveis as estrias longitudinais paralelas ao eixo longo do artefacto e realizadas por um utensílio lítico não retocado, estando também visíveis ressaltos de buril na superfície. A superfície está ainda facetada a toda a volta e foi aplicada a abrasão afim de reavivar a extremidade distal. Os artefactos de morfologia apontada têm a superfície muito deteriorada não deixando desta forma perceber qual a ou as técnicas usadas na sua manufactura.

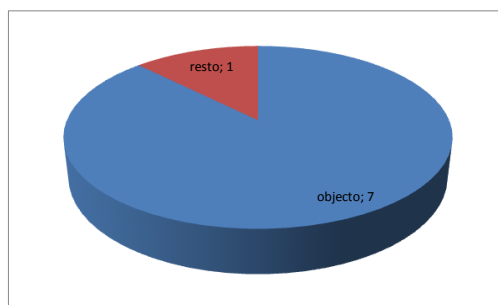
Dos três artefactos solutrenses, apenas o fragmento de haste, usado como duplo bisel, permitiu identificar que a sua extracção foi realizada com a técnica de dupla ranhura longitudinal.

Quanto aos artefactos magdalenenses, foram identificadas técnicas de extracção e de supressão. Nas técnicas de extracção estão identificadas a percussão directa e a percussão directa cortante em conjunto com a flexão, em vários restos e hastes com impressões. Presente está também a percussão indirecta através da bipartição em conjunto com a flexão em restos. Nas técnicas de supressão identificaram-se a dupla ranhura longitudinal em restos e em utensílios de morfologia apontada e também a

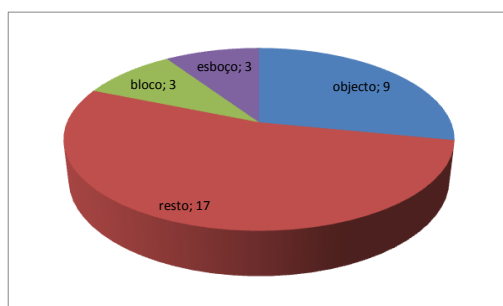
serragem em conjunto com a flexão, identificada em restos. Estão identificadas ainda a raspagem e a abrasão, presentes nalguns utensílios de morfologia apontada e em esboços e a ranhura no projectil com uma dupla ranhura lateral.



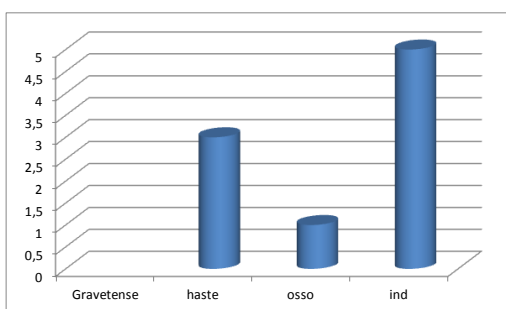
Gráf. 7.1 Categorias de artefactos do Gravetense



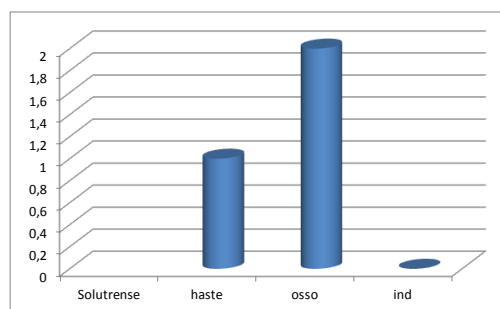
Gráf. 7.2 Categorias de artefactos do Magd. Antigo



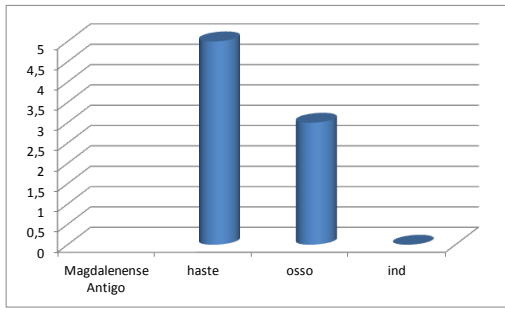
Gráf. 7.3 Categorias de artefactos do Magdalenense.



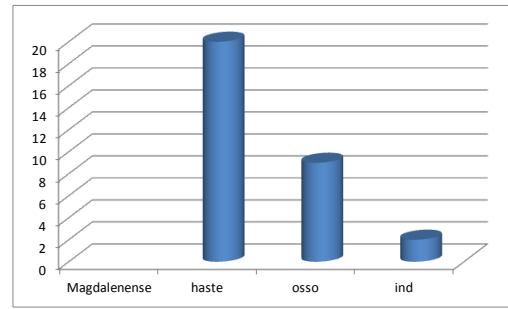
Gráf. 7.4 As matérias-primas no Gravetense.



Gráf. 7.5 As matérias-primas no Solutrense



Gráf. 7.6 As matérias-primas no Magdalenense Antigo



Gráf. 7.7 As matérias-primas no Magdalenense

Tabela 7.2 Lapa do Picareiro. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.

Sítio	Prov estratigráfica	Fase	Matéria-prima	Categoria	Técnica	Tipo
Lapa Picareiro	LP2014.D6.T4.1893	gravetense	osso	objecto	raspagem	projectil
Lapa Picareiro	LP.E9.T4	gravetense	ind	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2014.C9.T5.2806	gravetense	haste	objecto	raspagem e abrasão	projectil /agulha?
Lapa Picareiro	LP.D7.T5	gravetense	ind	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2007.F6.T5	gravetense	ind	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2011.G6.U1.50	gravetense	ind	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2013.E9.U1.criwo	gravetense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP2007.F5.UZ	gravetense	ind	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP:G7.JJ16.3543	gravetense?	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP2008.G7.Q.1000	solutrense	osso	objecto	ind	peça intermédia
Lapa Picareiro	LP.E6.R2.23	solutrense	osso	objecto	ind	peça intermédia
Lapa Picareiro	LP2014.D5.T1.2237	solutrense	haste	objecto	dupla ranhura longitudinal	duplo bisel
Lapa Picareiro	LP2013.C5.K.criwo	magdalenense antigo	haste	resto	percussão directa cortante e flexão	resto
Lapa Picareiro	LP2014.A6.K.1682	magdalenense antigo	haste	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2014.B9.K1.CRIVO	magdalenense antigo	osso	objecto	dupla ranhura longitudinal	projectil com bisel
Lapa Picareiro	LP2013.D6.L1.1	magdalenense antigo	haste	objecto	dupla ranhura longitudinal	apontado
Lapa Picareiro	LP2007.G7.L1.1001	magdalenense antigo	osso	objecto	ind	bisel unifacial
Lapa Picareiro	LP2014.B9.L4.741	magdalenense antigo	haste	objecto	dupla ranhura longitudinal	apontado
Lapa Picareiro	P2014.SB.surface.125	magdalenense antigo	haste	objecto	percussão directa	resto / haste c/ impressões
Lapa Picareiro	LP2011.G6.N.1001	magdalenense antigo	osso	objecto	ind	peça intermédia
Lapa Picareiro	LP2008.F10.E2.6	magdalenense	osso	resto	bipartição	resto
Lapa Picareiro	LP2001.D8.E5.8	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP2001.D8.E4.6	magdalenense	osso	objecto	ind	peça intermédia
Lapa Picareiro	LP.D6.F1.88	magdalenense	haste	resto	dupla ranhura longitudinal	resto
Lapa Picareiro	LP2012.E11.F1.103	magdalenense	haste	resto	dupla ranhura longitudinal	resto
Lapa Picareiro	LP2012.D10.F1.176	magdalenense	osso	resto	bipartição e flexão	resto
Lapa Picareiro	LP1999.E4.F2.25	magdalenense	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (1)	magdalenense	haste	bloco	ind	bloco 1º
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (2)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (3)	magdalenense	haste	objecto	percussão e flexão	haste com impressões
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (4)	magdalenense	haste	suporte	ind	bloco 1º
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (5)	magdalenense	haste	bloco	ind	bloco 1º
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (6)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (7)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (8)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (9)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (10)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (10)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (10)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (10)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP1996.F7.F3 (10)	magdalenense	haste	resto	ind	resto
Lapa Picareiro	LP2001.E8.F4.8	magdalenense	osso	objecto	ind	apontado
Lapa Picareiro	LP2013.C7.F6.criwo	magdalenense	osso	objecto	dupla ranhura longitudinal e raspagem	projectil c/ dupla ranhura lateral
Lapa Picareiro	LP.E6.F6	magdalenense	haste	objecto	percussão directa e flexão	haste com impressões
Lapa Picareiro	LP2001.G5.FA.3	magdalenense	osso	resto	serragem e flexão	resto
Lapa Picareiro	LP2010.I6.F2	magdalenense	osso	esboço	ind	esboço
Lapa Picareiro	LP2001.D8.G2.209	magdalenense	osso	esboço	raspagem e incisão	esboço
Lapa Picareiro	LP1998.F5.G1.772	magdalenense	osso	esboço	raspagem	esboço
Lapa Picareiro	LP.D6.G3.303	magdalenense	haste	objecto	percussão directa cortante e flexão	bisel unifacial /haste c/ impressões
Lapa Picareiro	LP2001.E8.I1.10	magdalenense	ind	objecto	raspagem e abrasão	apontado

7.2 Vale Boi

7.2.1 O sítio arqueológico

O sítio arqueológico de Vale Boi é um sítio multicomponente, constituído por um *locus* em contexto de abrigo sob rocha e uma série de outros de ar livre. Foi descoberto em 1998 na sequência de trabalhos de prospecção do projecto de investigação *A Ocupação Humana Paleolítica do Algarve* que decorreu entre 1996-2000. O sítio está localizado no concelho de Vila do Bispo, a leste do vale da Ribeira de Vale Boi, na localidade com o mesmo nome (Nº 37º 05' 402" - Oº 08º 48' 541"). Situa-se numa vertente voltada a Oeste, entre um dos afloramentos calcários e a aluvião da Ribeira, 40m mais abaixo, e dista cerca de 2km do oceano Atlântico. A localização deste sítio é privilegiada pois está protegido de ventos fortes pelo afloramento de calcário, tem uma boa exposição solar e está perto de ribeiras e lagos (Bicho et al. 2010b).

A área com artefactos à superfície estende-se por mais de 10,000m², desde o afloramento calcário até a aluvião da ribeira, e os sedimentos que contêm vestígios de ocupação humana assentam nos calcários. As sondagens aqui realizadas tiveram início em 2000, nas zonas com maior concentração de vestígios à superfície e revelaram a existência de ocupações humanas desde possivelmente o Moustierense até ao Magdalenense, havendo ainda materiais que mostram também a presença de ocupações durante o Mesolítico e Neolítico. As sondagens foram feitas junto ao afloramento, na vertente e perto da ribeira. Mais tarde, foram abertas duas áreas de escavação, uma junto ao afloramento calcário denominada de Abrigo e a outra perto da ribeira denominada de Terraço (Fig 7.4) (Bicho et al. 2012). Cronologicamente, o sítio arqueológico de Vale Boi abrange toda a sequência cultural do Paleolítico Superior, com datações absolutas que vão desde o Gravetense Antigo até ao Neolítico Antigo (Tabela 7.3).

Área	Nível	Fase	Lab.	Datações absolutas de Vale Boi			obs
				Idade 14C	Amostra	cal BP	
Terraço	2	Neolítico Antigo	Wk-17030	6036±39	osso	6990-6785	
Terraço	2	Neolítico Antigo	OxA-13445	6042±34	osso	6982-6791	
Terraço	2	Neolítico Antigo	Wk-17842	6095±40	osso	7157-6807	
Terraço	2	Neolítico Antigo	Wk-13865	6018±34	osso	6950-6752	
Terraço	2	Mesolítico	TO-12197	7500±90	dente H. sapiens	8514-8056	
Abriço	Z1	Magdalenense	Wk-31088	15,660±86	dente	19,250-18,606	
Encosta	2	Solutrense	AA-63307	11,840±208	carvão	14,821-13,131	
Encosta	2	Solutrense	AA-63308	15,710±320	carvão	19,548-18,115	
Terraço	3	Solutrense	Wk-13685	8749±58	carvão	b	
Terraço	3	Solutrense	Wk-24761	8886±30	carvão	b	
Terraço	3	Solutrense	aa-63305	8825±57	carvão	b	
Terraço	3	Solutrense	AA-63310	8696±54	carvão	b	
Terraço	3	Solutrense	Wk-36255	8664±25	Olea	b	
Terraço	3	Solutrense	Wk-36256	8737±25	Olea	b	
Abriço	B1	Solutrense	Wk-17840	20,340±160	Patella sp.	24,305-23,380	calcite
Abriço	B6	Solutrense	Wk-24765	18,859±90	carvão	23,233-22,191	
Abriço	C1	Solutrense	Wk-24763	19,533±92	carvão	23,720-22,684	
Abriço	C4	Solutrense	Wk-26800	20,620±160	carvão	25,045-24,196	
Abriço	D2	Solutrense	Wk-26802	20,570±158	carvão	25,020-24,119	
Encosta	2	Solutrense	Wk-12131	17,634±110	osso	21,405-20,518	
Encosta	2	Solutrense	Wk-12130	18,410±410	osso	22,357-21,505	idade mínima
Abriço	D4	Gravetense ?	Wk-26803	21,859±186	Patella sp.	b	calcite
Terraço	4	Gravetense	Wk-24762	24,769±180	carvão	30,211-29,287	
Terraço	4	Gravetense	Wk-31090	24,549±165	osso	29,825-28,608	idade mínima e amostra pequena com pouco colageneo
Terraço	4	Gravetense	Wk-32144	24,381±258	Patella sp.	29,307-27,981	calcite
				23,613±240	Patella sp.	28,440-26,919	Aragonite
Encosta	3	Gravetense	Wk-13686	22,470±470	osso	27,844-26,288	
Encosta	3	Gravetense	Wk-16414	23,995±230	Patella sp.	28,741-27,650	calcite
Encosta	3	Gravetense	Wk-12132	24,300±300	carvão	29,522-28,539	
Encosta	3	Gravetense	Wk-17841	24,560±570	Patella sp.	30,211-27,743	calcite
Terraço	5	Gravetense Antigo	Wk-31089	24,183±161	osso	b	idade mínima e amostra pequena com pouco colageneo
Terraço	5	Gravetense Antigo	OxA-25710	25,050±100	Patella sp.	29,565-28,636	calcite
Terraço	5	Gravetense Antigo	Wk-30677	25,196±103	Patella sp.	29,906-28,620	calcite
				22,235±173		b	Aragonite
Terraço	5	Gravetense Antigo	Wk-32145	25,181±293	Pecten sp.	30,200-28,600	idade mínima-amostra queimada
Terraço	5	Gravetense Antigo	Wk-30679	25,317±99	Patella sp.	30,141-29,246	calcite
				25,390±255		30,331-28,970	Aragonite
Terraço	5	Gravetense Antigo	Wk-26801	27,720±370	carvão	b	
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-30678	25,579±98	Patella sp.	30,232-29,487	calcite
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-35713	25,930±122	Pecten sp.	30,482-29,599	
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-35714	25,964±964	Pecten sp.	30,570-29,585	
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-35712	26,026±114	Nassarius sp.	30,590-29,645	
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-30676	24,318±90	Patella sp.	b	calcite
				26,353±284		31,096-29,740	Aragonite
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-32147	27,141±365	Acanthocardia sp	31,502-31,474	Aragonite
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-32146	28,321±422	Pecten sp.	33,070-31,240	calcite
Terraço	6	Gravetense Antigo	Wk-35717	28,012±192	Arbutus sp.	32,875-31,566	
Abriço	D4	Gravetense Antigo	Wk-31087	28,140±195	Littorina obtusata	32,324-31,253	Aragonite

Tabela 7.3 Datações absolutas de Vale Boi. b) resultados não calibrados devido a inversão, contaminação ou recristalização das amostras (adaptado de Marreiros et al. 2015).

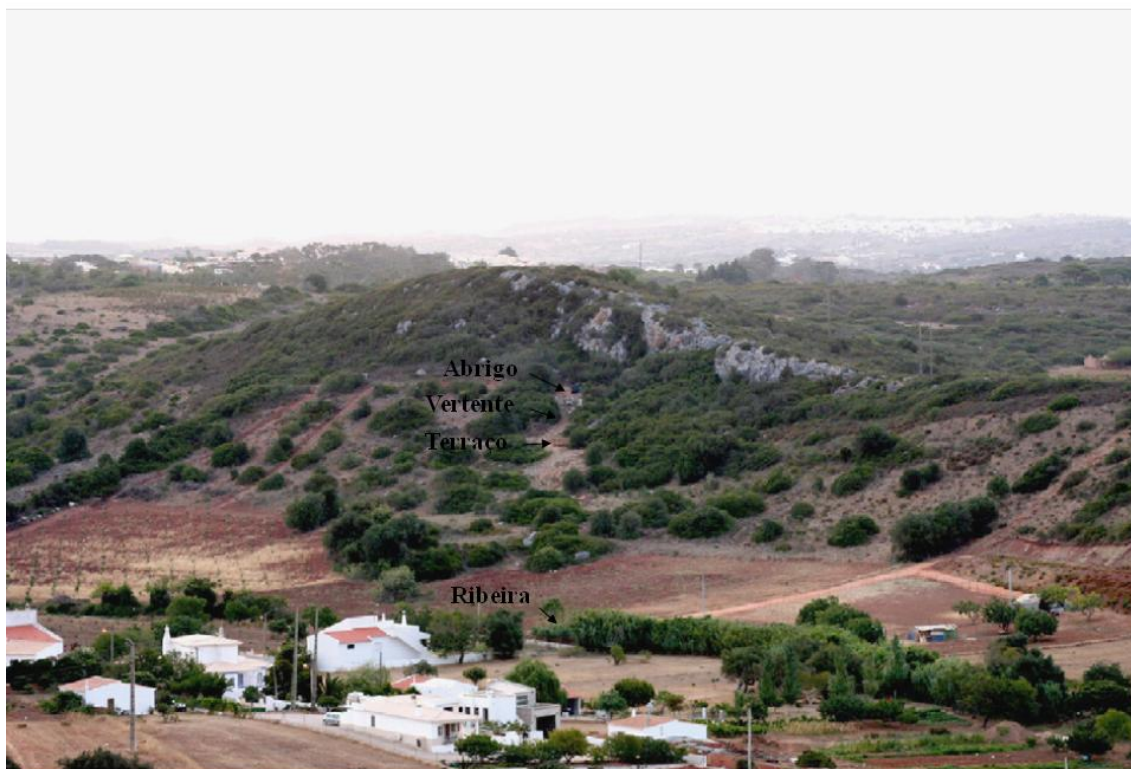


Fig. 7.3 Localização do sítio arqueológico de Vale Boi e áreas de escavação (fotografia adaptada de Bicho et al. 2010).

Na Vertente existem dois sectores de escavação (junto às sondagens G25 e Z27) que têm zonas planas onde estão concentrados o maior número de artefactos, sendo que aqui os depósitos são essencialmente áreas de despejo (Bicho et al. 2010, Bicho et al. 2012). Segundo Bicho et al. (2012) e Cascalheira et al. (2013) a estratigrafia mostra três camadas geológicas (Fig.7.4):

- camada 1 - é a de superfície e contém alguns restos de fauna e muitos artefactos líticos de ocupação Magdalenense e Solutrense Final;
- camada 2 - está dividida em 2a e 2b devido a uma descontinuidade geológica entre as duas camadas, que marca o início do Último Máximo Glacial e da ocupação humana Solutrense em Vale Boi (Cascalheira et al. 2013); a camada 2a tem ocupação Solutrense e a camada 2b tem ocupação Proto-Solutrense no topo e Gravetense na base;
- camada 3 - tem ocupação Gravetense.

Em ambos os sectores, a estratigrafia estava quase preenchida na totalidade por artefactos, sem camadas estéreis (Bicho et al. 2004). Mas existem diferenças nas condições de deposição dos artefactos nas duas sondagens. Na sondagem G25, os artefactos estão orientados para diferentes direcções e inclinações, têm dimensões variadas, sendo ainda possível obter remontagens de utensílios ósseos e conchas e encontraram-se várias conchas de lapa empilhadas umas nas outras. Por outro lado, na sondagem Z27, os artefactos têm dimensão reduzida, não há remontagens, há poucos restos de fauna e muito fragmentados e os artefactos têm uma inclinação tendencialmente vertical ou oblíqua, acompanhando a inclinação da Vertente (Bicho et al. 2012). Na sondagem J20, aberta perto da planície aluvial da Ribeira e já fora dos limites da presença de artefactos na superfície, recolheram-se materiais modernos juntamente com materiais líticos pré-históricos na camada superficial, mas a 45cm de profundidade encontrou-se um nível do Neolítico Antigo; por baixo, em dois níveis separados por 40cm encontram-se ocupações do Solutrense e subjacente a este, uma nova ocupação humana possivelmente do Gravetense (Bicho et al. 2004). Esta sondagem foi posteriormente alargada e denominada por Terraço.

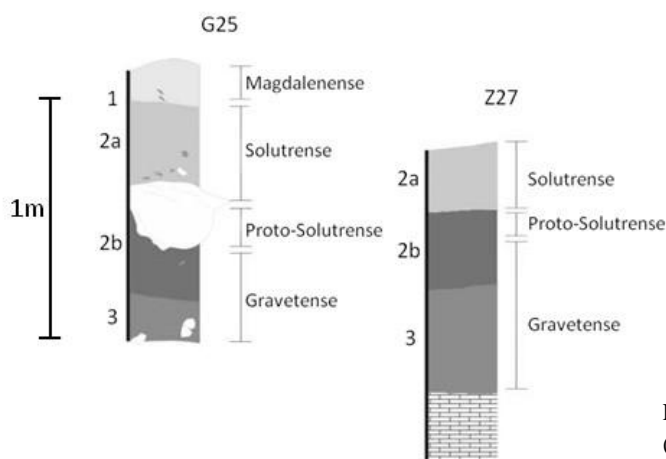


Fig 7.4 Cortes estratigráficos da Vertente (adaptado de Cascalheira 2013).

A área de escavação denominada por Terraço (J20 e quadrados adjacentes) tem uma extensão de 3 X 7m, e segundo Bicho et al. (2012), Cascalheira et al. (2013) e Marreiros et al. (2010) actualmente a estratigrafia é composta por oito níveis arqueológicos que se inserem em cinco camadas geológicas (Fig. 7.5):

- camada 1 - é estéril arqueologicamente;

- camada 2 - tem um nível com ocupação do Neolítico Antigo, inclui artefactos líticos, cerâmica decorada, restos de fauna mamalógica e malacológica, estruturas de habitação (buracos de poste e pavimento em pedra), e um dente humano com datação mesolítica;
- camada 3 - tem três níveis com ocupação Solutrense que mostram evidência de estarem misturados com materiais provenientes da Vertente, tem poucos restos de fauna malacológica e a fauna mamalógica tem fracturas de origem natural;
- camada 4 - tem um nível com ocupação Proto-Solutrense, estes têm restos de fauna bem conservada e não há intrusões de materiais provenientes da Vertente; há ainda nesta camada dois horizontes de ocupação Gravetense;
- camada 5 - tem um dos níveis de ocupação Gravetense mais antigos da Península Ibérica com uma datação de 28.000 BP.

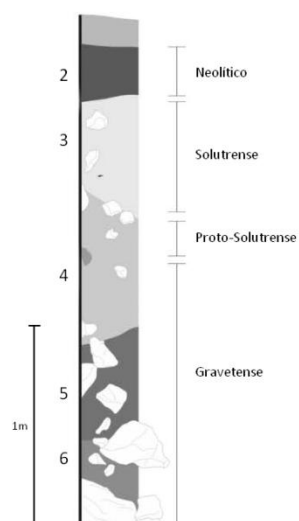


Fig 7.5 Corte estratigráfico do Terraço (adaptado de Cascalheira 2013).

A área de escavação denominada por Abrigo (S2 e quadrados adjacentes) localiza-se a 42m a.n.m. perto do afloramento de calcário e representa o tecto do abrigo sob rocha que colapsou, fechando assim o acesso à sua entrada. Este sector mede 21m² e tem uma profundidade de 4.5m no canto sudoeste, local onde em 2009 foi aberta uma trincheira afim de se conhecer o potencial arqueológico subjacente ao nível Gravetense. Segundo Bicho et al. (2012), Cascalheira et al. (2013) e Marreiros et al. (2010) existem aqui quatro unidades lito-estratigráficas contendo níveis arqueológicos desde o Magdalenense ao Gravetense (Fig. 7.6):

- camada A, B e C - contém três níveis com ocupações Solutrenses, são os níveis mais ricos em artefactos (líticos, restos de fauna, indústria óssea e arte móvel); a queda de blocos do tecto do abrigo sob-rocha selou os níveis Solutrenses;
- camada D - contém um nível com ocupação Gravetense;
- camada E - estéril arqueologicamente;
- camada Z - contém dois níveis com ocupação Magdalenense localizado no canto sudoeste da área de escavação, mesmo por cima dos blocos que formavam o tecto do abrigo.

Recentemente foi aberta uma nova área de escavação, medindo 8m² e afastada cerca de 10m do Abrigo. Tem uma sequência estratigráfica semelhante à do Abrigo nos primeiros 2m, também com ocupação Solutrense (Cascalheira et al. 2013).

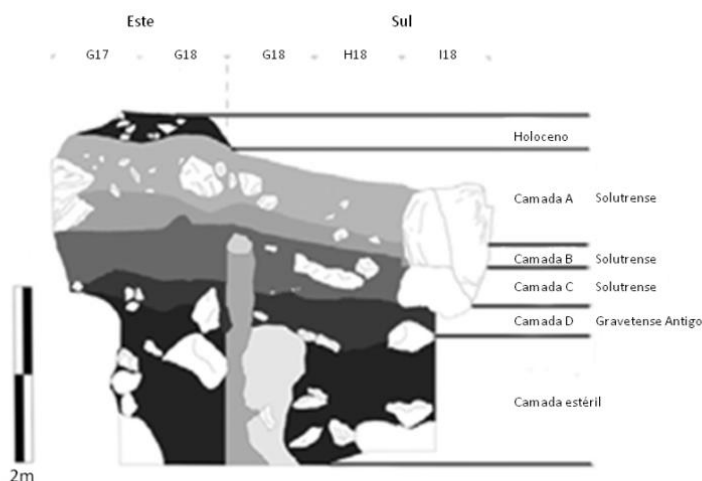


Fig 7.6 Corte estratigráfico do Abrigo (adaptado de Marreiros et al. 2010).

Os restos de fauna recuperados desta jazida não foram ainda analisados para cada nível arqueológico individualmente, mas antes numa forma geral para cada fase cultural do Paleolítico Superior (Manne 2010, Manne e Bicho 2009). Há, no entanto, alguns padrões na preferência dos animais caçados, que se mantiveram ao longo do tempo em que o sítio foi ocupado por grupos de caçadores-recolectores. Assim, e segundo Manne e Bicho (2009) e Manne (2010):

- durante o Gravetense, o registo faunístico traduz-se numa lista muito diversificada de animais, havendo mamíferos terrestres, marinhos, aves e répteis. A preferência foi para o *Oryctolagus cuniculus*, caçado de forma intensiva,

seguido pelo *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Equus sp.*, *Bos primigenius*, poucos restos de *Capra pyrenaica* e *Sus scrofa*; vários carnívoros como a *Vulpes vulpes*, *Felis sylvestris*, *Lynx pardinus*, *Panthera leo*, *Canis sp.*; mamífero marinho como *Cetacea*; aves de tamanho médio e grande e vários répteis; os recursos costeiros e estuarinos explorados foram a *Patella sp.*, *Pecten*, *Mytilus sp.* e *Ruditapes decussatus*;

- durante o Solutrense, os restos de fauna são semelhantes à fase anterior, com o *Oryctolagus cuniculus* sendo o mais caçado, seguido de *Equus caballus*, *Equus sp.*, *Bos primigenius* e uma presença fraca de *Capra pyrenaica* e *Sus scrofa*; os carnívoros estão presentes com pouca quantidade de restos, com exceção do *Felis sylvestris*; existem aves de tamanho grande, médio e pequeno e poucos restos de répteis; nos recursos marinhos e estuarinos, foram sobretudo explorados a *Patella sp.*, *Pecten*, *Mytilus sp.* e *Ruditapes decussatus*;
- no Magdalenense, a quantidade de restos de fauna é claramente inferior à das fases anteriores, sendo o *Oryctolagus cuniculus* o mais caçado mas em muito menor quantidade, seguido do *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Equus sp.* e muito poucos restos de *Bos primigenius*; poucos são também os restos de carnívoros permanecendo o *Lynx pardimus*, a *Vulpes vulpes* e o *Felis sylvestris*; não há registo *Sus scrofa*, *Capra pyrenaica*, de aves ou de répteis; foram também explorados a *Patella sp.* e poucas *Cerastoderma edule*.

Por se encontrar próximo do oceano Atlântico, os grupos de caçadores-recolectores que habitaram em Vale Boi tiraram partido dos recursos costeiros, explorando-os durante todo o Paleolítico Superior, e mais intensamente durante o Gravetense e Solutrense. Exploraram em particular a lapa e o mexilhão que habitam costas rochosas e que servem como alimento. Outras espécies foram também recolhidas, como a *Littorina obtusata* e a *Trivia sp.*, servindo como elementos de adorno. As espécies que habitam meios arenosos como a *Cerastoderma edule* e a *Ruditapes decussatus* também foram exploradas (Manne e Bicho 2009).

Quanto à fauna terrestre, a espécie mais representativa é o coelho, tal como acontece noutros registos de fauna do Sul da Península Ibérica, seguida do veado e do cavalo. Tanto os restos de veado como de cavalo têm alguns animais infantis e fetos, o que indicia a caça de fêmeas destas espécies durante a Primavera. No geral, os restos de fauna estão bem preservados, mas fragmentados, contendo fracturas em cone e marcas

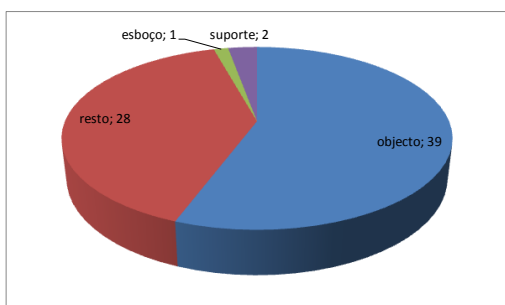
de impacto. Os elementos axiais estão presentes em quantidades moderadas, tal como os elementos do crânio dos ungulados. O facto de estarem tão fragmentados indicia que os ossos foram sujeitos ao processamento de obtenção de medula óssea e à obtenção de gordura animal, já desde o Gravetense (Manne e Bicho 2009). A menor quantidade de restos de fauna nos níveis magdalenenses deve-se provavelmente à grande erosão que estes níveis sofreram por se encontrarem perto da superfície (Bicho et al. 2012).

7.2.2 A indústria óssea

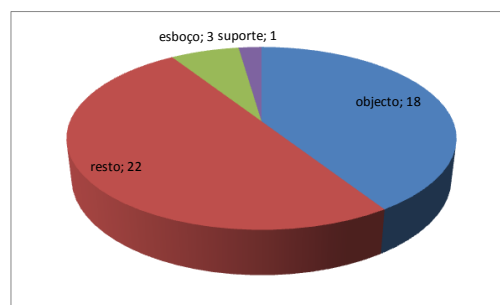
A indústria óssea de Vale Boi tem sido recuperada das camadas gravetenses (n=70) e solutrenses (n=45) em muito maior quantidade, enquanto que das magdalenense (n=11) e proto-solutrense (n=3) estes artefactos estão menos representados e permanecem inéditos. Nesta colecção estão representadas quatro categorias de artefactos - suporte, esboço, objecto e resto (Tabela 7.4 e Gráficos 7.8 a 7.10).

Nas camadas gravetenses encontram-se utensílios com morfologia apontada, pontas de projectil inteiras e fragmentadas de tipo biapontado e base simples, alguns suportes em haste, utensílios biselados e peças intermédias, ossos com impressões e esboços de utensílios em osso e muitos restos de manufactura. A haste e o osso foram usadas como matéria-prima na mesma proporção (Gráficos 7.11 a 7.13). Da camada Proto-solutrense existem até ao momento três artefactos, um utensílio de morfologia apontada, um osso com impressões e um fragmento mesial de ponta de projectil feito em haste. Entre os artefactos solutrenses encontram-se vários fragmentos de pontas de projectil em haste e em osso e apenas uma está inteira feita em haste. Há também peças intermédias, utensílios de morfologia apontada, um cabo feito numa epífise distal de úmero de grande mamífero, biselados com marcas de utilização na extremidade distal e muitos restos de manufactura. Tanto a haste como o osso têm proporções semelhantes de utilização como matéria-prima nesta fase. Já os artefactos magdalenenses são maioritariamente feitos em osso, mas devido à sua quantidade não é possível inferir sobre a real preferência da matéria-prima. Foram recuperados até ao momento um esboço de utensílio em osso, várias peças intermédias, um fragmento proximal de ponta de projectil feito a partir duma diáfise de osso longo e vários restos de manufactura.

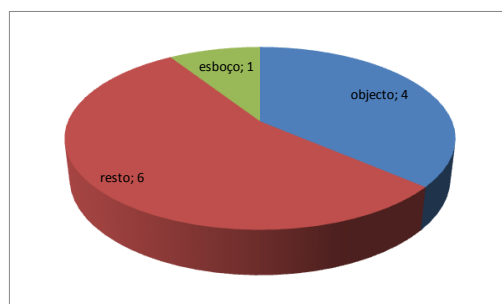
As técnicas de fracturação, extracção e supressão identificadas neste conjunto de artefactos são também diversificadas. Nos artefactos gravetenses estão representadas a percussão indirecta e a flexão sobre haste e a percussão sobre o osso. Nas técnicas de extracção identificaram-se a dupla ranhura longitudinal e a dupla ranhura longitudinal convergente, ambas sobre a haste. Há também marcas de bipartição tanto na haste como no osso. Nas técnicas de supressão estão registadas a raspagem, de forma isolada ou em conjunto com a abrasão e nalguns artefactos como as pontas de projectil está também presente de ranhura. Nos artefactos proto-solutrenses identificaram-se marcas de percussão no osso com impressões e de raspagem no fragmento de ponta de projectil. Entre os artefactos solutrenses regista-se a utilização mista de técnicas, como a percussão directa e a flexão, a bipartição, serragem e flexão. Existem também as marcas de raspagem e de dupla ranhura longitudinal em restos de haste. Quanto aos artefactos magdalenenses, documentam-se marcas de percussão, de dupla ranhura longitudinal na haste e de bipartição, a serragem transversal e a raspagem.



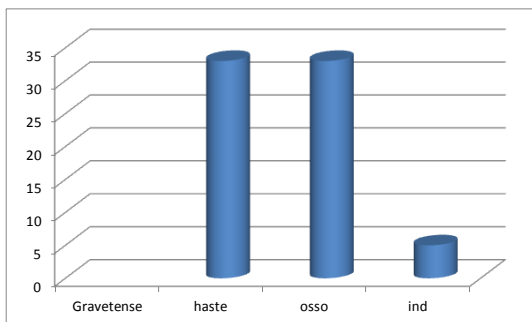
Gráf. 7.8 Categorias de artefactos no Gravetense.



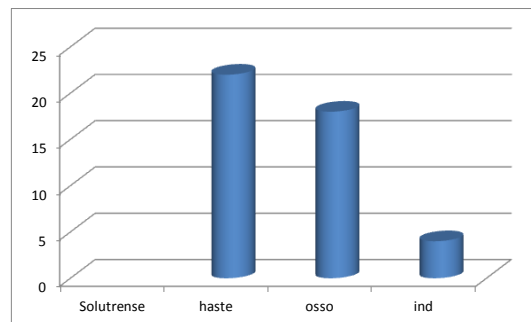
Gráf. 7.9 Categorias de artefactos no Solutense.



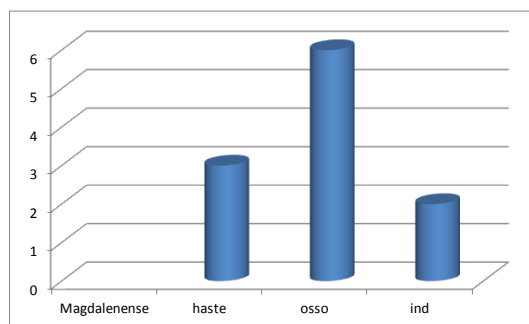
Gráf. 7.10 Categorias de artefactos no Magdalenense.



Gráf. 7.11 As matérias-primas no Gravetense.



Gráf. 7.12 As matérias-primas no Solutrense.



Gráf. 7.13 As matérias-primas no Magdalenense.

Tabela 7.4 Vale Boi. Categoria de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.

Sítio	Prov estratigráfica	Fase	Matéria-prima	Categoria	Técnica	Tipo
Vale Boi	VB2001.G25.13 (1)	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2001.G25.13(2)	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2001.G25.12	grav	osso	objecto	raspagem	apontado
Vale Boi	VB2001.G25.17	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2001.G25.16	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2001.G25.18	grav	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2001.G25.19	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2001.G25.19	grav	osso	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2001.G25.20	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2001.G25.21	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2001.G25.21	grav	haste	resto	percussão indirecta	resto
Vale Boi	VB2002.G24.nivel18.2900	grav	haste	objecto	raspagem	projétil biapontado
Vale Boi	VB2002.H23.nivel13.2842	grav	osso	objecto	raspagem	projétil biapontado
Vale Boi	VB2002.H23.nivel13.2808	grav	osso	objecto	raspagem	projétil base simples
Vale Boi	VB2002.G24.nivel6.900	grav	ind	objecto	raspagem e abrasão	projétil
Vale Boi	VB2002.G24.nivel9.1338	grav	osso	objecto	raspagem	apontado
Vale Boi	VB2002.H23.nivel15.3180	grav	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2002.G24.nivel17.2512	grav	haste	objecto	raspagem e ranhura	projétil
Vale Boi	VB2002.G24.nivel17.2502	grav	haste	objecto	raspagem e abrasão	projétil
Vale Boi	VB2002.G23.nivel14.2705	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2003.ZZ27.nivel7.2145	grav	haste	suporte	dupla ranhura longitudinal	suporte
Vale Boi	VB2003.ZZ27.nivel9.3925	grav	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2002.H23.nivel16.3302	grav	osso	objecto	ind	biselado
Vale Boi	VB2003.G24.nivel20.47	grav	osso	objecto	bipartição	resto / peça intermédia
Vale Boi	VB2003.ZZ27.8.3369	grav	osso	objecto	ind	furador
Vale Boi	VB2003.G24.nivel20.91(2)	grav	osso	objecto	ind	biselado
Vale Boi	VB2003.G24.nivel20.91	grav	osso	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2003.J20.19.2830	grav	haste	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2003.J20.16.2477	grav	haste	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2003.G24.nivel20.91	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2003.ZZ26.nivel8.2370	grav	haste	objecto	flexão	peça intermédia
Vale Boi	VB2004.H24.21.137B	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2004.H24.NIVEL21.159	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.H24.22.329B	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2004.H24.NIVEL24.473	grav	osso	objecto	percussão	osso com impressões
Vale Boi	VB2004.H24.nivel24.582	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.H24.nivel28.2303	grav	osso	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2004.H24.nivel28.2423	grav	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.H24.nivel26.886	grav	ind	objecto	raspagem	projétil
Vale Boi	VB2004.H24.nivel 26.1019	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.H24.nivel26.1094	grav	osso	objecto	ind	osso com impressões
Vale Boi	VB2004.H24.nivel27.2110	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.H24.nivel27.2112	grav	ind	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2004.H24.nivel27.1665	grav	osso	objecto	ind	peça intermedia
Vale Boi	VB2004.Z26.nivel12.2510	grav	ind	objecto	ind	projétil
Vale Boi	VB2004.ZZ26.nivel13.375	grav	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.Z26.nivel9.2401	grav	osso	esboço	ind	esboço

(continuação)

Vale Boi	VB2004.ZZ26.NIVEL14.484b	grav	osso	resto	incisão	ind
Vale Boi	VB20004.O29.11.1624.1/3	grav	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2005.O28.11.1883	grav	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2005.H15.4.2263	grav	haste	resto	dupla ranhura longitudinal convergente	resto
Vale Boi	VB2006.I15.nivel7.685	grav	ind	objecto	ind	peça intermédia
Vale Boi	VB2006.K21.4.10.3254	grav	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2007.K21.cam4.nivel14.1640	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2007.L20.cam4.nivel6.3477	grav	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2007.J21.cam4.nivel14.913	grav	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2008.J19.cam4.nivel5.144	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2008.L20.cam4.nivel13.3854	grav	osso	objecto	percussão	peça intermédia / osso com impressões
Vale Boi	VB2008.L20.cam4.nivel13.4530	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2008.L20.4.14.5724	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2008.L21.4.10.1539	grav	Haste	resto	percussão	resto
Vale Boi	VB2008.K19.4.7.986	grav	osso	objecto	percussão	peça intermédia
Vale Boi	VB2009.H17.D1.1801	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2009.I17.D1.2284	grav	osso	objecto	percussão	peça intermédia
Vale Boi	VB2009.J18.cam4.nivel9.4373	grav	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2009.J18.cam4.nivel6.3807	grav	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2008.J19.cam4.nivel6.211	grav	osso	objecto	ind	peça intermédia
Vale Boi	VB2009.K14.D3.2851	grav	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2009.K19.cam4.nivel16.426	grav	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB2010.K19.cam6.nivel2.1662	grav	haste	suporte	dupla ranhura longitudinal	suporte
Vale Boi	VB2003.H24.nivel9.3788	ps	osso	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2003.H24.nivel9.3788	ps	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2003.H24.8.3180	ps	osso	objecto	percussão	osso com impressões
Vale Boi	VB2000.G25.nivel4(2)	sol	osso	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel4(4)	sol	osso	resto	ind	ind
Vale Boi	VB2000.G25.nivel4(5)	sol	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel5(1)	sol	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel6(1)	sol	haste	resto	serragem	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel6(2)	sol	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel8(1)	sol	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel8(3)	sol	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel9(1)	sol	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel7(1)	sol	osso	objecto	ind	peça intermédia
Vale Boi	VB2000.G25.nivel7(2)	sol	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2001.ZZ7.7	sol	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2002.64(crivo)	sol	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2002.G23.nivel6.1026	sol	ind	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2002.G23.NIVEL7.1032	sol	ind	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2003.ZZ27.nivel6.1414	sol	osso	objecto	percussão	peça intermédia
Vale Boi	VB2003.H24.nivel8.3403	sol	osso	objecto	ind	biselado
Vale Boi	VB2003.H24.nivel8.3493B	sol	osso	objecto	ind	biselado
Vale Boi	Vb2003.H24.nivel6.2420	sol	haste	resto	serragem e flexão	resto
Vale Boi	VB2003.H24.nivel6.2421	sol	osso	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2003.H24.nivel6.2185	sol	osso	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2003.H24.nivel4.1602	sol	osso	objecto	raspagem	projectil

(continuação)

Vale Boi	VB2003.ZZ25.5.1278(1)	sol	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2004.Z25.nivel5.1350	sol	osso	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2004.Z25.NIVEL6.1658	sol	osso	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2005.F15.B1	sol	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2008.H17.B8.3194	sol	ind	esboço	ind	esboço
Vale Boi	VB2008.H17.B8.3195	sol	ind	esboço	ind	esboço
Vale Boi	VB2008.J16.C1.5719	sol	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2008.I17.B6.1096	sol	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2008.H17.C1.5397	sol	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2008.J15.B2.691-1.694-5	sol	haste	objecto	raspagem	projectil
Vale Boi	VB2008.H17.C1.5505	sol	haste	esboço	ind	esboço
Vale Boi	VB2008.K14.B4.4610	sol	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2008.K14.B4.4119	sol	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2008.K14.B4.4723	sol	haste	suporte	dupla ranhura longitudinal	suporte
Vale Boi	VB2008.K14.B4.4903	sol	osso	objecto	percussão directa e flexão	cabo
Vale Boi	VB2008.I18.B6.1122(1)	sol	haste	resto	dupla ranhura longitudinal	resto
Vale Boi	VB2008.I18.B6.1122(2)	sol	haste	resto	dupla ranhura longitudinal	resto
Vale Boi	VB2008.H17.B6.517	sol	haste	resto	percussão	resto
Vale Boi	VB2008.H17.B6.867	sol	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2008.H17.B6.802	sol	osso	objecto	ind	peça intermédia
Vale Boi	VB2009.H17.C3.555	sol	haste	resto	flexão	resto
Vale Boi	VB.ABRIGO2.R21.84	sol	haste	resto	dupla ranhura longitudinal	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel2(1)	mag	osso	resto	ranhura longitudinal	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel2(2)	mag	osso	resto	ranhura longitudinal	resto
Vale Boi	VB2000.G25.nivel1(1)	mag	osso	esboço	serragem transversal	esboço
Vale Boi	VB2000.Z27.nivel1(1)	mag	haste	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2003.H24.nivel3.1050	mag	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2004.O29.nivel5.545	mag	osso	objecto	bipartição	peça intermédia
Vale Boi	VB2004.O29.9.1142	mag	haste	resto	ind	resto
Vale Boi	VB2004.O29.8.871	mag	osso	objecto	percussão	cabo
Vale Boi	VB2005.G15.nivel2.1646	mag	osso	resto	bipartição	resto
Vale Boi	VB2005.O28.nivel6.1361	mag	ind	objecto	ind	apontado
Vale Boi	VB2005.O28.nivel7.1500	mag	ind	objecto	raspagem	projectil

7.3 El Pirulejo

7.3.1 O sítio arqueológico

O sítio arqueológico de El Pirulejo localiza-se em Priego de Córdoba na região entre a depressão do Guadalquivir e o limite externo setentrional das Cordilheiras Béticas, a 580m a.n.m. (N 37°26'32", W 4°11'15"). Está perto dos rios Guadalquivir e Salado (Cortés 2007b, 2008). A descoberta do sítio foi feita de forma fortuita em 1983 aquando da realização de trabalhos pelo proprietário do terreno. Os materiais arqueológicos recuperados na altura correspondiam a uma inumação dupla de um adulto e uma criança e cerâmica. Uns anos mais tarde, em 1988, M.D. Asquerino procedeu a trabalhos arqueológicos de emergência no sítio, devido à construção duma estrada entre Alcalá

Real e Priego. Durante esta campanha não foram encontradas mais inumações, mas antes níveis arqueológicos com materiais do Paleolítico Superior. Em 1991 retomam-se os trabalhos de campo e alarga-se a área intervencionada em 1988, ficando uma área rectangular de 3m comprimento por 1.5m de largura e com orientação N-S, sendo as quadrículas denominadas de S-2 (as mais próximas da sondagem de 1988) e S-3. Encontraram mais inumações da Idade do Bronze e também se aprofundou a escavação nos níveis paleolíticos, sendo que no nível magdalenense 4B foram encontrados restos humanos, indicando a presença de dois adultos e de uma criança (Fernández et al. 2008). Procederam a outras intervenções em 1998, 2000 e 2001 com vista à limpeza do sítio. Foi ainda ampliada a escavação em direcção a Oeste, aprofundando-se as quadrículas S4 e T4 até alcançar os 3m de profundidade, documentando assim o nível 5 e o 6, mas sem se chegar à rocha-base, e dessa forma não se conhece ainda a potência estratigráfica total do sítio (Tabela 7.5).

Datações absolutas		de El Pirulejo		
Nível	Fase	idade 14C	c .B.P.	cal BP
P/S	Idade moderna-contemporânea	...	< 1000	...
P/1	Pré-história recente c/ enterramentos da Idade do Bronze	...	< 10,000	< 12,800
P/2	Magdalenense Final Mediterrâneo	...	10,000-11,000	12,800-14,000
P/3	Magdalenense Superior Mediterrâneo	...	11,000-12,500	14,000-17,000
P/4 A-B-C	Magdalenense Médio Mediterrâneo	13,500-14,500	13,500-14,500	16,000-17,900
P/4 D	Magdalenense Médio Mediterrâneo	14.400	13,500-14,500	16,000-17,900
P/5	Solutrense Evolucionado	...	> 15,000	> 18,000
P/6	indeterminada

Tabela 7.5 Datações absolutas de El Pirulejo (adaptado de Cortés et al. 2008:216)

Os materiais analisados até ao momento provêm das campanhas realizadas até 1991 (Cortés 2007b, 2008). Segundo Asquerino et al. (1991), Cortés (2007b, 2008) e Riquelme (2008) a estratigrafia de El Pirulejo (Fig 7.7) é composta por:

Nível superficial

Está subdividido em várias unidades, tem 75cm de espessura, com artefactos de cronologia moderna e também diversos líticos e cerâmicas manuais;

Nível 1

É dominado por argilas e sedimento muito compacto; tem 100cm de espessura (em média), na área de escavação S-3 tem maior potência enquanto que na S-2 existe um afloramento travertino que limita o seu desenvolvimento em profundidade; nesta mesma área foram encontradas três inumações argáricas que afectam o limite superior do nível 2 e também um muro de pedras muito regulares; este nível estende-se por 4m²;

Nível 2

Composto por argilas e gravilha fina com 50cm espessura média. Tem muitos blocos de arestas vivas de origem gravitacional; este nível estende-se por cerca de 3m²; quanto a restos de fauna encontram-se o veado, cabra-montês, javali, coelho, lebre e linco; há uma maior frequência de coelho em relação às outras espécies; a maior representação de veado encontra-se neste nível (n=5 adultos); a cabra-montês (n=3) está representada por indivíduos adultos e juvenis; o javali (n=3) está presente com indivíduos infantis e juvenis; o coelho (n=87) é o melhor representado; a lebre (n=3) e o linco (n=3).

Nível 3

Constituído por argilas muito compactas e de tonalidade castanha; tem 40cm de espessura em média e está separado do nível 2 por lâminas de estalagmites muito alteradas e diversos blocos mais pequenos que os existentes no nível acima; este nível estende-se por cerca de 3m²; nos restos de fauna encontram-se o veado, cabra-montês, javali, coelho, lebre, linco, doninha e um carnívoro não identificado (n. id.); o coelho é o melhor representado (n=263); seguido da cabra-montês (n=8) com indivíduos infantis e juvenis; o veado (n=3) está representado por indivíduos adultos e juvenil; o javali (n=3) está representado por indivíduos infantis e juvenis; a lebre, o linco, a doninha e o carnívoro n.id. estão representados apenas por 1 indivíduo cada.

Nível 4

Composto por argilas com textura mais solta de cor castanha muito escura, com muita matéria orgânica e muitos exemplos de termo-alteração; tem 55cm de espessura e está separado do nível 3 por uma grossa camada estalagmítica que se encontra fracturada em parte; este nível estende-se por cerca de 2m² na quadrícula S2; a fauna é composta pelo veado, a cabra-montês, a camurça, o javali, coelho, linco, gato-bravo, raposa e um

carnívoro n. id.; o coelho é o animal melhor representado (n=402); seguido da cabra-montês (n=9) com indivíduos juvenis, sub-adultos e adultos; depois vem o veado (n=4) com indivíduos adultos; o javali (n=2) está presente com indivíduos juvenis; a camurça, a raposa, o linco, o gato-montês e os carnívoros não identificados estão presentes com 1 indivíduo cada.

Nível 5/6

Constituído por sedimento argiloso muito concrecionado, de aspecto brechóide, com cor amarela no topo do nível, enquanto que no fundo tem cor cinzenta escuro e sedimento mais solto; tem 10cm de espessura e foi escavado numa superfície de 0.5x0.5m na quadrícula S2; com artefactos líticos e restos de fauna onde estão presentes apenas o veado, a cabra-montês, o javali e o coelho; o coelho é o melhor representado com (n=19); seguido da cabra-montês (n=3); o veado (n=2 adultos) e o javali apenas com 1 indivíduo.

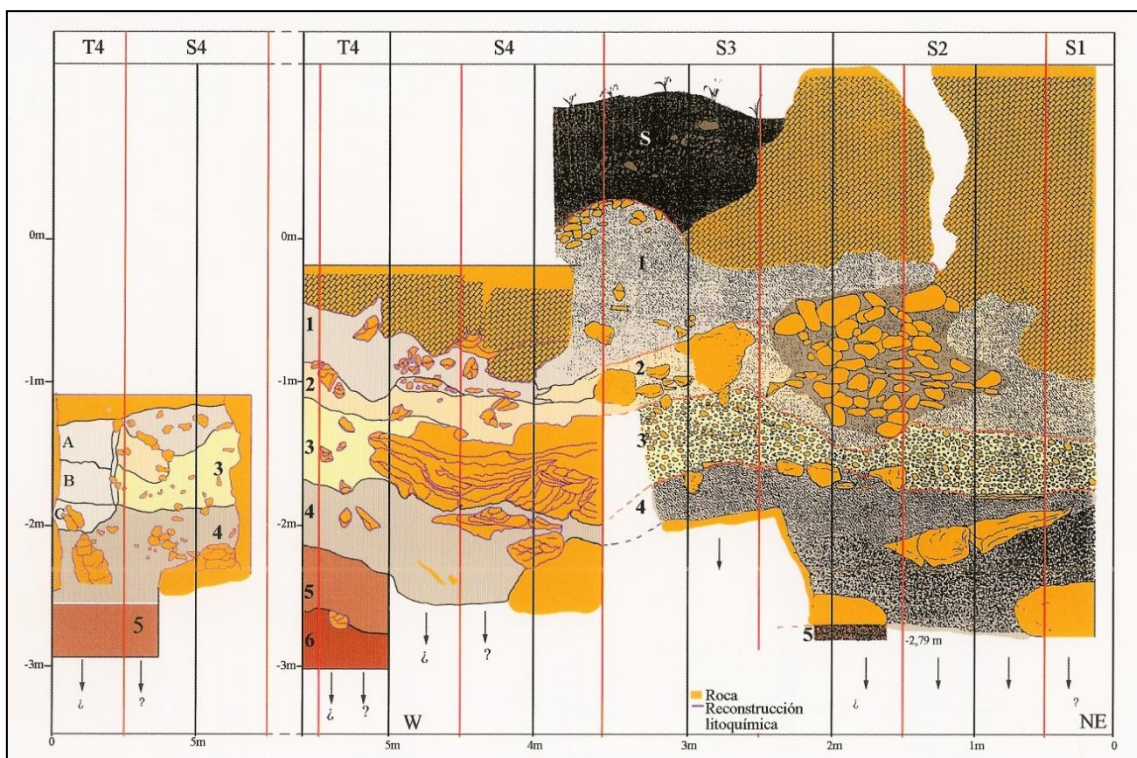


Fig. 7.7 Perfil estratigráfico de El Pirulejo (segundo Cortéz et al. 2008).

A análise dos restos de fauna do Pirulejo (Riquelme 2008) mostra que estão presentes em maiores quantidades os lagomorfos, seguidos dos ungulados e por último os carnívoros. Também estes restos se encontram muito fracturados, à semelhança dos da LP, resultando do seu aproveitamento para a extracção de medula óssea, sendo que nalguns níveis o Número de Restos Indeterminados (NRI) é próximo ou até superior ao Número de Restos Determinados (NRD), como são exemplo os níveis P/2 e P/5. As maiores quantidades de NRD pertencem ao coelho, seguido da cabra-montês, veado e javali, sempre presentes no registo de fauna do Pirulejo. As partes anatómicas mais representadas, nos níveis arqueológicos em geral, são as apendiculares, seguidas do crânio e axiais (Riquelme 2008), caso semelhante ao da Lapa do Picareiro. Riquelme (2008) considera que os restos de fauna não foram levados para o sítio por animais carnívoros ou por aves de rapina, pois os ossos possuem marcas de desarticulação e exposição ao fogo, sendo assim resultantes da actividade antrópica. Quanto aos padrões de mortalidade, predominam os indivíduos adultos, mas estão também representados os infantis, juvenis e sub-adultos, variando em termos de espécie caçada, mostrando assim que a caça era praticada ao longo de todo o ano (Riquelme 2008).

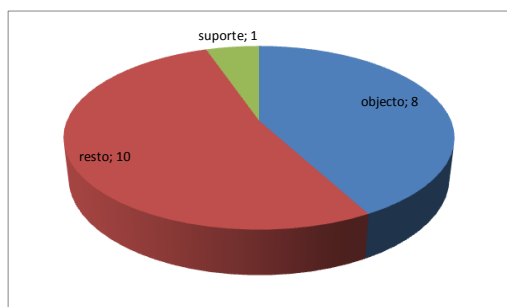
7.3.2 A indústria óssea

A colecção de indústria óssea de El Pirulejo foi recuperada das camadas magdalenenses (n=64) em maior quantidade e diversidade de categorias de artefactos enquanto que da camada solutrense (n=19) se regista, até ao momento, menor quantidade (Tabela 7.6 e Gráficos 7.14 a 7.17) e alguns artefactos permaneciam inéditos.

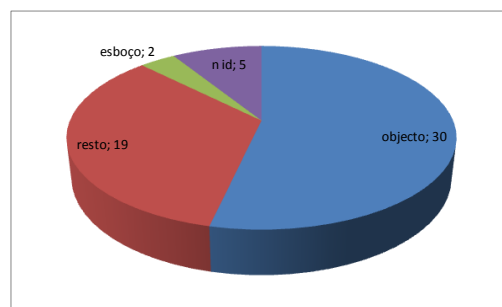
Os artefactos do Solutrense Evolucionado estão representados em três categorias, objectos como *baguette* decorada, utensílios de morfologia apontada, um fragmento mesio-distal de ponta de projectil com bisel e um bisel de outra ponta de projectil, muitos restos de manufactura e um suporte em haste. A haste foi claramente a matéria-prima preferida nesta fase em El Pirulejo (Gráficos 7.18 a 7.21). Entre os artefactos do Magdalenense Médio existem objectos como utensílios de morfologia apontada, peças intermédias em haste, haste com impressões, *baguette demi-ronde* e um fragmento proximal de ponta de projectil com bisel. A matéria-prima mais usada continua a ser a haste. Entre os artefactos do Magdalenense Superior existe um fragmento proximal de ponta de projectil com bisel em osso, um esboço em haste e vários restos. O

Magdalenense Final está representado por peças intermédias, fragmento de ponta com bisel em haste e alguns restos. Nestas duas últimas fases, a haste e o osso foram usadas na mesma proporção, no entanto a amostra é pequena para se inferir sobre a preferência.

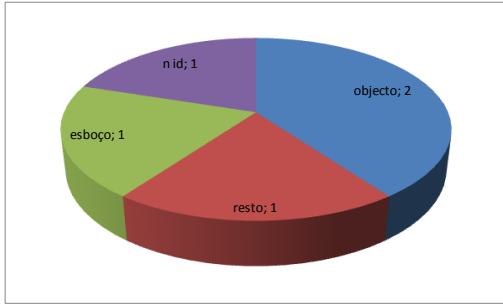
Relativamente às técnicas usadas na manufactura dos artefactos, encontram-se representadas no Solutrense Evolucionado a percussão directa em conjunto com a flexão sobre a haste, a bipartição sobre o osso mas a melhor representada é a dupla ranhura longitudinal para extrair *baguettes* de haste em conjunto com a raspagem e a abrasão e também a incisão. Alguns fragmentos de haste apresentam marcas de dupla ranhura e flexão. No Magdalenense Médio, existem alguns restos com marcas de percussão directa cortante, serragem e flexão, dupla ranhura longitudinal e flexão na haste e bipartição no osso. Estão também presentes marcas das técnicas de raspagem, abrasão, ranhura longitudinal tanto na haste como no osso. No Magdalenense Superior estão documentadas a percussão directa e flexão na haste e a raspagem, enquanto que no Magdalenense Final estão presentes marcas de dupla ranhura longitudinal e raspagem das superfícies ósseas.



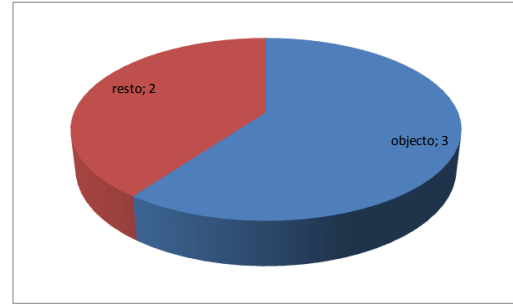
Gráf. 7.14 Categorias de artefactos do Sol. Evolucionado.



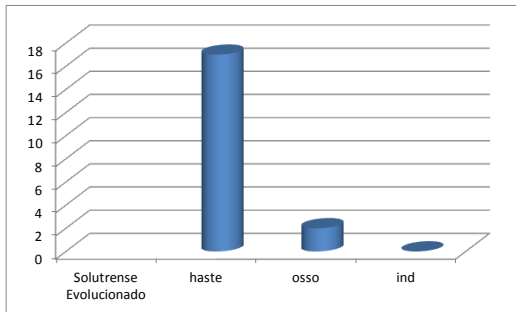
Gráf. 7.15 Categorias de artefactos do Magd. Médio.



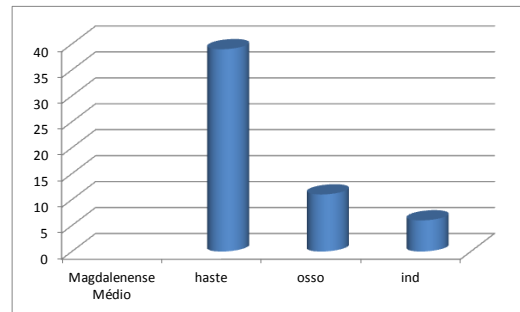
Gráf. 7.16 Categorias de artefactos do Magdalenese Superior.



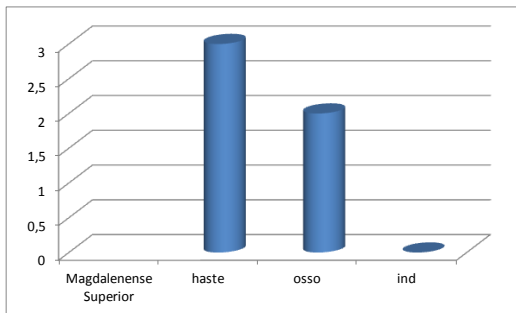
Gráf. 7.17 Categorias de artefactos do Magd. Final.



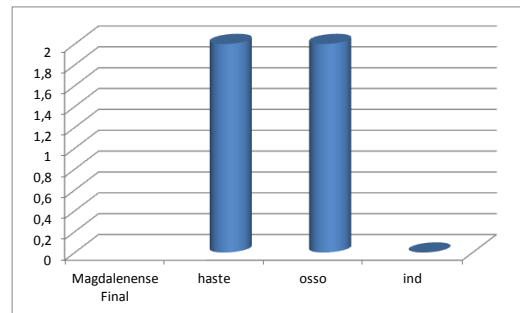
Gráf. 7.18 As matérias-primas no Sol. Evolucionado.



Gráf. 7.19 As matérias-primas no Mag. Médio.



Gráf. 7.20 As matérias-primas no Mag. Superior.



Gráf. 7.21 As matérias-primas no Mag. Final.

Tabela 7.6 El Pirulejo. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.

Sítio	Prov estratiográfica	Fase	Matéria-prima	Categoria	Técnica	Tipo
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel5	solutrense evolucionado	haste	resto	ind	resto ?
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel5(2)	solutrense evolucionado	haste	objecto	raspagem e abrasão	projéctil c/ bisel
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel5 (3)	solutrense evolucionado	haste	objecto	raspagem e abrasão	bisel de zagaia
El Pirulejo	Pirulejo98.S3.nivel5	solutrense evolucionado	haste	objecto	raspagem e abrasão	projéctil
El Pirulejo	Pirulejo98.S3.nivel5(2)	solutrense evolucionado	haste	objecto	dupla ranhura longitudinal	baguette de extracção
El Pirulejo	Pirulejo1998.S3.nivel5	solutrense evolucionado	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo1998.S3.nivel5	solutrense evolucionado	osso	resto	bipartição	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S3.nivel5 (bajo piedra)	solutrense evolucionado	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem e incisão	baguette decorada
El Pirulejo	Pirulejo2000.quadrado ind. nivel5	solutrense evolucionado	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem e incisão	baguette decorada
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.nivel5B	solutrense evolucionado	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem e incisão	baguette decorada
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.nivel5B	solutrense evolucionado	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem e abrasão	bisel?
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.nivel5B	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.nivel5B	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.nivel5B	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura?	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.limpeza corte 5C	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.limpeza corte 5C	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo2001.S2.limpeza corte 5C	solutrense evolucionado	osso	objecto	raspagem e abrasão	apontado
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel5	solutrense evolucionado	haste	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel5	solutrense evolucionado	haste	resto	dupla ranhura?	resto
El Pirulejo	Pirulejo.06.T4.S4.4°camada	magdalenense medio	haste	resto	percussão directa diagonal	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.negruzco.4A	magdalenense medio	haste	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.negruzco.4A	magdalenense medio	haste	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.nivel4	magdalenense medio	osso	objecto	raspagem	projéctil
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.nivel4c	magdalenense medio	haste	esboço	raspagem	apontado
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.nivel 4a_1	magdalenense medio	haste	objecto	raspagem e abrasão	projéctil c/ bisel
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.nivel 4a_2	magdalenense medio	haste	objecto	raspagem e abrasão	projéctil c/ bisel
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.nivel 4a_3	magdalenense medio	haste	objecto	ind	resto/peça intemédia
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D.390(1)	magdalenense médio	haste	resto	percussão directa cortante	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D	magdalenense médio	osso	resto	ranhura	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D.390(2)	magdalenense médio	osso	resto	serragem e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo.91.S2.nivel4B(1)	magdalenense médio	haste	resto	percussão directa cortante	resto
El Pirulejo	Pirulejo.91.S2.nivel4B(2)	magdalenense médio	haste	resto	percussão directa	resto
El Pirulejo	Pirulejo.91.S2.4D.391	magdalenense médio	osso	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4B(3)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem, abrasão e ranhura	baguette
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4B(4)	magdalenense médio	haste	objecto	ranhura longitudinal e abrasão	biselado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem e incisão	baguette demi-ronde
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(2)	magdalenense médio	haste	esboço	ranhura longitudinal e raspagem	baguette
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(3)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem	projectil
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(4)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem e abrasão	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(5)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(6)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(7)	magdalenense médio	haste	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(8)	magdalenense médio	haste	objecto	raspagem e abrasão	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(9)	magdalenense medio	haste	n id	raspagem	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(10)	magdalenense médio	ind	objecto	raspagem	utensilio

(continuação)

El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(11)	magdalense médio	ind	objecto	raspagem e incisão	projectil c/ bisel/bag demi-ronde
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(12)	magdalense médio	haste	objecto	raspagem, abrasão, ranhura e incisão	projectil
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4C(13)	magdalense médio	haste	objecto	raspagem	projectil
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4B (5)	magdalense médio	ind	resto	bipartição (?)	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S3.nivelA.n°500	ind	osso	objecto	raspagem e abrasão	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4B(6)	magdalense médio	ind	objecto	raspagem e abrasão	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4B(7)	magdalense médio	haste	objecto	raspagem e abrasão	apontado
El Pirulejo	Pirulejo 91.S2.nivel4D(3)	magdalense médio	haste	objecto	dupla ranhura longitudinal	haste com impressões
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D(4)	magdalense médio	osso	resto	bipartição	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4D(5)	magdalense médio	osso	resto	bipartição	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4D(6)	magdalense médio	osso	objecto	raspagem	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D(7)	magdalense médio	ind	objecto	raspagem	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D(8)	magdalense médio	haste	objecto	percussão e flexão	haste com impressões e furador
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D(9)	magdalense médio	haste	objecto	raspagem	apontado
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel4D(10)	magdalense médio	osso	objecto	abrasão	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4c.n° I316	magdalense médio	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem, abrasão e incisão	baguette demi-ronde
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4inicio(1)	magdalense médio	haste	objecto	dupla ranhura, raspagem e abrasão	projectil ?
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.4inicio(2)	magdalense médio	haste	n id	raspagem	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4C	magdalense médio	haste	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo2000.quadrado ind.nivel4A	magdalense médio	osso	n id	ind	osso c/ impressões
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4C	magdalense médio	haste	resto	percussão directa e serragem	resto
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4C	magdalense médio	haste	resto	dupla ranhura e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4D	magdalense médio	haste	objecto	raspagem	bisel
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4D	magdalense médio	ind	n id	dupla ranhura?	ind
El Pirulejo	Pirulejo2000.S3.nivel4A	magdalense médio	osso	n id	raspagem e abrasão	utensilio
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel marron	magdalense médio	haste	objecto	dupla ranhura?	apontado
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel marron	magdalense médio	haste	resto	dupla ranhura?	resto
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel marron	magdalense médio	haste	resto	dupla ranhura?	resto
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel marron	magdalense médio	haste	objecto	dupla ranhura	baguette
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel marron	magdalense médio	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.nivel3	magdalense superior	haste	esboço	raspagem	pre-forma de bisel?
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel3	magdalense superior	osso	objecto	raspagem	projectil c/ bisel
El Pirulejo	Pirulejo91.S2.nivel3B	magdalense superior	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
El Pirulejo	Pirulejo91.S3.nivelIII.n°567	magdalense superior	osso	n id	ind	ind
El Pirulejo	Pirulejo2004.T3.nivel compacto	magdalense superior	haste	objecto	dupla ranhura?	apontado
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.2.n°70	magdalense final	osso	resto	dupla ranhura e raspagem	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.2.n°69	magdalense final	osso	resto	ind	resto
El Pirulejo	Pirulejo88.extSur.2.n°68	magdalense final	haste	objecto	raspagem	bisel
El Pirulejo	Pirulejo88.N.nivel2.bolsa neg bajo piedras	magdalense final	haste	objecto	ind	peça intermédia

7.4 Cueva Ambrosio

7.4.1 O sítio arqueológico

O sítio arqueológico de Cueva Ambrosio está localizado perto da município de Velez-Blasco (Almeria), a 1060m acima do nível médio do mar, numa escarpa rochosa denominada Cuerda del Tello, no flanco Sul da Sierra del Oso pertencente à Cordilheira Subbética (Jordá et al 2012). É uma região intermédia entre a costa levantina (que dista a 60km) e o interior da Andaluzia. A sua localização, com uma orientação S-SO, é

privilegiada pois ao situar-se na cabeceira do vale, domina uma ampla região que é também percorrida por um ribeiro, Moral, que desagua no rio Caramel. A entrada do abrigo mede 39m de amplitude e 18m de altura, tendo na zona mais interior 17m de altura (Ripoll 1986).

O abrigo começou a ser investigado no início do século XX, com Don Frederico de Motos. Este enviou uma carta ao Abade de Breuil em 24 Novembro de 1911, onde dá a conhecer uma pequena sondagem ali realizada e de onde recolheu artefactos que lhe pareciam pertencer ao Paleolítico. Mais tarde, Breuil publicou uma ponta de pedúnculo ligeiramente curvo desta jazida no seu livro "Les subdivisions du Paléolithique Supérieur et leur signification". Em 1913 F. Motos e Breuil iniciaram a escavação do abrigo recuperando alguns artefactos em sílex, restos de fauna e ossos trabalhados de forma simples (Ripoll 1986, Ripoll et al. 2012a). Segundo Ripoll et al. (2012a) estas escavações tiveram lugar na zona Oeste e Centro do abrigo, onde os estratos paleolíticos estariam mais elevados, sendo provável que tenham escavado os níveis epipaleolíticos e os de terras amarelas com alguns artefactos solutrenses. Uma parte da colecção de artefactos aqui recolhidos passaram para o Museu Arqueológico de Madrid, enquanto que outra parte ficou na posse de F. Motos até serem vendidos em 1930 ao Servicio de Investigaciones Prehistóricas (S.I.P.) de València. Em 1944, novas escavações foram realizadas por Ernesto Jimenez Navarro, desta vez na zona Oeste, numa área entre a parede do abrigo e um bloco de grandes dimensões. Encontraram um nível do neolítico médio que nalguns pontos alcançou os 2m de profundidade, com muito sílex, micrólitos, fragmentos de cerâmica lisa e de cerâmica com incisões, fragmentos de machados em anfibolito, um alisador, mós e ocre, mas a indústria óssea e os adornos eram escassos (Ripoll et al. 2012a). Em 1958, E. Ripoll Perelló inicia uma série de campanhas de escavação no abrigo com financiamento da Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research. Após a limpeza da zona de escavação, abriram duas trincheiras a Este e a Oeste sendo o material encontrado muito escasso, algumas peças em sílex e ossos de grandes vertebrados. Em 1960, abriram na zona Oeste os acessos ao pequeno "covacho" interior que continha níveis solutrenses e de onde recolheram muito artefactos em sílex, restos de fauna e plaquetas. Dois anos mais tarde, abriram-se duas zonas - A1 e A2 - e escavaram um nível neolítico recuperando-se alguns exemplares de *Theodoxus fluviatilis* com perfuração antrópica e várias lareiras com muitos materiais. Do nível solutrense aqui escavado provêm artefactos em sílex, restos de talhe lítico,

plaquetas em ocre e restos de fauna. A escavação continuou em 1963 aprofundando-se a zona B e o "covacho", e no ano seguinte F. Bordes, J. Tixier e D. Sonnevile-Bordes também participaram nas escavações, tendo sido recuperados do "covacho" utensílios líticos e três grandes *Charonia lampas* (Ripoll 1986, Ripoll et al. 2012a). Até 1975 não se realizaram escavações no abrigo, ficando este à mercê de salteadores que o destruíram em parte. Nesse ano, M. Botella fez uma pequena escavação para verificar se ainda restavam níveis intactos, o que acabou por acontecer. Encontrou níveis epipaleolíticos na zona Oeste com 2m de potência. Em 1980, o sítio arqueológico foi encerrado afim de ser protegido, mas dois anos depois começaram novos trabalhos de campo com a limpeza e crivagem de terras revoltas que cobriam quase toda a área de escavação e a remoção dos grandes blocos que caíram do tecto, com o objectivo de encontrarem níveis intactos. Na terra que foi crivada encontraram um retocador-compressor com uma figura de cavalo gravada (Ripoll et al. 2012a). Nos anos seguintes o abrigo continuou a ser saqueado e vandalizado por salteadores que destruíram grande parte da área de escavação. As campanhas de escavação continuaram nas décadas de 80 e de 90 sob a direcção de S. Ripoll Lopez, tendo sido recolhidos muitos utensílios em sílex, restos de fauna, alguma indústria óssea e escavados níveis contendolareiras, em particular por debaixo do grande bloco que dividia a zona de escavação. Aqui foram escavados 11 níveis, que denominaram de Microestratigrafia, sendo a sua separação baseada nas diferentes colorações do solo (Ripoll et al. 2012b). Desta área foram recuperadas pontas de aleta e pedúnculo, pontas com entalhe, folhas de loureiro, uma acumulação de *Theodoxus fluviatilis*, restos de fauna em conexão anatómica e um percutor em haste e também uma estrutura de combustão composta por pedras formando um semi-círculo. Junto à parede esquerda do abrigo foram encontradas linhas incisivas que compõem dois painéis - um exterior e outro interior. Em 1994 realizaram-se trabalhos de conservação e protecção do sítio, mas pretendia-se também investigar a relação entre a área já escavada, na zona central do abrigo, com os dois painéis de gravuras e pinturas. Na mesma altura, aprofundaram a sondagem iniciada em 1983/86, afim de verificar a existência de um nível de transição entre o Paleolítico Médio e o Paleolítico Superior e abriram ainda uma nova trincheira, desde esta sondagem até à parede Oeste, afim de estabelecer a sequência e profundidade dos sedimentos correspondentes ao Paleolítico Médio e Superior (Ripoll et al. 2012b). Todo o sedimento revolvido que cobria a parede com as gravuras foi crivado, antes de voltar a ser colocado no mesmo local para proteger as gravuras. Em 2002, procedeu-se à

crivagem dos sedimentos revolvidos pelos saqueadores e ao tratamento dos materiais no laboratório, e também foi removido o sedimento estéril da zona a Norte da sondagem realizada em 1983/86, ficando visível e desimpedido o fundo do abrigo. A limpeza também foi feita em toda a área Norte do abrigo, denominada "Los covachos" (Ripoll et al. 2012b). Segundo Jordá et al. (2012), actualmente a análise detalhada da sequência plistocénica permite definir um maior número de unidades lito-estratigráficas que têm correspondência com a sequência arqueológica definida por S. Ripoll (1988) (Figs 7.8 e 7.9).

As unidades são assim descritas do topo para a base:

Unidade superior:

Unidade 7

É o topo da sequência lito-estratigráfica, localizada na parte interna do abrigo junto ao tecto, único lugar onde ainda permanece; tem uma espessura de 1,20m constituída por um conglomerado de blocos e cascalho de calcário;

Unidade 6

É constituída por 5 níveis (C.A. 6.1, 6.2, 6.3, C.A.7 e C.A.8). Corresponde ao nível I (C.A.6.1 a 6.3) e 0 (C.A.7) da sequência arqueológica; os níveis foram escavados nas quadrículas 7N-2W e 7N-3W, tendo sido a parte superior totalmente revolvida pelos saqueadores; é composta por areias de cor amarelada parcialmente cimentadas por carbonatos, e por blocos e cascalho de calcário caído do tecto; esta unidade tem uma potência de 1.5m e uma inclinação para Oeste;

Unidade 5

Corresponde ao nível arqueológico II escavado nas quadrículas 7N-2W e 7N-3W, contém restos de fauna, artefactos líticos e muitos restos de talhe lítico; contém também a zona denominada por "Microestratigrafia", que é composta por 11 níveis contendo várias lareiras e atribuída ao Solutrense Superior Evolucionado; a unidade é composta por areias de cor negra e castanha e por cascalho de origem calcária; tem uma potência que varia entre os 17cm e os 50cm e uma inclinação para S;

Unidade 4

Corresponde ao nível arqueológico III, escavado nas quadrículas 6N-3W, 7N-3W e 7N-2W, tem muito poucos artefactos que provêm do nível superior; contém muitos restos de *Oryctolagus cuniculos* e também de microvertebrados provavelmente acumulados por predadores; a unidade é composta por areias de cor clara e blocos de calcário tendo uma potência que varia entre 65cm e 1.10m;

Unidade 3

Corresponde ao nível arqueológico IV, escavado nas quadrículas 6N-3W, 7N-3W, é composto por lareiras cujo centro está na quadrícula 7N-3W, tem uma potência variável entre 15 e 25cm e contém restos de fauna e artefactos líticos concentrados na zona mais densa de cinzas e carvões, atribuído ao Solutrense Superior; esta unidade é composta por areias, argila e siltes e muita matéria orgânica carbonizada; tem uma delimitação clara, uma inclinação para S e uma potência variável entre 0 e 16cm;

Unidade 2

É composta por areias, siltes e argilas pouco compactas e a sua potência varia entre os 30cm e os 2m; Corresponde aos níveis arqueológicos V, VI e VIIa:

- o nível V (C.A.2.1) foi escavado na quadrícula 6N-3W e está subdividido em Va e Vb devido às diferenças na coloração e compactação do sedimento, tem uma potência variável entre 50 e 85cm; a parte inferior do subnível Vb confunde-se com o nível VIIa e o subnível Va também tem contacto com este último;
- o nível VI (C.A.2.2) foi escavado nas quadrículas 6N-3W e 7N-3W, é um nível com lareiras e uma espessura variável entre 3 a 15cm, tem uma lareira cuja parte central possui uma grande concentração de carvões e cinzas mas poucas pedras, sem qualquer delimitação de estrutura, tem muitos artefactos líticos e restos de fauna atribuídos ao Solutrense Médio;
- o nível VIIa (C.A.2.3) foi escavado nas quadrículas 6N-2W e 6N-3W, estando directamente em contacto com os subníveis Va e Vb, sendo a única diferenciação a compactação do sedimento, é arqueologicamente estéril excepto

na zona de contacto com o Va onde estavam alguns artefactos que provêm deste último.

Unidade Inferior:

Unidade 1

Corresponde ao nível VIIb e é estéril arqueologicamente; é composta por argila compacta de cor amarelo-esverdeado, está bem delimitada e com forte inclinação para o exterior do abrigo, tem uma potência máxima conhecida até ao momento de 3m e parece corresponder ao início da sedimentação do abrigo.

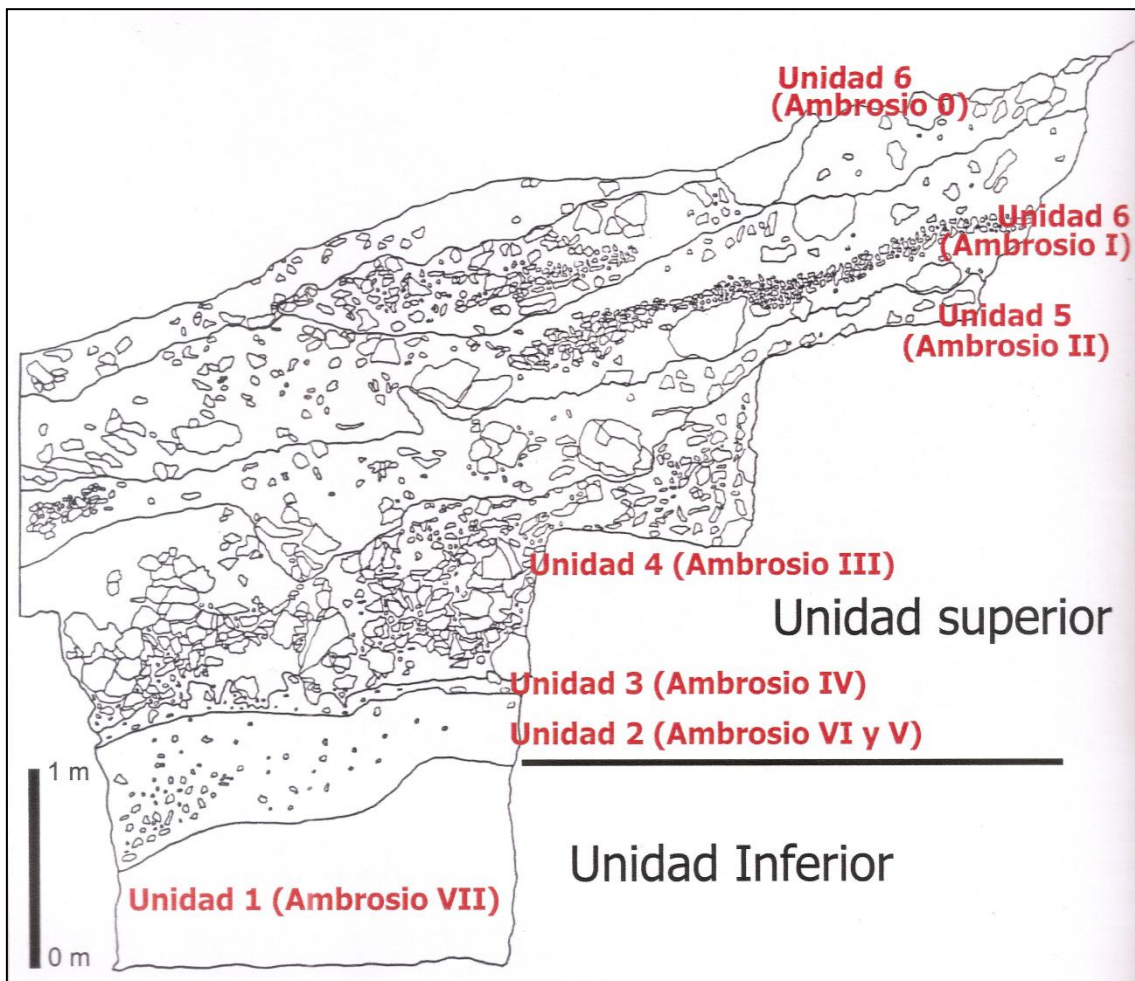


Fig. 7. 8 Sequência lito-estratigráfica de Cueva Ambrosio (segundo Jordá et al. 2012).

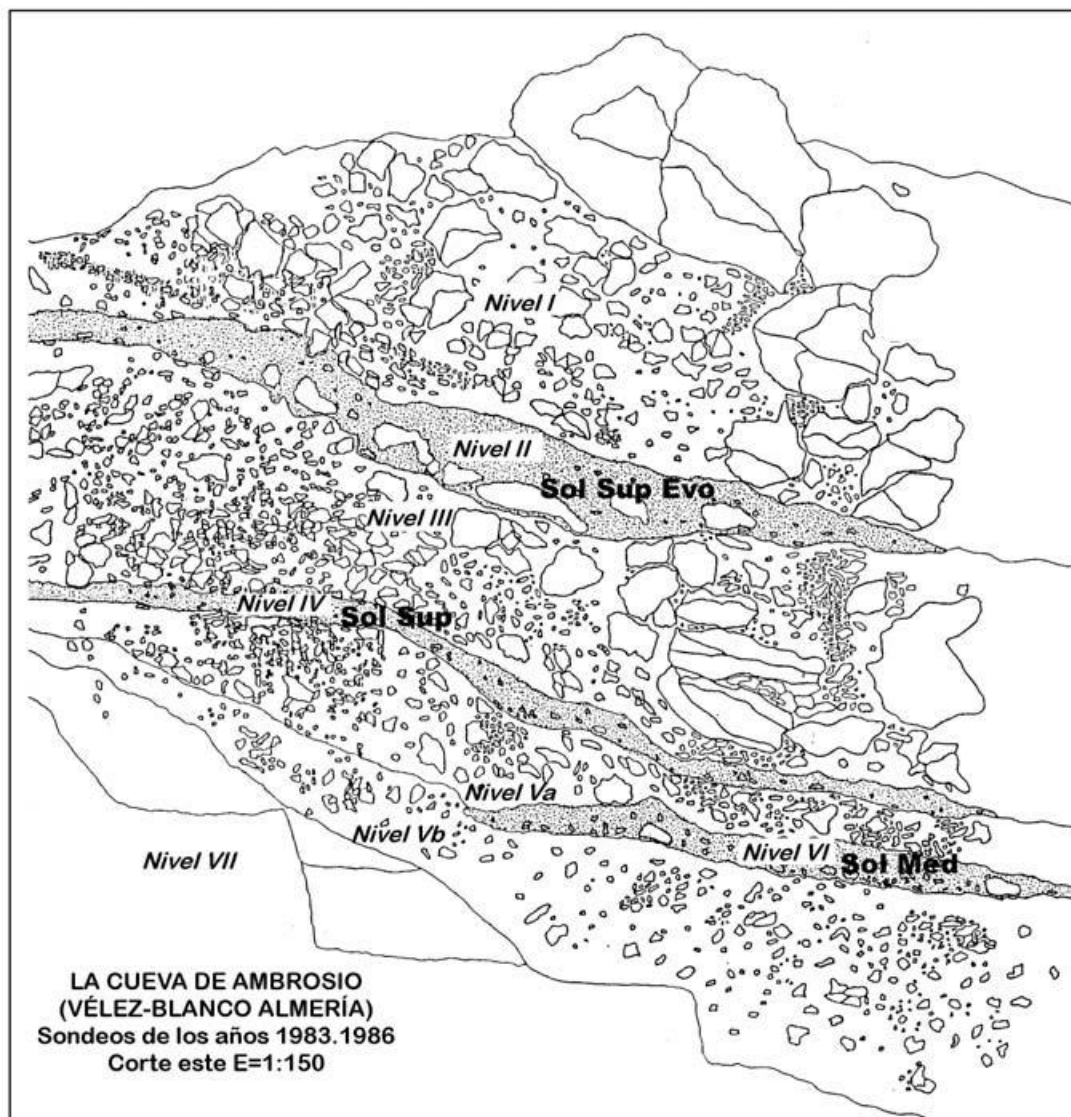


Fig. 7.9 Sequência da estratigrafia de C. Ambrosio (Yravedra 2005).

Datações absolutas ¹⁴ C da Cova Ambrosio							
Nível	Fase	Amostra	Método	Código	Anos BP	Anos cal. BP	Referência
Ambrosio II	SG (SSE)	carvão	conv.	Gif-7276	16500±280	anómala	Ripoll, 1988
Ambrosio IV	SS	carvão	conv.	Gif-7275	16620±280	anómala	Ripoll, 1988
Ambrosio VI	SM	carvão	conv.	Gif-7277	16590±1400	anómala	Ripoll, 1988
Ambrosio II g	SG (SSE)	carvão	conv.	Gif-9883	19250±70	23380-22940	Ripoll et al., 2006
Ambrosio II.1	SG (SSE)	carvão	A M S	GifA-95576?	20150±200	24640-23560	Ripoll et al., 2006
Ambrosio II.1	SG (SSE)	carvão	A M S	GifA-95577	19950±210	24460-23340	Ripoll et al., 2006
Ambrosio II.2	SG (SSE)	carvão	A M S	GifA-A-II.2	19170±190	23470-22590	Ripoll, inédita
Ambrosio II.4	SG (SSE)	carvão	conv.	GifA-A-II.4	19110±90	23300-22700	Ripoll, inédita
Ambrosio II.6	SG (SSE)	carvão	A M S	GifA-A-II.6	19300±190	23560-22720	Ripoll, inédita
Ambrosio II.9	SG (SSE)	carvão	A M S	GifA-A-II.9	13740±140	anómala	Ripoll, inédita
Ambrosio IV	SS	carvão	conv.	Gif-9884	21520±120	26070-25030	Ripoll et al., 2006

Tabela 7.7 Datações absolutas para a Cueva Ambrosio (adaptado de Jordá et al. 2012). Os mesmos autores rejeitam as três primeiras datações e a penúltima, por estarem em desacordo com as datações obtidas mais recentemente em contexto bem identificado e registado.

Pela descrição da estratigrafia ficou claro que existem três níveis com ocupação humana, bem distintos entre si pois estão separados por camadas lito-estratigráficas estéreis arqueologicamente. Segundo Jordá et al. (2012) todas as camadas com ocupação solutrense foram datadas recentemente por radiocarbono (AMS) mostrando que as datações antigas eram anómalas (Tabela 7.7) e confirma a existência de Solutrense Médio no nível VI, de Solutrense Superior no nível IV e de Solutrense Superior Evolucionado no nível II.

A diversidade taxonómica recuperada nos níveis com ocupação humana solutrense deste sítio arqueológico é composta por *Equus caballus*, *Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*, *Oryctolagus cuniculus*, *Lynx*, *Felis silvestris*, *Canis lupus* e *Vulpes vulpes*, *Salmo trutta*, vários gastrópodes marinhos, microfauna e avifauna (Ripoll 1994).

Descriminada por níveis, e segundo Yravedra (2005):

- No Solutrense Médio, os animais mais representados nos restos de fauna são os lagomorfos com 385 do total da amostra (n=17330 restos), seguidos da cabra, cavalo, veado, javali, corço, bos sp., raposa, gato-bravo, lince e por fim o lobo entre os restos determinados;

- No Solutrense Superior, os animais mais representados continuam a ser os lagomorfos com 35% do total de restos (n=14328 restos), seguidos da cabra, cavalo, veado, javali, corço, gato-bravo, raposa, lince e lobo entre os restos determinados;
- No Solutrense Superior Evolucionado há menos variedade taxonómica, os lagomorfos continuam a ser os mais numerosos entre os restos, com 26% (n=17122 restos), seguidos da cabra, veado, cavalo javali, raposa e lince entre os restos determinados.

No perfil etário, os animais adultos são os predominantes e apenas entre o cavalo e o veado se registam restos de animais juvenis e infantis (Yravedra 2005). Os carnívoros estão presentes nos três níveis arqueológicos, mas são sempre pouco representativos. Sazonalmente, no Solutrense Médio o cavalo e o veado eram caçados durante a Primavera, Verão e Outono, sendo a cabra caçada durante todo o ano. No Solutrense Superior todo o tipo de animais presentes no registo faunístico eram caçados no Verão e Outono e as cabras eram caçadas o ano inteiro. Já durante o Solutrense Superior Evolucionado o cavalo foi caçado durante a Primavera e o Verão, o veado caçado durante o Verão e Outono e a cabra durante todo o ano (Yravedra 2005).

Quanto aos padrões esqueléticos, no Solutrense Médio, nos restos de lagomorfos são predominantes os elementos apendiculares, crânio e axilares e os membros traseiros são mais frequentes que os membros dianteiros; a cabra está representada com crânio e apendiculares inferiores; o veado está mais representado pelos membros apendiculares inferiores, axilares, crânio e em menor quantidade os apendiculares superiores; do cavalo estão presentes os elementos do crânio (com abundância de dentes), os apendiculares inferiores, axilares e os carpos, metacarpos e falanges. Verifica-se uma similitude entre os padrões esqueléticos destas três últimas espécies, sendo os elementos do crânio e os apendiculares inferiores os mais representados nos restos de fauna. No Solutrense Superior, os lagomorfos continuam a ser os mais bem representados no registo faunístico, com os elementos apendiculares superiores e inferiores; a cabra e o veado estão representados pelos elementos axilares, do crânio e apendiculares (sup. e inf.); o cavalo está representado por elementos axilares e do crânio. Por fim, no Solutrense Superior Evolucionado, continuam os lagomorfos a serem representados por elementos apendiculares superiores; a cabra está representada por elementos

apendiculares superiores e inferiores (sendo os últimos em maiores quantidades); o veado está presente com elementos apendiculares (sup. e inf.) e por elementos do crânio; o cavalo está essencialmente representado por elementos do crânio, novamente com abundância de dentes (Yravedra 2005).

Há assim um padrão nos perfis esqueléticos presentes na C. Ambrosio ao longo da ocupação humana solutrense. No entanto Yravedra (2005) ressalva que a análise que efectuou é baseada nos restos de fauna que puderam ser identificados taxonomicamente, já que o conjunto faunístico é composto maioritariamente por fragmentos de diáfises de elementos apendiculares que não podem ser identificados. Esta situação eu pude comprovar quando iniciei a análise da indústria óssea deste sítio arqueológico.

Tafonómicamente, os restos faunísticos do Solutrense Médio têm a superfície óssea bem preservada, notando-se a presença de *weathering* no estadio 1 (Behrensmeyer 1978). Alguns restos têm abrasão, polimento e rolamento como consequência da actividade hídrica dentro do abrigo. Outros têm manchas de óxido de manganês e concreções calcárias. Quanto a marcas que resultam da actividade de carnívoros, elas são escassas, havendo marcas de dentes e de corrosão digestiva. As alterações resultantes da actividade antrópica são marcas de corte, de percussão e do uso do fogo, mas são poucos os restos de fauna carbonizados ou calcinados, o que parece refletir uma exposição indirecta a focos de calor (Yravedra 2005). No nível do Solutrense Superior, a presença de *weathering* está nos estádios 1 e 2 (Behrensmeyer 1978). Muitos restos de fauna têm a superfície mal conservada talvez devido a intensa fracturação a que foram sujeitos. Encontramos alterações devidas à acção da água no abrigo com polimento, abrasão, rolamento e manchas de óxido de manganês. A acção dos carnívoros está presente através de algumas marcas de dentes e de corrosão digestiva, sugerindo que tanto os carnívoros como as aves trouxeram animais para o abrigo. As alterações devidas à acção humana são muito mais frequentes neste nível arqueológico, tanto nos restos de lagomorfos como nos restos de ungulados e traduzem-se por marcas de corte e de percussão. No entanto não estão presentes nos restos de carnívoros. Há também marcas de fogo nalguns ossos, mas tal como no nível anterior é por exposição indirecta a calor. Durante o Solutrense Superior Evolucionado, a fragmentação dos ossos é muito mais elevada. A maioria dos restos de fauna têm o tecido cortical conservado com *weathering* nos estádios 1 e 2 (Behrensmeyer 1978), enquanto alguns, que devido ao seu pequeno tamanho, já não o possuem. Estão presentes alterações devidas à actividade

hídrica dentro do abrigo como abrasão, polimento e rolamento. Há também marcas devidas a carnívoros e a aves tanto em restos de lagomorfos como de ungulados, como marcas de dentes, de bico e de corrosão digestiva. Quanto a modificações de origem antrópica elas são marcas de corte e de percussão e também de acção do fogo. Ao contrário dos dois níveis anteriores, a acção do fogo é mais frequente pois alguns restos estão carbonizados, principalmente os provenientes das lareiras escavadas neste nível (Yravedra 2005).

No geral, é comum aos três níveis com ocupação humana a intensa fracturação dos ossos. Segundo Yravedra (2005) esta pode dever-se à pressão pós-deposicional dos sedimentos, já que uma grande parte das fracturas são de tipo longitudinal, no entanto muitos dos restos de fauna estão fracturados devido à acção humana. Este facto parece demonstrar que os grupos de caçadores-recolectores usavam o abrigo de forma intermitente durante todas as estações do ano para processar as carcaças dos animais que caçavam, já que estão presentes marcas de desmanche, descarte e extração de medula óssea. Por outro lado, a presença de uma grande quantidade de restos de talhe lítico, por oposição a poucas peças retocadas, pode indiciar que o abrigo também serviu como local para reciclar e manufacturar novos utensílios líticos, também pelo facto de nas proximidades existirem fontes de matéria-prima (Ripoll 1994).

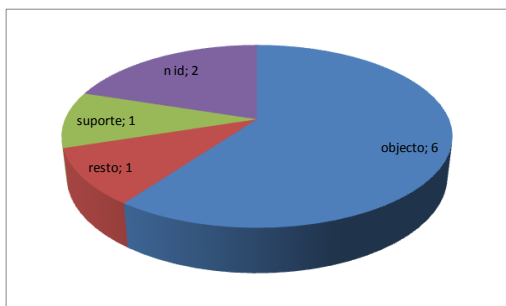
7.4.2 A indústria óssea

Deste sítio arqueológico, a indústria óssea provém de níveis do Solutrense Médio (n=10), do Solutrense Superior (n=60) em muito maior quantidade e do Solutrense Evolucionado (n=11). Encontram-se presentes cinco categorias de artefactos - suporte, esboço, objecto, resto e não identificado (Tabela 7.8 e Gráficos 7.22 a 7.24). Alguns artefactos já tinham sido publicados anteriormente por Cacho e Ripoll (1988), mas outros encontravam-se inéditos e misturados entre os restos de fauna depositados no Museu de Almeria.

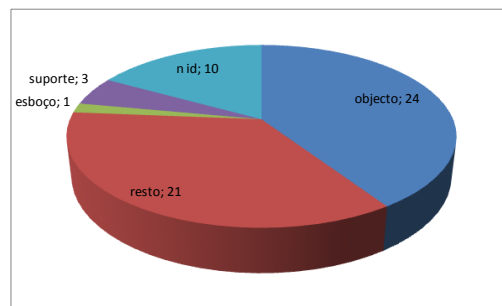
Entre os artefactos do Solutrense Médio existem um resto e um suporte em osso e vários objectos manufacturados nas duas matérias-primas como um fragmento de ponta de projectil com bisel e uma peça intermédia. O osso foi mais usado como matéria-prima nesta fase tal como na do Solutrense Evolucionado, no entanto a amostra é pouco

representativa. Do Solutrense Superior há três categorias de artefactos, uma baguette ainda em esboço, suportes em osso e em haste, objectos como ossos com impressões, biselados, agulha, fragmentos de ponta de projectil em haste, um deles com ranhura e vários restos de manufactura. Nesta fase o osso foi muito mais usado na manufactura de artefactos ósseos que a haste (Gráfico 7.26). Entre os artefactos do Solutrense Evolucionado existem duas categorias, os não identificados e os objectos como peças intermédias, um anzol e pontas de projectil, sendo uma delas com ranhura.

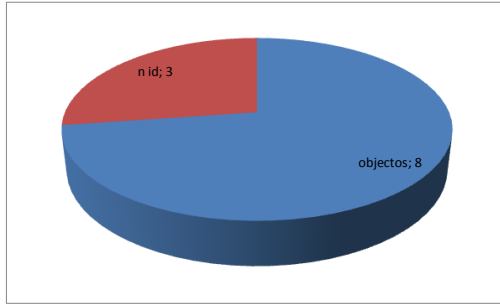
As técnicas representadas na fase do Solutrense Médio são a bipartição com conjunto com a flexão e a raspagem das superfícies, isolada ou em conjunto com a abrasão e/ou incisão. Na fase seguinte, são mais variadas, havendo marcas de percussão directa isolada ou em conjunto com a flexão ou com a bipartição, a percussão directa cortante e extracção com recurso a uma peça intermédia (cunha). Documentam-se também a serragem, isolada ou em conjunto com a flexão, a dupla ranhura longitudinal e extração com auxílio de peça intermédia. Outras marcas visíveis são a da raspagem das superfícies, de forma isolada ou em conjunto com a abrasão ou a ranhura ou a incisão. Para o conjunto de artefactos do Solutrense Evolucionado, registam-se a percussão directa, a raspagem isolada ou associada a abrasão e/ou incisão.



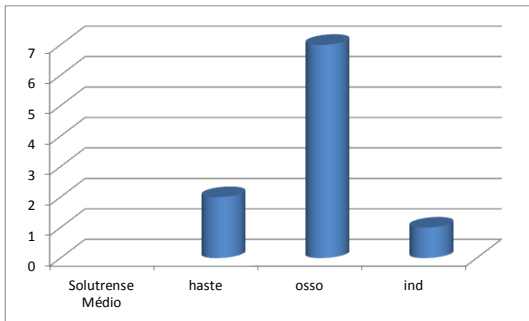
Gráf. 7.22 Categoria de artefactos do Sol. Médio.



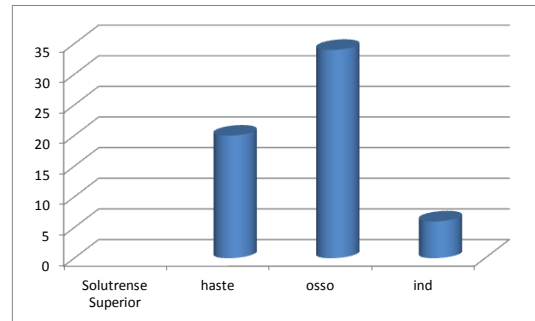
Gráf. 7.23 Categoria de artefactos do Sol. Superior.



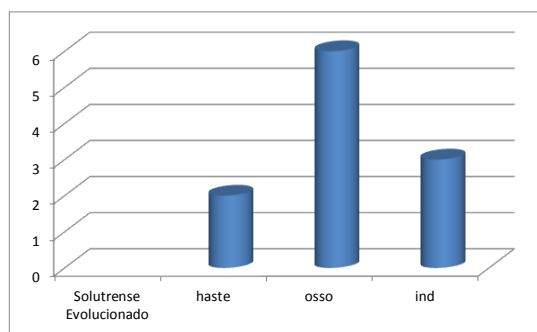
Gráf. 7.24 Categorias de artefactos do Solutrense Evolucionado.



Gráf. 7.25 As matérias-primas no Solutrense Médio.



Gráf. 7.26 As matérias-primas no Solutrense Superior.



Gráf. 7.27 As matérias-primas no Solutrense Evolucionado.

Tabela 7.8 Cueva Ambrosio. Categorias de artefactos e técnicas identificadas por cronologia.

Sítio	Prov estratigráfica	Fase	Matéria-prima	Categoria	Técnica	Tipo
Ambrosio	CA.zonaB.nível II.1963(1)	solutrense médio	osso	n id	abrasão	utensílio
Ambrosio	CA.zonaB.nível I.1963(2)	solutrense médio	osso	objecto	abrasão	utensílio
Ambrosio	CA.1986.nível V.quadrado 6N-3W (1)	solutrense médio	osso	suporte	bipartição	suporte
Ambrosio	CA.1963.Zona B.nívelIII (1)	solutrense médio	osso	resto	bipartição e flexão	resto
Ambrosio	CA.1963.Zona B.nívelIII (2)	solutrense médio	haste	objecto	ind	peça intermedia
Ambrosio	CA.sd.nível VI.n°inv.83228	solutrense médio	osso	objecto	raspagem	projectil c/ bisel
Ambrosio	CA.sd.nível VI.n°inv.004	solutrense médio	osso	objecto	raspagem, abrasão e incisão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nível VI.n°inv.003	solutrense médio	haste	objecto	raspagem e abrasão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nível V .n°inv.78381	solutrense médio	ind	objecto	raspagem e abrasão	projectil
Ambrosio	CA.1983.nível VI.s/n°inv.	solutrense médio	osso	n id	raspagem e incisão	ind
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(1)	solutrense superior	haste	esboço	dupla ranhura	baguete
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(2)	solutrense superior	haste	resto	ind	resto
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(3)	solutrense superior	haste	resto	percussão directa	resto
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(4)	solutrense superior	osso	resto	bipartição	resto
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(5)	solutrense superior	osso	resto	raspagem	resto
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(6)	solutrense superior	osso	resto	raspagem	resto
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(7)	solutrense superior	osso	objecto	raspagem e incisão	utensílio decorado
Ambrosio	CA.zona covacho.1962(8)	solutrense superior	osso	objecto	raspagem e abrasão	utensílio
Ambrosio	CA.1983.nível IV.6N-3W(2)	solutrense superior	osso	suporte	bipartição	suporte
Ambrosio	CA.1983.nível III.6N-3W(1)	solutrense superior	osso	objecto	ind	projectil (?)
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.83227	solutrense superior	osso	objecto	raspagem e abrasão	agulha
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.83226	solutrense superior	osso	n id	raspagem	ind
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.83225	solutrense superior	osso	objecto	abrasão	furador
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.008	solutrense superior	haste	objecto	raspagem e abrasão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.0014	solutrense superior	haste	resto	percussão directa e flexão	resto
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.0017	solutrense superior	ind	n id	ind	ind
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.0019	solutrense superior	garrá /corno	resto	percussão directa e flexão	resto
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.0013	solutrense superior	ind	n id	raspagem	utensílio
Ambrosio	CA.sd.nível IV.n°inv.78350	solutrense superior	osso	objecto	raspagem e abrasão	furador / agulha
Ambrosio	CA.sd.nível III.n°inv. 78383	solutrense superior	haste	objecto	raspagem e abrasão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nível III.n°inv.78384	solutrense superior	haste	objecto	raspagem e ranhura	projectil c/ ranhura
Ambrosio	CA.sd.nível III.s/n°inv.	solutrense superior	ind	objecto	raspagem	projectil
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(1)	solutrense superior	haste	resto	ranhura longitudinal e flexão	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(2)	solutrense superior	haste	resto	perc dir cortante + cunha na lateral	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(3)	solutrense superior	osso	n id	flexão	ind
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(4)	solutrense superior	haste / corno	resto	percussão directa cortante	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(5)	solutrense superior	haste	resto	perc dir e serragem e flexão	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(6)	solutrense superior	haste	resto	dupla ranhura e cunha	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(7)	solutrense superior	osso	resto	serragem	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(8)	solutrense superior	osso	resto	perc dir longitudinal	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(9)	solutrense superior	osso	resto	perc dir longitudinal	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(10)	solutrense superior	osso	n id	ind	ind
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(11)	solutrense superior	osso	objecto	ind	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(12)	solutrense superior	osso	objecto	ind	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(13)	solutrense superior	osso	resto	perc dir cortante e bipartição	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(14)	solutrense superior	osso	objecto	ind	biselado?
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(15)	solutrense superior	osso	n id	ind	ind
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(16)	solutrense superior	haste	resto	perc dir cortante e flexão	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(17)	solutrense superior	haste	resto	ranhura longitudinal e serragem	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(18)	solutrense superior	haste	suporte	percussão directa cortante e ranhura	suporte

(continuação)

Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(19)	solutrense superior	osso	objecto	ind	osso c/ impressões+peça intermedia
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(20)	solutrense superior	osso	objecto	ind	peça intermedia
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(21)	solutrense superior	osso	objecto	ind	biselado
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(22)	solutrense superior	haste	objecto	ranhura longitudinal e raspagem	bisel
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(23)	solutrense superior	haste	resto	ranhura longitudinal	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(24)	solutrense superior	haste	resto	perc dir cortante, ranhura e flexão	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(25)	solutrense superior	osso	objecto	percussão	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(26)	solutrense superior	osso	objecto	percussão	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(27)	solutrense superior	osso	objecto	percussão	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(28)	solutrense superior	osso	objecto	ind	peça intermedia
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(29)	solutrense superior	osso	resto	serragem e flexão	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(30)	solutrense superior	osso	objecto	ind	osso c/ impressões
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(31)	solutrense superior	haste	resto	ranhura longitudinal	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(32)	solutrense superior	haste	resto	ind	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(33)	solutrense superior	haste	resto	perc dir cortante (posit)+ranhura long	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(34)	solutrense superior	osso	objecto	ind	osso c/ impressões+peça intermedia
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(35)	solutrense superior	osso	n id	raspagem	utensilio
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(36)	solutrense superior	osso	n id	raspagem	utensilio
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(37)	solutrense superior	ind	resto	ind	resto
Ambrosio	CA.1962.TrAcessoCovacho(38)	solutrense superior	osso	suporte	perc indir e dir cortante	suporte
Ambrosio	CA.1986.nivel II.quadrado 7N-2W (1)	sol sup evolucionado	osso	objecto	ind	peça intermedia
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82677	sol sup evolucionado	ind	n id	raspagem	utensilio
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82679	sol sup evolucionado	ind	objecto	raspagem e abrasão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82680	sol sup evolucionado	osso	objecto	raspagem e abrasão	furador?
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n° inv.82681	sol sup evolucionado	osso	objecto	percussão directa	peça intermedia
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82682	sol sup evolucionado	osso	objecto	raspagem e abrasão	projectil / furador
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82683	sol sup evolucionado	osso	objecto	raspagem, abrasão e incisão	projectil
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n° inv.82684	sol sup evolucionado	ind	objecto	ind	peça intermedia
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.82685	sol sup evolucionado	haste	resto	ind	resto
Ambrosio	CA.sd.nivel I.n°inv.78248	sol sup evolucionado	osso	objecto	raspagem, abrasão e ranhura	projectil c/ ranhura longitudinal
Ambrosio	CA.sd.nivel II.n°inv.78257	sol sup evolucionado	haste	objecto	raspagem e abrasão	anzol (?)

8. *Use-wear methodology on the analysis of osseous industries*

Marina Almeida Évora (2015)

Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour,
FCHS—Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro—Portugal
e-mail: marevora@gmail.com

in João Marreiros, Nuno Bicho e Juan Gibaja Bao (Eds), *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology*, Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique, Springer International Publishing Switzerland 2015, Chapter 8, pp.159-170

DOI 10.1007/978-3-319-08257-8_8

Abstract

In this paper I present an overview on use-wear analysis of osseous materials based on the previous works of several researchers working in this field of science for the last 40 years. Researchers are now using the most diversified tools to work on the osseous industry when performing the use-wear analysis. Important for macroscopic and microscopic analysis are the experimental programs and the ethnographic information. These resources together, provide a better understanding and interpretation of the traces left on the bone surface.

Key-words: Methodology – Use-wear – Bone tools

8.1 Introduction

Bone tool assemblages are important evidence of the material culture of prehistoric populations of hunter-gatherers. These industries encompass, in general, all objects produced from organic raw materials, i.e. the set that includes all debitage debris and equipment manufacturing.

The equipment consists of objects that had a use/function and have suffered or not a transformation. It is quite diverse and includes elements such as projectiles, intermediate pieces, awls, lissoirs, needles, beads, statuary, among other tools.

The osseous material industry includes objects made from mammal bone, ivory, dentine, antler, shells, horn, shell egg, shellfish, tortoise shell and baleen.

Use-wear analysis attempts to help to reconstruct how a tool was manufactured/modified and used through a microscopic analysis of traces left on the osseous surface. One important factor that is important to always keep in mind is that when tool morphology is identified it does not necessarily mean its function was also identified.

Their function is sometimes difficult to identify due to the fact that osseous material, such as bone or antler, were used in various states, that is dry, wet, fresh and heated. This fact influences the morphology of the traces left on the bone surface along with the mineral nature of the tools and their type, used to work and modify the bone surface. Also, some tools brake during their use, and were recycled and used again in a different task. On the other hand, the active parts of a tool may deteriorate and it may have been re-shaped in order to be used again.

Another important factor to keep in mind is that there are taphonomic modifications to which the osseous materials are submitted. These can alter the bone surface in different ways, to the point of creating pseudo-tools (Brain, 1981, Dominguez-Rodrigo et al. 2009). That said, experimental programs and ethnographic studies are important complements of the use-wear analysis of bone surfaces, because the last traces seen on the bone surface are the result of its last function.

8.2 Current Status on use-wear analysis of bone artefacts

Use-wear research on osseous materials is mainly based on use-wear studies on stone tools.

According to Banks (1996) there are two major schools that dominate this field of research – Ethnography and Experimentation.

By the end of the XIX century and during the XX century some authors like Nilsson (1838), Evans (1897), Vayson (1922) and Gould et al. (1971) (all cited by Banks 1996), examined the edges of stone tools for macroscopic damage or evidence of use. They used ethnographic analogies to explain what types of activities or tool use could have produced the edge damage that they observed.

In the XX century, Experimentation played an important role in use-wear analysis. Photography and registering of the length of time that a tool was used was introduced by Curwen (1930). Through experimentation programs, the wear seen on the tools surface was recognized not to be always the result of cultural activities, as noticed by Levi-Sala (1986). By using Experimentation Levi-Sala (1986) has demonstrated that natural processes sometimes leave wear traces on tools. These traces resemble and some are even identical to wear traces left by humans on the tools surface (Levi-Sala 1986).

Experimentation was also carried out by Bouchud (1977), Dauvois (1977), Semenov (1985), Knecht (1991), d'Errico (1993), and Christensen (1999), among others, for complementing microscopic analysis of manufacturing and polish *stigmata* on completed organic projectile points and other tools so it would provide clues to the production sequence.

Experimentation turned out to be an important factor on use-wear analysis, because the *stigmata* seen on the experimental tools allows the process of analogy and parallels with the archaeological artefacts. Simultaneously, it creates a reference collection that makes possible the understanding of tool kinematics and techniques used to manufacture and modify the tool surfaces (Christensen, 1999).

According to Banks (1996), LeMoine (1997), Christensen (1999) and Gibaja Bao (2002) there are authors that identify and interpret wear features at low magnifications (<100X), and others that use higher magnifications (typically 100X–500X). Each of these methodologies presents advantages and disadvantages. Low-power magnification studies are conducted with the use of stereomicroscopes and outside light sources and usually use magnifications ranging from 10X–80X. Their major advantage is to allow the analysis of large samples of artefacts; they also have a good depth of field in their optimal range of magnification; and finally, because they are less expensive. On the other hand, the disadvantages are the loss of resolution at magnifications above 50X and having poor light-gathering capabilities. The low-power approach is not effective in

identifying tools that did not suffer any edge damage during use. Also, it is difficult to interpret a sequence of tool use when the utensil edge was used multiple times on different worked materials, because only the last phase of tool use will be readily visible on the edge.

LeMoine (1997) states that with low-power microscopes only flake scars and striations are the main features that can be observable. According to Sidera and Legrand (2006) the macroscopic analysis is efficient to use on those artefacts that had volume alterations and traces of use well developed in their surface.

High-power methodologies, on the other hand, have been used on the identification and interpretation of use-generated polishes (d'Errico, 1993, Christensen, 1999). This method was introduced by Semenov (1985) in his book "Prehistoric Technology" first published in 1957 in the Russian version (Christensen, 1999). Semenov's research described the traceology or kinematics related to tool use and accomplished this through an analysis of striations, edge damage, and abrasive polishes. Polishes tend not to vary according to the manner of tools use. One problem is the complexity of polishing description. High-power microscopes are very expensive and not available everywhere.

Recently, there are researchers using digital cameras to document some features. These cameras are used in conjunction with software packages that allow many attributes to be measured and quantified in a variety of ways (Banks 1996). Knecht (1991) and Christensen (1999) also used high-power magnification – Scan Electron Microscope (SEM) - to use-wear analysis of organic artefacts and lithic artefacts used in the manufacture of organic tools. Use-wear analysis with SEM has some advantages, like increased magnification, depth of field and image quality. But some bone artefacts cannot be seen under SEM because their size is far too large to fit in the microscope chamber, and this means they would have to be cut to size or replicas would have to be made. In these instances, the artefact has to be coated with a conductive material such as gold, carbon or alloy (LeMoine, 1997). The disadvantage of SEM is that some characteristic polishes are not distinctive under this high-power microscope. Some researchers also use another technique together with SEM, the X-ray analyser for detecting residues of polishes (LeMoine 1997).

8.3 Methods

I present here a methodology for the use-wear analysis of the osseous industry, based on research from previous work as Averbouh (2000), Bertrand (1999), Camps-Fabrer (1977), d'Errico et al. (1984), d'Errico and Puech (1984), d'Errico and Giacobini (1985), d'Errico and Giacobini (1986), d'Errico and Espinet-Moucadet (1986), d'Errico (1993), d'Errico and Cacho (1994), LeMoine (1997), Knecht (1991), Maigrot (1997, 2003a, 2003b), Pétilion (2006) and Tartar (2003). The methodology of use-wear analysis serves both to understand the techniques of manufacture of the tool and its possible function. It will be necessary, thus, to document the artefact as precisely as possible. To do that, it can be create a database where it will be first register what we can verify through the naked eye observation or macroscopically. It is important that, if possible, one distinguishes the raw material (Bouchud 1974, Poplin 1974), for it may give us clues about the techniques and procedures used in blank acquisition and modification. This is due to the fact that different debitage techniques are sometimes applied to various osseous materials, because they have different mechanical properties and do not react (brake) the same way.

The observation of the bone surface's preservation state is important because it permits to identify several factors, such as the presence or absence of spongy tissue and of the cortical tissue and in what state of preservation they are. It is also possible to identify taphonomic alterations through traces left by physical-chemical agents and also by actions of natural agents such as plants and animals.

The analysis of bone surface modifications will also track vestiges of substances such as adhesives, colorants, micro-splinters of chert stuck to the bone surface, or changes caused by fire (superficially or deeply) (Behrensmeyer 1978, Blumenschine et al 1996, Lyman 1994, Manne 2010, Juana & Domínguez-Rodrigo 2011, Outram 2002, Orton 2010, Semenov 1985).

As noted by Knecht (1991) and LeMoine (1997) sometimes the preservation state of the artefact does not allow for an analysis of its surface, either caused by its deterioration or by other natural reasons. Sometimes, some artefacts are very fragile and eroded at the naked eye, not allowing a microscopic examination of its details. Others, on the other hand, seem to be well preserved but they are in fact eroded and weathered at a microscopic scale (LeMoine, 1997). Knecht (1991) also refers to another problematic

issue: the common practice over the last century to cover up the surface of the bone artefacts with a layer of varnish in order to prevent it from disintegrating. This method makes it quite difficult to analyze the artefact's surface because the coating does not allow the observation of stigmata of manufacturing and/or use with a binocular microscope (Évora 2008) or a reflected light microscope. It will also prevent the use of the Scanning Electron Microscope (Knecht 1991). Removing this varnish can also destroy the surface, and so it is information will be lost.

8.3.1 Artefact Orientation

In graphical representation and photography, the artefact is always oriented with the proximal part downwards and the top surface (cortical surface) toward the observer. Except for the finished artefacts, the question of the orientation of the artefact is not simple. Since some artefacts are fragmented, others are manufactured using bone leftovers, or are either blanks or unfinished tools. This situation does not allow to define properly its future active area. So for these particular pieces, when registering their graphic orientation or photography, the artefact can be displayed following their anatomical orientation if it does not have any technical *stigmata*. For the debitage debris, the displayed orientation is either the anatomical or the technical surface always indicating, in these cases in particular, the orientation that was possible to use (Averbouh, 2000).

8.3.2 Artefact Recording

For each artefact, the following list should be registered:

- the archaeological site where the artefact comes from and, whenever possible the level/stratigraphic layer;
- the identification of the raw material and respective species (and whenever possible anatomical location and laterality);
- the typology of the artefact;

- the type of contour / profile of the artefact;
- the morphological information: maximum length (proximal, mesial and distal); maximum width (proximal, mesial and distal); maximum thickness (proximal, mesial and distal);
- the state of preservation (if the artefact is complete or broken, and if so which part has been preserved) and changes in the surface;
- the type of fracture and its location;
- the morphology of the distal and proximal ends;
- the type of section (proximal, mesial and distal);

After this initial macroscopic recording, we can move on to the microscopic analysis of bone surfaces, making use of various methods, some easy, others more difficult and expensive, as the case with some high power microscopes.

8.3.3 Microscopic Analysis

In the process of microscopic analysis of osseous surface several technical and use traces are recorded:

- the schematic representation of all technical stigmata (negative withdrawal, striations, *pan de fracture*, grooves) and use (the active regions can be located anywhere, but they are usually in the proximal and distal ends and, more rarely, in some artefacts over the cortical surface) and their location;
- the description of each stigma: their type; location details; their orientation in accordance with longitudinal axis of the artefact; their inclination or incidence to the surface (rough, oblique, vertical, diagonal); their extent (marginal, moderate, invasive coverage); their distribution (continuous or discontinuous); their organization; their morphology; as to discriminate striations also its density, size and orientation relative to the longitudinal axis of the artefact.

This record, made in detail, will provide information as to any primary changes (debitage and manufacturing techniques) and secondary changes (finishing of the pieces) (LeMoine 1997) employed in the manufacture of the artefact. It will also provide information on possible functions the artefact had and, based on the analysis of thedebitage debris, information on the economy of the raw material (Tartar 2003) (Figs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16).

8.4 Final Remarks

Since the natural characteristics of osseous materials are very different from the characteristics of stone tools, their use-wear analysis is more difficult to interpret. Because this raw material is usually found fractured and its surface is modified by several different ways of preservation. It is the case of fresh, heated or dry states. In the case of mammal bone and antler, some tools have had more than one function, and some others, after being broken, were also recycled and gain a new function. It all depended on what specific tool the artisan wanted or needed to manufacture, for a specific task or several tasks. These working techniques and changes made during the life time of a tool have great influence on what we see under the microscope. Because the traces left are not always the same. Also we have to add the fact that bone material goes through natural surface alterations due to taphonomical agents that sometimes deeply modify its surface. The basic knowledge of taphonomical alterations is, thus, fundamental when analysing bone surfaces.

From what was exposed above, we see that the interpretation and understanding of several types of traces left on the bone surface, through use-wear analysis, is mostly based on comparisons with traces left on experimental tools. For this reason, functional studies are very important and must be complemented with ethnographic information.

Ethnographic studies of recent Hunter-Gatherers populations provide insights into the many ways an osseous raw material could be transformed and what kind of tools could be produced from it.

Acknowledgements

I acknowledge João Marreiros, Nuno Bicho and Juan Gibaja Bao for editing a volume on this subject. Also to Fundação para a Ciência e a Tecnologia for providing me a research grant (SFRH / BD /61988 / 2009).

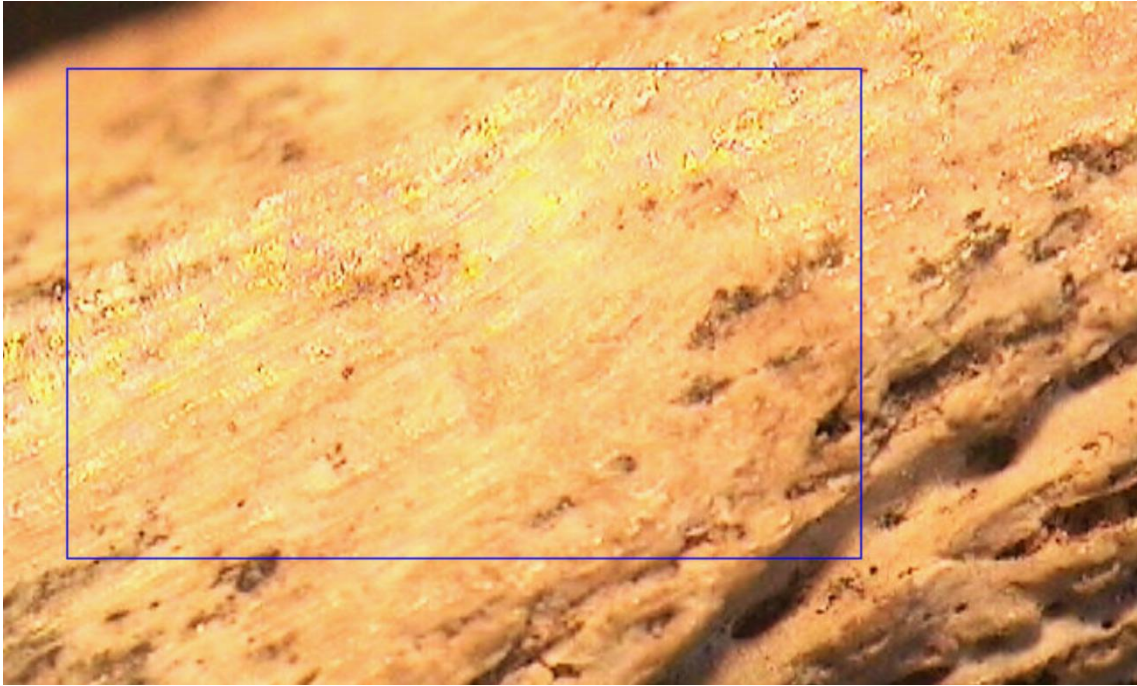


Fig 8.1 – Manufacturing stigma showing the area where the lithic tool stopped on an antler projectile point from Buraca Grande site. 30x magnification.



Fig 8.2 – Distal end of an antler tool from Buraca Grande site. 20x magnification.

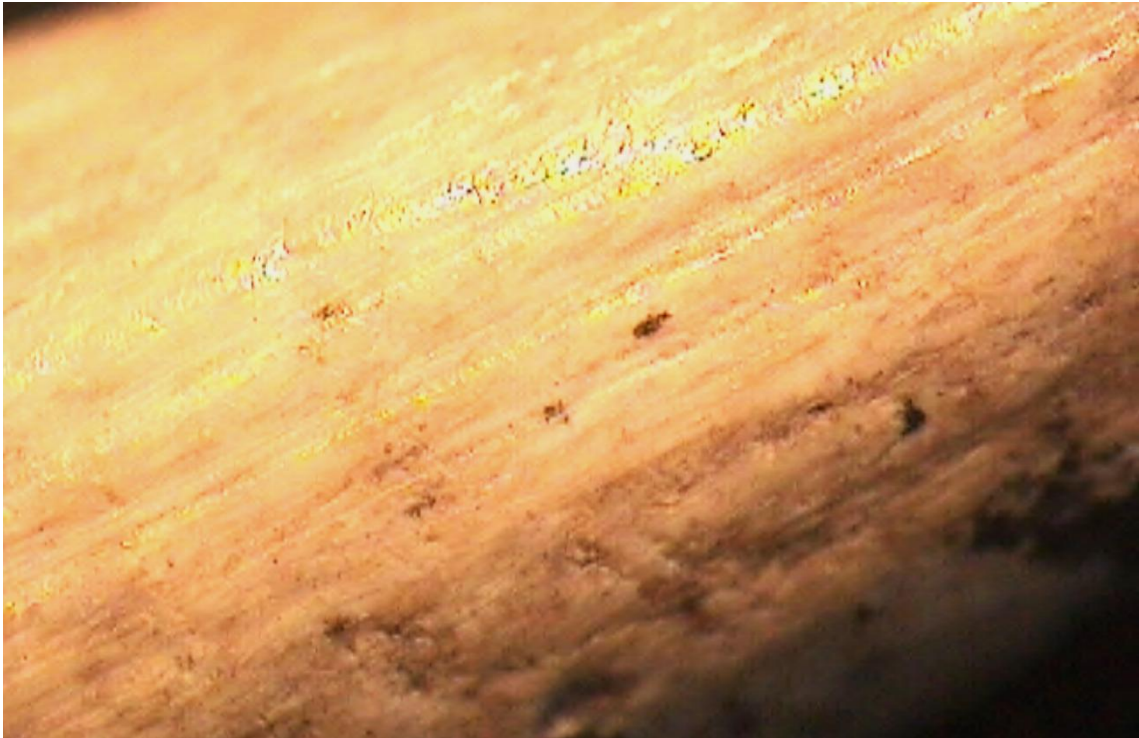


Fig 8.3 – Surface of an antler (?) projectile point with bevel from Buraca Grande site. 30x magnification.



Fig 8.4 – Surface of a fusiform bone tool from Vale Boi site. 20x magnification.

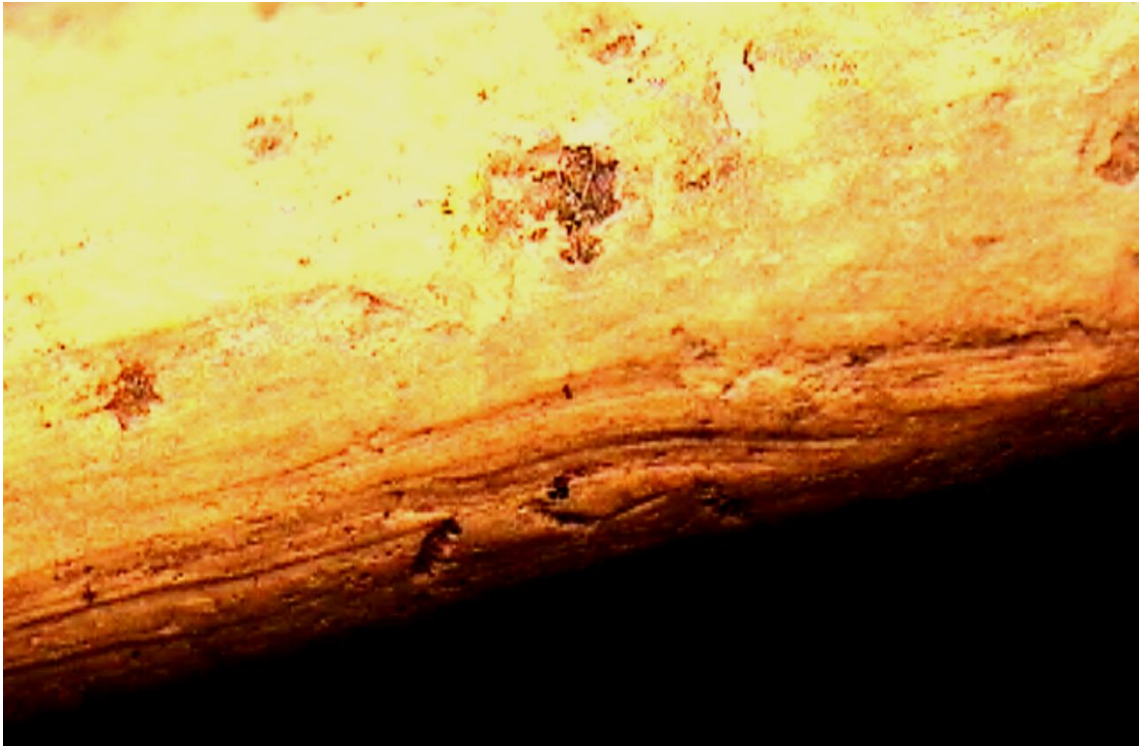


Fig 8.5 – Manufacturing stria on an antler projectile point from Vale Boi site. 16x magnification.



Fig 8.6 – Tongue fracture on an indeterminate raw material tool from Buraca Grande site. 10x magnification.



Fig 8.7 – Saw fracture on an indeterminate raw material tool from Buraca Grande site. 10x magnification.



Fig 8.8 – Impact marks on a distal end of an antler tool from Vale Boi. 10x magnification.



Fig 8.9 – Incisions on the lower surface of an antler massive based point from Buraca Grande Site. 10x magnification.

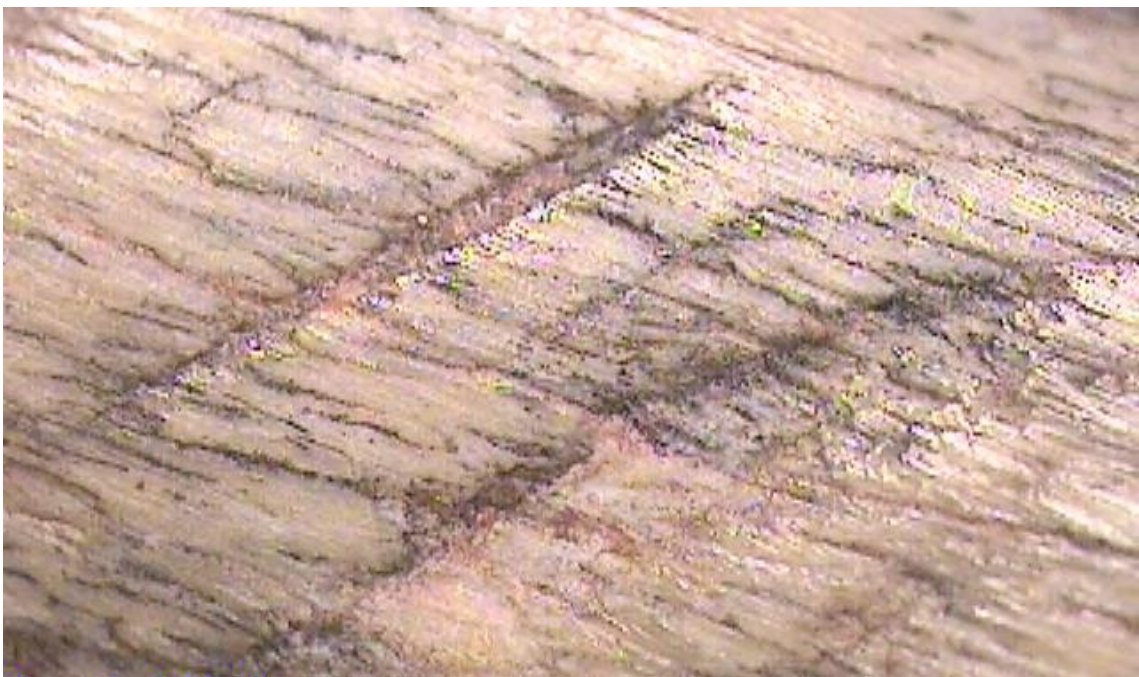


Fig 8.10 – incisions on the surface of a fusiform bone tool from Caldeirão Cave. 30x magnification.

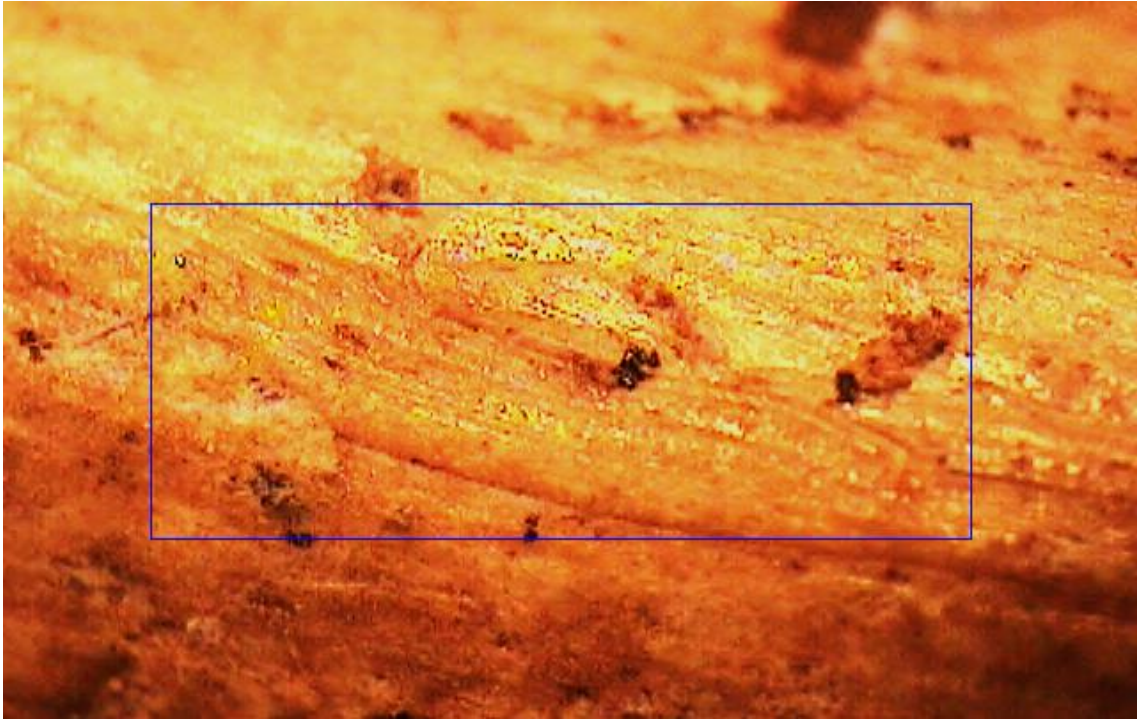


Fig 8.11 – Microwave pattern inside the manufacturing stria on the surface of a bone tool from Vale Boi site. 30x magnification.

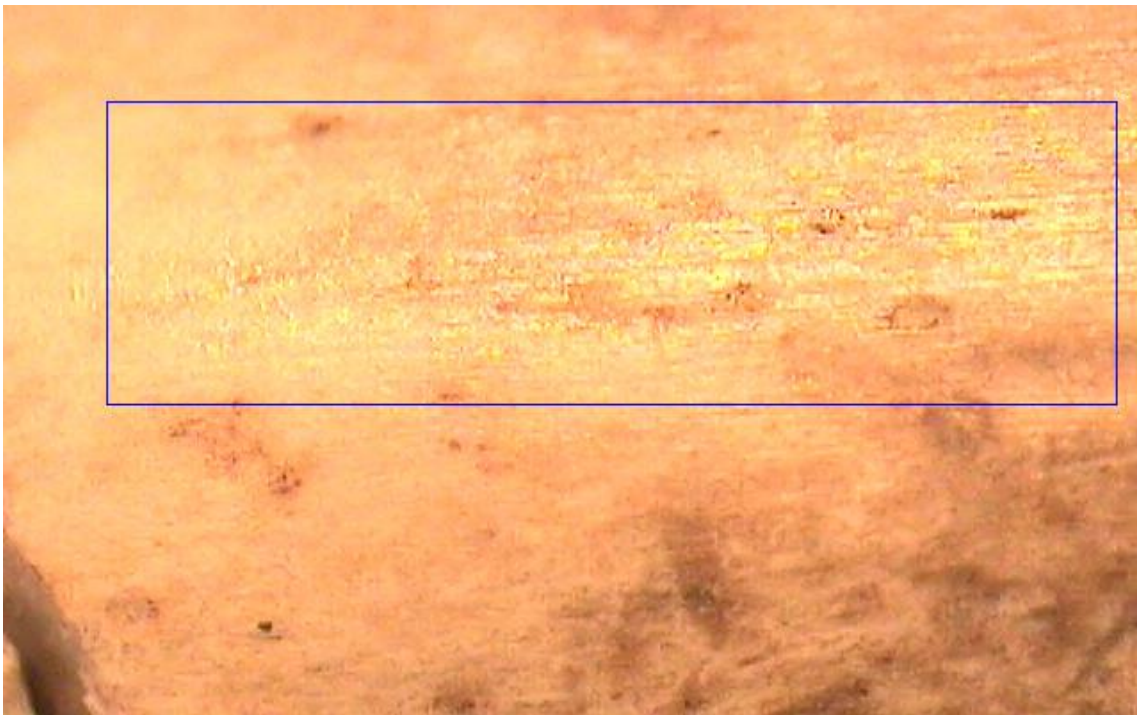


Fig 8.12 – Bumps pattern (usually left by an unretouch tool like a burin) on the surface of an antler projectile point from Vale Boi. 40x magnification.



Fig 8.13 – Stigma on the bone surface left by a wedge used to separate, by bipartition, a metacarpus of *Cervus elaphus*. Vale Boi site. 10x magnification.

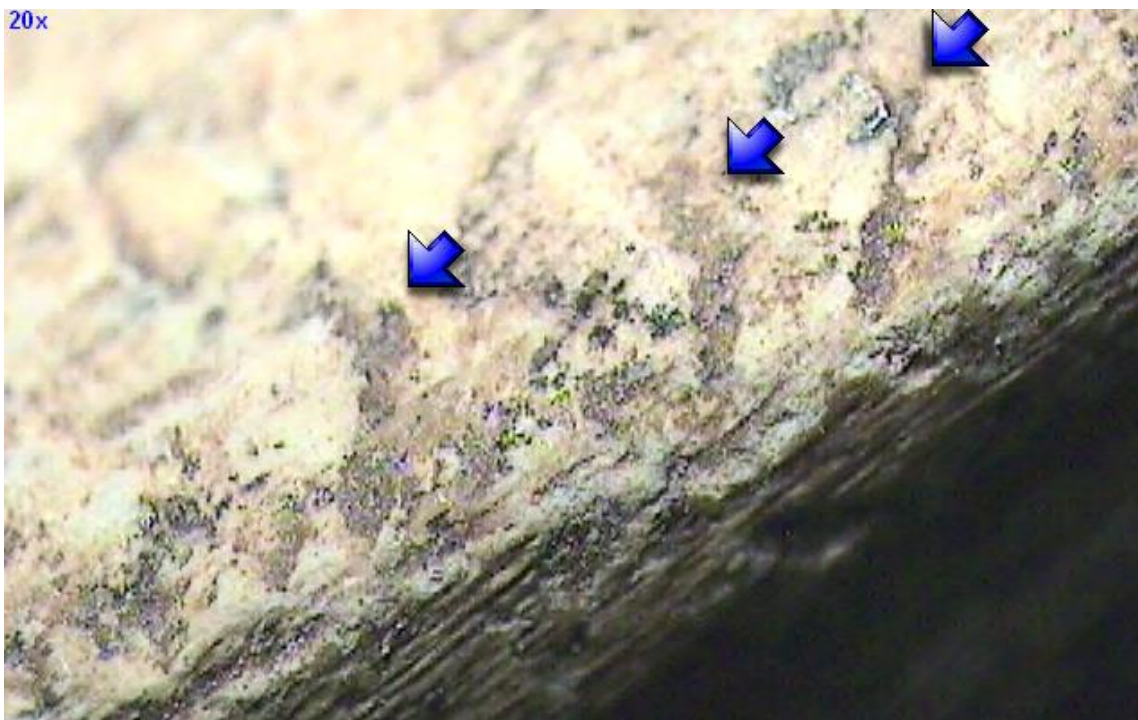


Fig 8.14 – Stigma on the bone surface left by a wedge used to separate by bipartition a metacarpus of *Cervus elaphus*. Vale Boi site. 20x magnification.



Fig 8.15 – Experimentation: scraping stria over an antler spongiosa surface showing the area where the chert tool stopped. 14x magnification.



Fig 8.16 – Experimentation: scraping stria made with unretouched chert splinter over antler surface. 20x magnification.

9. *Raw material used in the manufacture of osseous artefacts during the Portuguese Upper Palaeolithic*

Marina Almeida Évora (2010)

NAP - Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve, *Campus* de Gambelas, 8005-139 Faro – PORTUGAL

Fundação para a Ciência e a Tecnologia PhD Studentship / UNIARQ

marevora@gmail.com

in Alice Choyke & Sonia O'Connor (Eds) *From these bare bones. Raw materials and the study of worked osseous objects*, Proceedings of the Raw Materials session at the 11th ICAZ Conference, Paris, Chapter 3, pp.21-27. ISBN 978-1-78297-211-2

Abstract

In Portugal bone tools industry never received much attention from researchers probably due to the sample size being so small ($n < 200$), but we believe it is important to study this small sample so we can make comparisons with other archaeological sites. In this study, the raw material used for manufacturing of osseous tools is bone and antler, none of the artefacts reviewed was made of ivory or horn. They were collected from 12 archaeological sites located in Estremadura, Alentejo and Southwestern Algarve, in Portugal. During the Upper Paleolithic in Portugal the availability of the antler may have been dependent on the season, as deer (*Cervidae*) do not have it all year

around and its quality varies throughout its development. As to the bone, its cortical tissue, which is most of the bone, was the most exploited by prehistoric hunter-gatherers, they would take the fractured bone after collecting the bone marrow, changing the flakes to different sizes, until the desired tool was made. To the present, in Portuguese Gravettian layers, the prevalence of utensils made of bone is much higher (n=20) than antler (n=11). Levels with Solutrean occupations also dominate the bone utensils (n=7) while only one is made of antler. By contrast, the levels of Magdalenian occupation, the bone tools (n=7) are much less than antler tools (n=14).

Key-words: Upper Paleolithic; raw material; bone industry; Portugal

9.1 Introduction

In Portugal, the bone tool assemblages coming from Upper Paleolithic (UP) archaeological sites is very scarce when compared to other collections found in similar chronological assemblages from Central and Western Europe. Perhaps due to this reason it did not receive much attention from archaeologists and zooarchaeologists in Portugal. In this paper we aim to summarize the existing data on this subject in terms of osseous raw material choices.

The first published papers about Portuguese UP bone tools (Gomes, Cardoso & Santos, 1990, Cardoso & Gomes, 1994) presented only a typological analysis of the known objects at the time. In the same year, Aubry and Moura (1994) published an article about the cave of Buraca Grande where they presented a typological and technological analysis of its bone tools. Later J. Zilhão (1997) in his Ph.D. dissertation mentioned a

few bone artefacts recovered from some UP archaeological sites but without further analysis. These articles only mentioned the finished pieces, and they did not relate it to bone technology nor manufacturing techniques nor debitage byproducts, with the exception of Aubry and Moura (1994) paper. In 2002 F. - X. Chauvière published a paper about Caldeirão Cave bone industry with its technological and typological analysis, and two years later N. Bicho, M. Stiner and Lindley (2004) published a paper on shell ornaments and bone tools from Vale Boi site relating it to Southern Iberia assemblages.

In 2007 we gathered all the information about Portuguese Upper Paleolithic bone industry that was dispersed (Évora, 2007) and in 2010 we began the technological analysis of osseous artefacts from Vale Boi (included in a wider project and until now the biggest sample from a Portuguese UP site) still ongoing nowadays and also identify the means of acquisition of raw material.

9.2 The location of the sites and Radiocarbon Dates

The majority of sites with a bone industry are located in Estremadura, one in Alentejo and another in South-Western Algarve, near St. Vincent Cape (Fig.1). The sample comes from 12 caves and rockshelter sites. The artefacts from Vale Boi (South-Western Algarve) came from the terrace and the slope, not from the interior of the rockshelter. The earliest date for human occupation in the Upper Palaeolithic in Portugal, is the early Gravettian; $26,020 \pm 320$ BP for Gruta do Caldeirão in Estremadura (Marreiros 2007, 29; Zilhão 1997, 187) and $27,720 \pm 370$ BP for Vale Boi in Algarve (Bicho *et al.* 2010, 225; Marreiros *et al.* in press). The latest occupation begins in the terminal Magdalenian

at Estremadura; 9,720 – 11,010 cal BP for Abrigo Grande das Bocas I (Bicho *et al.* in press).

9.3 The Sample

At Portuguese archaeological sites with Gravettian occupations, the majority of tools made from osseous materials were made from bone (n=20) with fewer made in antler (n=11). Tools made from bone (n=7) also dominant in Solutrean occupations with only a single object made from cervid antler. By contrast, in the Magdalenian levels, bone artefacts are present in lower numbers (n=9) in contrast to antler tools (n=14) (Évora 2008, 31) (Graphics 1, 2 and 3). Following Hahn's methodology (Hahn 1988, 9), the morphological analysis shows that during the Gravettian, bone was used to manufacture more spindle-shaped, followed by lanceolate and then bevel-ended tools. Antler was also chosen to make spindle-shaped objects, followed by bevel-ended and then lanceolate-shaped tools. During the Solutrean, preference was given to slender and lanceolate shapes in bone and spindle shapes in antler. The preferred morphology in Magdalenian occupations, were bevel-ended and spindle shaft shapes and bone was chosen to produce spindle-shaped tools. Some of these implements may possibly be used in hunting and fishing activities, including some bone tips with a narrow and elongated morphology (spindle-shape) made from bone (Évora 2008, 30) found at the Lapa dos Coelhos site in association with fish vertebrae (predominantly *Salmonidae* and *Barbus barbus*) (Almeida *et al.* 2004, 165). The same type of bone points were found in Gravettian levels at Vale Boi and are possibly present in Magdalenian levels from Buraca Grande. These points were also made from bone (Évora 2008, 30) with parallels to bone points used in the fishing equipment found at Cueva de Nerja (Málaga, Spain)

(Aura Tortosa and Pérez Herrero 1998, 341; Bicho *et al.* 2003, 75). To date, the sample as a whole is still small ($n < 200$) and the artefacts are mostly fragmented. One reason for these small numbers may be taphonomic. Older excavation methods, housing and sorting of find materials contribute to these low numbers. Most of the fragmented remains that were studied come from recent excavations at Vale Boi, Caldeirão Cave, Buraca Grande, Lapa dos Coelhos, Abrigo do Lagar Velho sites while the number of fragments from older excavations is quite small: Casa da Moura Cave ($n=4$), Salemas Cave ($n=1$), Lapa da Rainha ($n=2$) and Escoural Cave ($n=2$) (Fig.1) (Évora 2008, 31). The latter sites were excavated at the beginning and the middle of the twentieth century where the faunal assemblages suffered from collection and curation biases (Hockett and Haws 2009, 9; Manne 2010, 32). It is known that artefacts were sometimes still selected in the field and then again in the places where they were studied and deposited. Small fragments and splinters (of bone or stone) were discarded (Marks *et al.* 1994, 60). Another reason, of course, for these low numbers may be connected to a conscious preference by the hunter-gatherer groups for using another raw material like wood (Gunthrie 1983, 278), largely available, less time and energy-consuming to acquire and faster to work than bone or antler (Évora 2008, 31). Wood was readily available during the Gravettian and the Magdalenian since the climate in this territory was forest friendly. There may have been a cultural preference for stone as a raw material during the Solutrean (Évora 2008, 31). The low frequency of such osseous artefacts during the Solutrean may be related to climate change connected to the Last Glacial Maximum that may have forced some of the wild herbivores that had previously been hunted, such as red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*), to shift their habitats. The vegetation changed from forest to steppe-type, more conducive to other species better adapted to cold such as ibex (*Capra pyrenaica*) and chamois (*Rupicapra*

rupicapra). It was for this reason that these hunter-gatherers may have preferred lithics as they lost the easy access to antler as a raw material for manufacturing their hunting equipment (Évora 2008, 31). Then, after the Polar Front regression about 17,000 b.p., the cold-adapted ungulate species found in higher frequencies in the faunal assemblages in the earlier Solutrean levels (*Rupicapra rupicapra* and *Capra pyrenaica*) were again replaced by red deer, horse (*Equus sp.*) and wild boar (*Sus scrofa*) (Bicho 1994, 665). Antler as a raw material becomes more available during the Magdalenian. After the Last Glacial Maximum, the climate improved significantly with rising temperatures and humidity. The Polar Front retreated further and further to the North encouraging expansion of the temperate forest and reduction in open spaces, making it again favourable to red deer and roe deer (Évora 2008, 31). There may be one other reason why so few bone tools seem to have been used. Not all of these sites were residential. These hunter-gatherer groups were less likely to manufacture osseous materials in temporary camps although the objects could be simply abandoned there, with the exception of Vale Boi and Caldeirão Cave, where some debitage by-products have been found. This hypothesis is supported by the fact that most of the recovered osseous artefacts comprise bone points fragments that were possibly broken during use, as attested by the fracture patterns on them (mostly oblique, tongue and saw fractures [Bertrand 1999, 113; Pétilon 2006, 90, 91, 93]). These objects seem to have been left behind after the animal carcasses were butchered (Évora 2008, 27). On the other hand, poor bone preservation is unlikely to be a reason for the low numbers because the faunal remains are very well preserved in all the UP Portuguese sites where a bone industry was found, aside from certain taphonomic marks such as fractures resulted from direct percussion, manganese oxide stains spread evenly over the surface of these artefacts, calcareous concretions, tooth imprints of small rodents and marks of roots, superficial

chipping and osseous dissolution. There is even old varnish left on the surface of tools from older excavations connected with labelling inventory numbers. In this sample, only bone and antler were selected for manufacture; no artefacts were made from ivory or horn.

9.4 The Raw Materials

During the UP in Portugal, as at other locations, animal bone as a raw material for manufacturing weapons and dairy equipment is directly related to food-making activities (Goutas 2004, 55) resulting in bone fracturing for marrow extraction. Bone would be easy to acquire since hunter-gatherers could choose to collect certain kinds of bone fragments after the animal carcasses were butchered. The fractured bone flakes could be transformed into a variety of shapes and sizes, until the desired tool was produced. This sequence is corroborated within the faunal sample. This data has already been published from certain archaeological sites, like Lapa do Picareiro, Lapa dos Coelhos, Vale Boi, and Caldeirão Cave. Bones from these sites display intensive carcass fragmentation of large game animals. Most mammal bones were fractured by direct percussion to extract the bone marrow (Hockett and Haws 2009, 9; Manne and Bicho 2009, 5, 12), with the exception of the assemblage from the site of Lagar Velho because the sample is so small (Moreno-Garcia 2002). For other sites such as Casa da Moura, Lapa da Rainha, Salemas Cave and Escoural Cave the faunal analysis carried out by Cardoso (1993, 526, 528, 529, 532) indicates that these old faunal assemblages are quantitatively poor and do not permit conclusions to be drawn about means of raw material acquisition.

Bone is a raw material that combines approximately 1/3 of organic matter (collagen) and 2/3 of inorganic matter in its composition giving it hardness, stiffness, elasticity and resilience (Brothwell 1981, 18; Davis 1987, 48). This composition makes it a preferred raw material in the production of some osseous artefacts and the *compacta* was most exploited by hunter-gatherer groups to manufacture their hunting and fishing toolkits (Évora 2008, 15). By contrast, the availability of antler may have been dependent on seasonality, as *Cervidae* do not carry their antlers all year around and its quality also varies throughout its development (Goutas 2004, 56). Its mechanical properties vary for fresh antler (which is obtained with the hunted animal) or shed antler (which has fallen off the stag naturally) and depends also on the animal's age, on the environmental and living conditions to which the animal was exposed and the conditions the antler suffered after it was shed (Goutas 2004, 56). As stated by some researchers like Guthrie (1983, 278), Ramseyer (2004, 190), Rigaud (2004, 80) or Osipowicz (2007) and from our own experiments in working with red deer antler, it can be seen that it is relatively easy to work if we softened it in water. However when antler is dry, it is very hard and difficult to work with. Anyway, antler would still be available for collection in the wild at the end of the Winter or early Spring (Averbouh 2000, 119, 122; Ramseyer 2004, 189), but might also be easy to acquire it during hunting (Knecht 1991, 292). In the latter case, however, the antler may not have completed its growth cycle, having implications for its conservation and conditions of working it, to the extent that the degree of calcification is naturally different from shed antler (Goutas 2005, 62, 63). In the Portuguese sample, the already cited papers do not indicate how antler might have been acquired and that is one of the aims in our research project. On the other hand, analogy with Portuguese Mesolithic archaeological sites with bone industries is not yet possible because it has not yet been studied nor have any questions been addressed to this data set.

9.5 Conclusion and Perspectives

The papers published on faunal assemblages show that bone was easily available throughout the Upper Paleolithic in the territory of Portugal making bone available for manufacture. The bone was drawn from bone fractured during food production activities where bone splinters resulting from direct percussion fractures to extract bone marrow were exploited to make tools.

Faunal analysis has not revealed how the antler was acquired although it probably derived from shed antler or during hunting, although this is yet to be determined. Anyway, artisans likely knew the mechanical properties of each raw material and which one was the best to use for the desired tool and so they knew which knapping techniques they needed to use when manufacturing a particular tool. In sites with Gravettian and Solutrean occupations, the majority of osseous tools are made from bone. On the other hand, in Magdalenian times, antler seems to have been the more preferred raw material. In Portugal, the Upper Palaeolithic bone tool industry sample is, as we have seen, still small and very fragmented but nevertheless we believe its study is important, together with zooarchaeological analysis, for helping clarify our understanding of the interactions between hunter-gatherers and the animals living in this territory at that time. The technological analysis, never carried out before thematically for these collections, is now being carry out on the Vale Boi bone industry, integrating it into a wider site sample from Southern Iberia. This analysis will help us in the future to clarify whether osseous technology and typology reflect cultural systems, that is, stylistic and territorial markers in the Southern Iberian peninsula.

Acknowledgments

To Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH / BD / 61988 / 2009) and to ICAZ 2010 Organizing Committee for their financial support. Also to N. Bicho, T. Pereira, J. Cascalheira, C. Detry and J. Marreiros for their suggestions to the text. To C. Gonçalves for providing a map in ArcGIS. To A. Choike and S. O'Connor for their revisions and comments to the text. And I also thank the unknown reviewers for their comments.

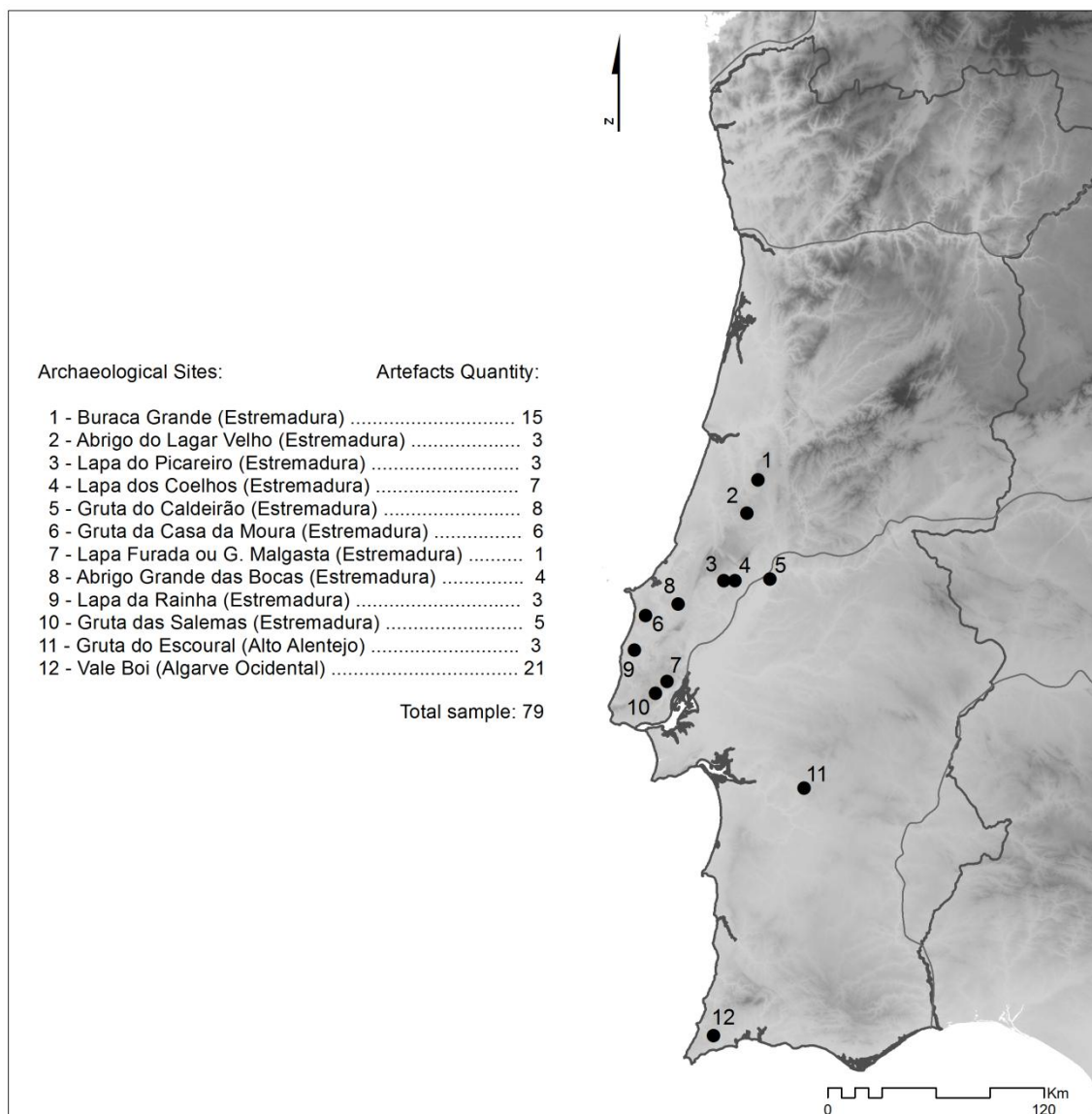
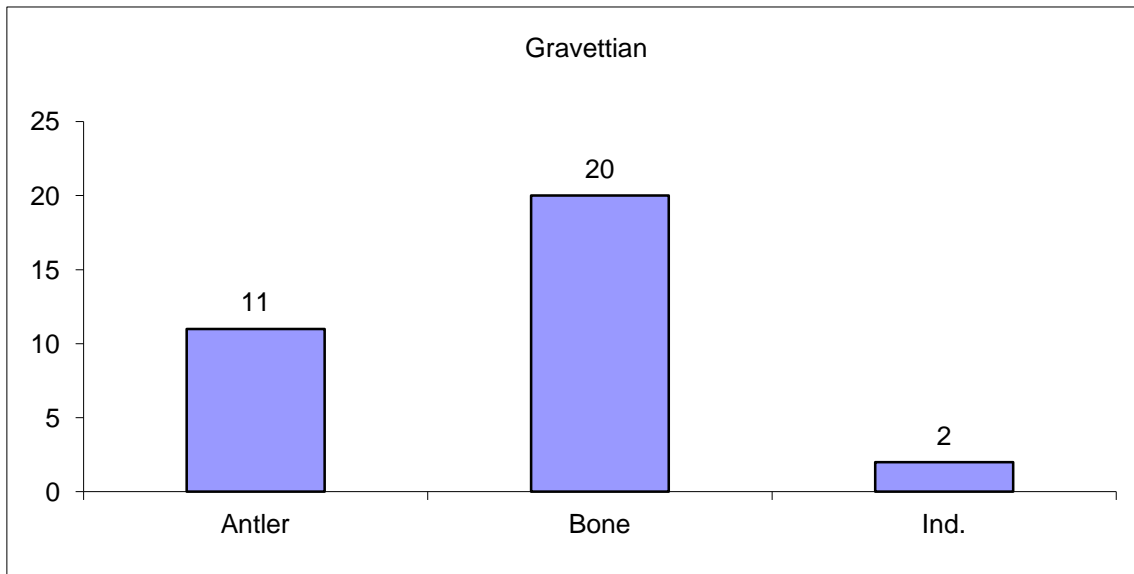


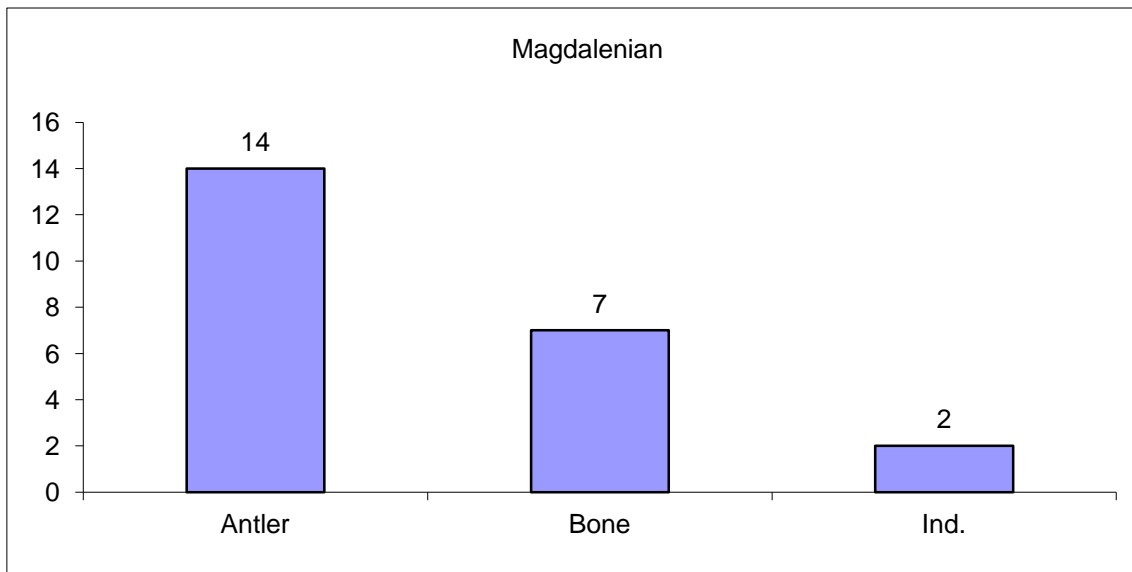
Fig. 9. 1 - Portuguese Upper Paleolithic archaeological sites with bone tool industries.



Gráf. 9.2 - Number of bone tools in six Gravettian levels used in this study.



Gráf. 9.3 - Number of bone tools in four Solutren levels used in this study.



Gráf. 9.4 - Number of bone tools in five Magdalenian levels used in this study.

10. Exploitation of bone and antler in the Upper Palaeolithic of Portugal

Marina Almeida Évora (2014)

Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia – FCHS, Universidade do Algarve
Fundação para a Ciência e a Tecnologia / UNIARQ

in Cleia Detry & Rita Dias (Eds) Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal, Faculty of Letters, University of Lisbon, BAR IS 2662. ISBN 978 1 4073 1304 7

Abstract

In the Upper Paleolithic contexts where organic remains were preserved, we see that the artisans of this period used all the hard animal materials that were available (bone, antler, tooth, ivory, tortoise-shell, shell, egg shell, horn, etc.) for the manufacture of utilitarian or / and symbolic objects.

The choice and the differentiated use for each of these materials appears to have been directly related with the cognitive capacity of these populations and their subsequent recognition of the different mechanical and aesthetic properties of each raw material.

The analysis of faunal collections, in addition to providing information about the means of subsistence of these communities, also enables us to infer about the procedures of exploitation of osseous materials and its use in the manufacture of tools. The production of the osseous artefacts may have had different procedures that, as will be seen, can be inferred by the characteristic marks left on the bone surface.

We present here the techniques of transformation and modification of the red deer antler and of mammal bones, since these were the raw materials used in the Upper Paleolithic

in Portugal for the manufacture of tools like wedges, awls, bevelled tools, fishhooks or spear heads.

Keywords: Upper Paleolithic; osseous industry, processing, modification

10.1 Introduction

In Portugal, the Upper Paleolithic bone tools assemblages, that are known to date, came from 12 archaeological sites, mainly located in Estremadura (Buraca Grande, Lagar Velho Rockshelter, Lapa do Picareiro, Lapa dos Coelhoos, Caldeirão Cave, Casa da Moura Cave, Lapa Furada, Bocas Rockshelter, Lapa da Rainha and Salemas Cave), in Alto Alentejo (Escoural Cave), and in Western Algarve (Vale Boi) (Évora, 2008). The assemblage's composition is not homogenous, that is, the older assemblages have less quantities of artefacts, with no debris reported, then the more recent ones, with several categories of tools.

In the last century, the archaeologists who reported the presence of bone tools in the archaeological record of Upper Paleolithic sites presented their analysis always based on typological descriptions and giving importance to the technological analysis of lithic assemblages (Cardoso e Gomes, 1994; Gomes, Cardoso and Santos, 1990; Salvado, 2004). The exceptions were Aubry and Moura (1994), and Chauviere (2002) when publishing the bone tools assemblages from Buraca Grande and Caldeirão Cave, respectively.

One of the reasons for that to happen could be the bad preservation of some faunal assemblages, making necessary to deal with the preservation of a few bone tools and debitage debris or even with the total absence of them. This low frequency of bone tools

in the UP faunal record could be due to taphonomic alterations or, most likely, with the excavations techniques, housing and selection of bone fragments still in the field and later in the laboratory (Évora, 2008; Marks et al, 1994).

To undertake the technological analysis of the bone tools assemblages it is necessary to collect all bone fragments, even the smallest ones, for it can hold specific *stigmata* that permit to identify a specific fracturing or shaping technique.

10.2 Exploitation of bone and antler

10.2.1 Mechanical properties

In Upper Paleolithic (UP) of Portugal, the hard animal materials, known until now, used in the production of bone tools were mammal bone and Red deer antler. These raw materials were known by their mechanical properties, in the sense that, by using the two raw materials Paleolithic artisans, in their dairy life, would accumulate the knowledge concerning the utility of the two in a diversity of purposes (Knecht, 1991). Red deer antler is composed by 60% of minerals and 40% of organic compounds. Its mechanical properties vary for fresh antler (which is obtained with the hunted animal) or shed antler (which has fallen off the stag naturally) and depends also on the animal's age, on the environmental and living conditions to which the animal was exposed and the conditions the antler suffered after it was shed (Goutas, 2004). Also, antler has larger dimensions than some types of mammal bones, but has limits on manufacturing methods due to its curvature. Due to its large elasticity, has greater resistance to fracture and impact than mammal bone (Otte, 1974), because it absorbs the energy from direct

impacts and thereby becomes more resistant to fractures (Goutas, 2005). Antler's acquisition may have been dependent on Red deer hunting or on seasonality, as they are cast and regenerated annually (Knecht 1991).

On the other hand, mammal bone combines approximately 1/3 of organic matter (collagen) and 2/3 of inorganic matter in its composition giving it hardness, stiffness, elasticity and resilience (Brothwell 1981; Davis 1987, Évora, in press). For this reason it would be a preferred raw material in the production of several kinds of tools and its *compacta* was most exploited by hunter-gatherer groups to manufacture their hunting and fishing toolkits (Évora, 2008). The mammal long bone is strong, has elasticity and is harder than antler, but it more easily fractures (Knecht, 1991) because it has a higher degree of mineralization than antler. It has a fibrous structure due to the presence of collagen which gives it great strength facing tractions and pushups, but it also causes naturally pointed fractures. Its hardness is due to the presence of minerals in its composition. The diversity of forms offered by bone anatomy of the hunted animals allows a wide choice of materials of different sizes and shapes (Otte, 1974). Bone would be easy to acquire since hunter-gatherers could choose to collect certain kinds of bone fragments after the animal carcasses were butchered. The fractured bone flakes could be transformed into a variety of shapes and sizes, until the desired tool was produced.

10.2.2 Fracturation and extraction techniques

Until now there are few fracturing and shaping techniques recognized on the archaeological record of the UP in Portugal and all were used along this time period. These techniques could have been combine between them, and also may have been with

other fracturing techniques that we don't have record of, because the shaping process that took place after fracturing erased those *stigmata*.

a) Fracturing

By fracturing we mean the anthropic action of breaking a bone or antler, by opposition to fragmentation which is a consequence of animals, sediments weight, ice... This technique is the most elementary and ancient one, but is also the most uncontrollable one because it is not possible to predict the size of the blanks in the case of mammal bones. And it poses the problem of recognizing if the fracturing of the bones is due to marrow extraction only or if it is to manufacture tools too. In the case of antler, the fracturing is a debitage technique, because antlers were not consumed, they were only used to produce tools (fig.1).

b) Sectioning

By sectioning we mean a way to obtain a support with its full section in which part of its morphology is intact, this technique can be applied transversally to the long axis of the bone or antler, to separate the antler tines and creating a support. In mammal bones it can be used to separate the epiphyses from the diaphyses, thus creating a support. This technique can be applied by direct percussion, by sawing and flexion or by combining them (figs.2, 3, 4, and 5).

c) Longitudinal grooving and bipartition

By this we mean creating a longitudinal groove parallel to the long axis of the bone with a lithic tool, making a uni / bidirectional movement leaving a cross-section in U or V, depending on the active edge of the lithic tool, when the groove is deep enough an

intermediate tool (made of bone or antler with a bevel as an active part (fig.6) or a lithic splintered piece) is used to help separate both parts of the bone or antler (figs.7 and 8).

10.2.3 Shaping

a) Scraping

By scraping we mean the action of using of a lithic tool, which can be retouched or nonretouched, in the surface of the bone tool to remove portions of the material until obtaining the desired shape. Depending on the active part of the lithic tool, different pattern of *strias* will be left on the bone surface (figs.9 and 10).

b) Abrasion

By abrasion we mean the action of eliminate small particles of material by rubbing it on an abrasive, which can be a soft stone, leather, sand, sand and water or sand and leather, and according to the abrasive that was used different *stria* will be left on the bone surface. This technique was usually applied after scraping and overlaps on to it (fig.11).

c) Incision

By incision we mean a line that is rectilinear, transversal or diagonal to the longitudinal axis of the artifact, made on the bone surface by a lithic tool, usually its cross-section is V or |/ and it's not as deep as a groove (fig.12). They are present in several types of tools, like spear heads (decorated or not), appearing in sets of lines that have been interpreted as having a functional or decorative role, or both, depending on the tool.

10.3 Conclusion

In the Upper Palaeolithic archaeological sites of Portugal where bone tools were recovered, we find that, until now, the main raw materials used were Red deer antler and mammal bones. This fact is related to food activities where mammal bones were available to use after the butchering of the animal carcasses and their fracturing to extract bone marrow, and antler could be gathered in the wild or obtained when hunting Red deer. Both were used to manufacture several utensils, but their mechanical properties were somehow known by the artisans to produce specific tools, as projectile points and wedges were preferably made of antler which is more suitable to resist to direct impacts, and awls were made of mammal bone that is harder than antler. Both antler and bone were suitable to manufacture spear heads and that is seen on the portuguese UP record.

These techniques of fracturing and shaping were continuous along the UP in Portugal, all of them leaving specific *stigmata* and *stria* on the bone and antler artefacts surfaces. These can be recognized in the faunal record, which is why all bone fragments should be recovered during excavation, some are small fragments but can still preserve the identification marks.

Acknowledgments

I want to thank all the Institutions and persons who gave me the opportunity to study the bone tools assemblage from the 12 Upper Paleolithic archaeological sites: Nuno Bicho, J. L. Cardoso, T. Aubry, F. Almeida, L. Raposo (Museu Nacional de Arqueologia), M. M. Ramalho (Museu Geológico), J. Zilhão and M. V. Gomes.



Fig. 10.1- Fracturing mammal long bone by direct percussion (experimental work, photo TECHNOS 2010).



Fig. 10.2 - Sectioning antler by direct percussion (experimental work, photo TECHNOS 2010).



Fig. 10.3 - Antler debris and stigmata resulted from sectioning by direct percussion and flexion (experimental work, photo TECHNOS 2010).



Fig. 10.4 - Sectioning mammal long bone by sawing (experimental work, photo TECHNOS 2010).

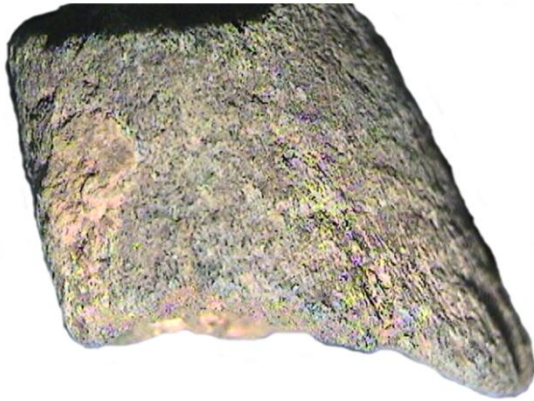


Fig 10.5 - Antler tine sectioned by sawing and flexion (Vale Boi Gravettian artefact).



Fig. 10.6 - Distal unibevel made on antler tine sectioned by direct percussion and flexion (Lapa do Picareiro Magdalenian artefact).

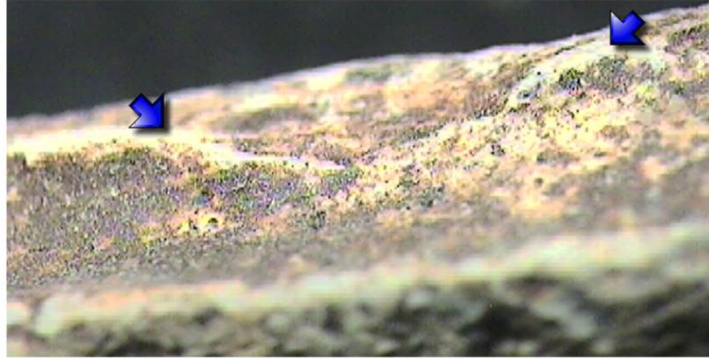


Fig. 10.7- Bipartition on a Red deer metacarpus, stigmata left by a wedge (Vale Boi Gravettian artefact).



Fig. 10.8 - Longitudinal grooving (experimental work).



Fig. 10.9 - Stria made by scraping with an unretouched lithic tool (Buraca Grande Gravettian artefact, 20x).



Fig. 10.10 - Stria made by scraping with a retouched lithic tool (Buraca Grande Gravettian artefact, 20x).

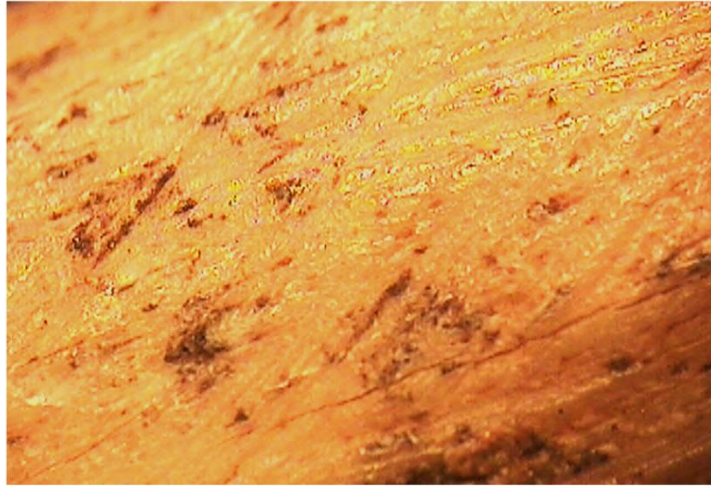


Fig. 10.11 - Stria left by an abrasive (Lapa dos Coelhos Gravettian artefact, 20x).



Fig. 10.12 - Diagonal incisions (Buraca Grande Magdalenian artefact, 20x).

11. Bone technology during the Gravettian in Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula): a use-wear approach

Marina Évora¹ João Marreiros¹ Juan Gibaja Bao²

¹ Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005 – Faro, PORTUGAL, marevora@gmail.com, jmmarreiros@ualg.pt

² Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departament d'Arqueologia i Antropologia, Institució Milà i Fontanals (CSIC-IMF), C/Egipcíàques 15 - 08001 Barcelona (Espanya), jfgibaja@imf.csic.es

in Carmen de las Heras, José Antonio Lasheras, Álvaro Arrizabalaga y Marco de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*, Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, 2012, pp. 553-564

Abstract

In Portugal during the Upper Paleolithic bone industry is very scarce when compared to the Iberian Peninsula or the European scenario. This fact has been explained in three main forms: (1) most deposits are open sites, where preservation was difficult, (2) most assemblages belong to old excavations, in which screening was rare and/or (3) technological choices led hunter-gatherers communities to use other materials, such as lithic or perishable materials (e. g. wood).

During the last decade, the archaeological site of Vale Boi has been one of the most important sites for the chrono-stratigraphic sequence of the Upper Paleolithic in Southwestern Iberia. In what concerns to bone technology, the Upper Pleistocene record present very rich evidence from the Early Gravettian to Solutrean archaeological levels.

In this paper we focus on the Gravettian bone technological patterns, with special attention on use-wear analysis of lithics and bone tools. Thus, this preliminary analysis shows two main aspects: (1) different types of raw materials were used for the production of bone tools, probably directly related to seasonal aspects and (2) specific lithic tools were premeditated select by the hunter-gatherers to work bone raw-material.

Keywords: Upper Paleolithic, bone technology, lithic technology, use-wear analysis.

11.1 Introduction

During the last decade, the archaeological site of Vale Boi has provided important new data for the chrono-stratigraphic reconstruction of the Upper Paleolithic sequence in Southwestern Iberia (Bicho et al. 2010).

The archaeological site of Vale Boi was discovered in 1998 during a survey project *Ocupação Humana Paleolítica do Algarve* between 1996-2000, directed by Nuno F. Bicho from the University of Algarve, Portugal. The site is located near Cabo São Vicente, South-western Algarve and present a rich diachronic sequence from the Early Gravettian (c.28ka) to the Late Neolithic (c.6ka) (for more context details *vide* Marreiros et al in this volume) (Fig.1).

In Portugal, during the Upper Paleolithic, bone industry is very scarce in the archaeological record when compared with other archaeological sites located in Cantabria or Southern France. One reason for this situation may be due to the older

methods of archaeological excavation, housing and sorting of materials. It is known that sometimes artifacts were selected during field work and then again in the museums where they were deposited, where smaller fragments and splinters (of bone or stone) were discarded (Marks et al 1994). This situations lead to bias in the faunal assemblages, already identified by others authors (Manne 2010). A third reason is likely that techno-cultural patterns could lead to a conscious choice of the hunter-gatherer groups for another raw material such as wood or stone. This means less time and energy consuming to acquire and shorter production time than bone or antler (Évora 2008, Évora in press). The bone preservation issue is unlikely in the case of Vale Boi, since faunal remains are very well preserved (Manne 2010, Regala 2011), where hard animal technology is commonly present from the Early Gravettian to Solutrean times. Thus, these data may help to better understand, in the future, the bone tool technology in southern Iberia.

According to the *chaîne-opératoire* concept, the main objective is: (1) to reconstruct the reduction sequence of bone technology, (2) identify which raw material was used (i.e. antler or bone) and (3) from which species was recovered.

Use-wear analysis is recently seen as an important approach to understand activities and resources exploitation by prehistoric communities in order to elucidate about their technological, cultural and social dynamics (Gibaja 2002). Bone and lithic tools represent highly valid evidence for prehistoric technology on which macro and micro wear techniques have been applied during the last decade (Keely 1980, Van Gijn 2008).

In this paper, we use macro and micro-wear approaches to the analyses of bone and lithic tools. The aim is to understand how bone and antler were worked and what kind of lithic tools were used during the production process.

11.2 Methodology

11.2.1. Experimental test

The use of experimental programs has always been an important tool for use-wear observations. The replication of production processes led to elucidation of diagnostic traits between different tools, worked material and use processes.

To support our observations about the archaeological material we made experimental work using unretouched and retouched lithic tools made of flint, on red deer antler and on mammal long bones. We observed the same pattern of *stria* left on the bone surface and also the same microwave and bumps patterns left by the lithic tools (d'Érrico *et al.* 1984). When analyzing the *stria* left on the surface of the archaeological artifact we should look at some specific characteristics such as section, depth, density (smooth, medium, heavy), dimension (long or short) and orientation regarding the long axis of the artifact (parallel or longitudinal, oblique, transversal or perpendicular) (Averbouh 2000).

Regarding lithic tools, we used several different types of tools with and without retouch (e.g. flakes, blades, burins, side scrapers and end-scrapers) in bone and antler remains on different use processes (scrape, cut and scratch).

Hard animal materials, such as bone and antler, make high level of macro modification in lithic tool edges. From a macro perspective, during scraping the lithic tool presents a high chipping edge, characterized by negatives with ledge termination or even a total edge loss. Micro-wear approach shows bright polish strict to the edge, with high degree of rounding, associated with some *stria* that indicates the longitudinal movement between the lithic surface and the worked material.

The use of splintered pieces reveal a very effective work, it is easy and quick and produces some bone strips that may be used to make other tools. The direct percussion in bone has made chipping wedges, and in some cases total edge lost. From micro-wear observations we see bright polished areas associated with some *stria*. However, this seems not to be the case of antler. The use of splintered pieces on antler present few traces, unlike flakes or blades that show high modified edges during scrape and cut processing. In fact, splintered pieces are more effective only during the final phases of antler processing, especially to split small pieces.

11.2.2. Use-wear analysis

Both bone and lithic tools were analyzed using macro and micro-wear approaches. Regarding to modifications on bone surface we focused our observations on bone surface modifications made during the production, use activities and also to post-depositional processes (taphonomical modifications). The analysis was carried out with

the use of magnifications lens (10-40x) and not just under the naked eye (Blumenshine *et al* 1996, Dominguéz-Rodrigo *et al* 2009, Évora 2008) otherwise some important features would be missed. The bone surface analysis methodology was done based on the previous works of several investigators, namely d'Errico *et al.* (1984, 1985, 1986a, 1986b, 1993), Semenov (1985), Knetch (1991), Lyman (1994), Maigrot (1997), Bertrand (1999), Averbouh (2000) and Goutas (2005).

Use-wear analysis on lithic assemblage aimed to: (1) determine the preservation level of the tools, (2) approach to lithic functions and (3) elucidate about what activities were carried out during the Human occupation at the archaeological site of Vale Boi, shedding light on the site function during the Gravettian. The analysis was carried out using macro (10-90x) and micro (50-400x) approaches.

11.3 Bone tool assemblage

The Gravettian bone assemblage of Vale Boi is currently under analysis, integrated in a wider project of the study of South Iberian bone tool technology. The main raw-material chosen for the production of this bone collection in Vale Boi was antler and mammal bone. None of the artefacts found so far was made of ivory or other osseous material. Antler remains are not a raw-material found in all its morphological structure, instead there are some small knapped fragments which may indicate that the antler used here was collected in the wild and not caught by hunting of male red deer. This is somehow corroborated by the faunal analysis conducted by T. Manne (2010). We can see in Table.1 the summary of the most hunted species in Vale Boi. These are the rabbit, red deer and horse. The fact that the faunal sample has high frequencies of fetal and/or neonate red deer and horse, indicates that the female red deer was the more frequently hunted than the male red deer. This pattern likely means that hunter-gatherers were hunting red deer herds in late spring (Manne 2010).

Mammal bone was frequently used in the production of bone tools, including projectile points. In addition, some red deer metacarpals were found with percussion marks made with a wedge. Nevertheless, the faunal sample is highly fragmented and most bone tools present the same pattern.

The analysis of the bone surface shows that some of the artefacts were manufactured with a retouched lithic tool like a retouched blade or a scraper, but a few others were scraped using an unretouched lithic tool like a burin or unretouched blade or flake. The retouched lithic tool leaves some characteristic *stria* on the bone surface: longitudinal and parallel to the artefact longitudinal axis, very pronounced and sometimes deep, and sometimes with fine parallel and longitudinal *stria* inside. It is found, occasionally, a microwave pattern (d'Errico et al. 1984, Évora 2008) (Fig.2) inside the *stria* due to the contact made by the lithic tool and bone surface. This *stria* are found mostly on the entire surface or instead concentrated in the centre of the tool when the artefact has other kind of *stigmata* resulted from its function (these last ones are usually present at the ends of the artefact).

Another kind of *stigmata* is found on the bone surface left by the used of unretouched lithic tools during manufacture. These *stria* are longitudinal and parallel between themselves and also to the longitudinal axis of the artefact, but they are fine and don't appear in sets (like the previous ones), also not so deep. We found them all over the artefact surface, or concentrated more in the central part when the function *stigmata* are present. They leave a pattern of bumps on the bone surface (d'Errico et al. 1984, Évora 2008) (Fig.3).

Another kind of stigmat (Provenzano 2004) found on the Gravettian bone tools sample was made by abrasion: these *stria* are somewhat different in the way that they are present on the bone surface, i.e. they are not parallel to each other, but random and appear in circles all over the bone surface or just in some locations, mainly on the active part of the artefact, but this can also mean traces of functionality or use. Other type of *stria* that appears randomly on the surface are those resulting from trampling or *charriage à sec*, so one should look for taphonomic surface modifications when analysing bone surface artefacts because this type of *stria* can also be seen on the other bones from the same faunal sample.

The preserved fragments found so far are mostly mesial parts of the artefacts, and this makes it difficult to take conclusions on the function of some utensils, but there are some bone points and fragments of bone tools that broke up during its use. This was observed through the kind of fractures that are mostly oblique, and tongue and saw shaped (Bertrand 1999, Pétilon 2006) (Figs. 4 and 5).

11.4 Lithic use-wear analysis

Gravettian lithic assemblage at Vale Boi is mostly composed by chert, quartz and greywacke (Bicho *et al.* 2010). Quartz and Greywacke technology was used with three main objectives: (1) bipolar retouch, (2) grease rendering technique for bone exploitation, evident by the numerous quantities of greywacke anvils, quartz fire-cracks and splintered pieces, and (3) flake debitage resulting in pieces with simple retouch, such as side-scrapers, notches and denticulates. Although quite simple, the chert reduction sequence presents different patterns. Flakes present an important role in the chert technology, and were used for two main strategies: (1) simple retouched tools and (2) carinated end-scrapers and burins that were used as cores for bladelet production (Marreiros *et al.* 2012).

Use-wear analysis shows that during Gravettian at Vale Boi, lithic tools were used on high diversity of materials (Gibaja & Bicho 2006). On the other hand, wear traces are only present in one of the pieces edges, and that the selected edge was used just for working on one kind of material. Thus, tools were not reused, and this may be related to the expedite technology and availability of raw material.

It is assumed that such diversity may be related to residential campsites, where hunter-gatherers used their tools on the exploitation of different resources. The most represented materials are wood, undefined soft material (e.g. fresh meat or hide), but also flakes used to cut woody plants, hard animal material (e.g. bone and antler) and projectiles (Fig. 6)

Such diversity of activities and materials are correlated with a specific lithic tool, chosen by hunter-gatherers during the Gravettian in Vale Boi (Bicho *et al.* 2010, Marreiros *et al.* in this volume).

Work on hard animal material, such as bone or antler, is associated to splintered pieces used as wedges for two main tasks: splitting animal bones for marrow rendering process (Fig. 7) and (2) *chaîne opératoire* reduction sequences (Fig. 8).

Bone tool sharpening seems that was made by flakes without retouch, where is evident the presence of bone wear traces in a restricted area.

11.5 Conclusion

The archaeological record of Vale Boi presents a rich and well-preserved bone assemblage, which may help to explain stylistic, cultural and territorial markers among hunter-gatherers during the Upper Pleistocene in Southern Iberia peninsula. Since this study is still ongoing we cannot yet make more accurate inferences about the *chaîne opératoire* taken by prehistoric hunter-gatherers to produce their bone tools industry and hunting equipment. We are, however, able to present some preliminary ideas on the topic. Our analysis shows that there are no specific lithic tools used on the manufacture of bone and antler tools for daily activities (like awls) and for hunting activities (like spear points). Flakes, mainly without retouched, were used in an opportunistic way on hard animal material industry. One of the most interesting aspects from the Southern Iberia Gravettian is the high percentage of splintered pieces in lithic assemblages (de la Peña 2011, Gibaja *et al.* 2007, Marreiros *et al.* 2012). Splintered pieces have been argued to be related to two different tasks: (1) bipolar reduction and (2) as wedges for bone or antler fracturing. In the case of Vale Boi use-wear analysis shows that such tools present traces of hard animal material working, which may be related to reduction sequence during tools production of grease rendering processing (Manne & Bicho 2009), tested by the presence of a splintered piece insert in a red deer phalange (Fig. 9).

Acknowledgments

We would like to acknowledge Nuno Bicho for his review of the text, his support and for putting the Vale Boi assemblage at our disposal for this study. We also acknowledge the Organisation of this International Conference.



Fig. 11.1 - Vale Boi geographical location.

	Gravettian		Solutrean		Magdalenian	
Mammals	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP
<i>Bos primigenius</i>	20	0.58	74	1.54	4	0.55
<i>Equus caballus</i>	115	3.33	574	11.97	42	5.78
<i>Equus sp.</i>	15	0.43	47	0.98		
<i>Cervus elaphus</i>	472	13.65	1533	31.96	186	25.58
<i>Capra/Ovis</i>	4	0.12	7	0.15		
<i>Sus scrofa</i>	1	0.03	2	0.04		
<i>Vulpes vulpes</i>	9	0.26	4	0.08	6	0.83
<i>Canis lupus</i>	2	0.06	4	0.08		
<i>Ursus arctos</i>	2	0.06				
<i>Lynx pardina</i>	11	0.32	5	0.10	2	0.28
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2803	81.08	2540	52.96	487	66.99
Cetacea	1	0.03				
Aves						
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	0.02				
small sized bird	1	0.02				
medium sized bird	2	0.06	3	0.06		
large sized bird	1	0.02				
Totals	3457		4796		727	

Table 11.1 - NISP values of Vale Boi mammalian and avian fauna (adapted from Manne 2010).



Fig. 11.2 - Microwave pattern in an artefact from Vale Boi. 40X (photo MEvora / JMarreiros).



Fig. 11.3 - Bumps pattern in an artefact from Vale Boi. 40X (photo MEvora / JMarreiros).



Fig. 11.4 - Saw fracture in an artefact from Vale Boi. 20X (photo MEvora).

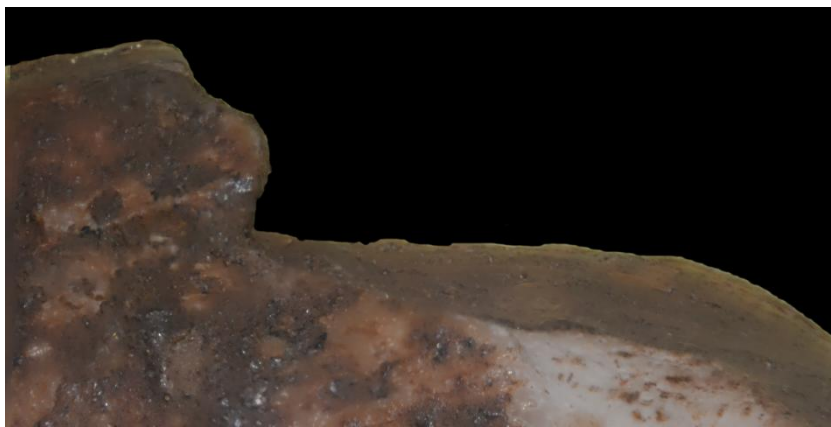


Fig. 11.5 - Tongue fracture in an artefact from Vale Boi. 20X (photo MEvora).

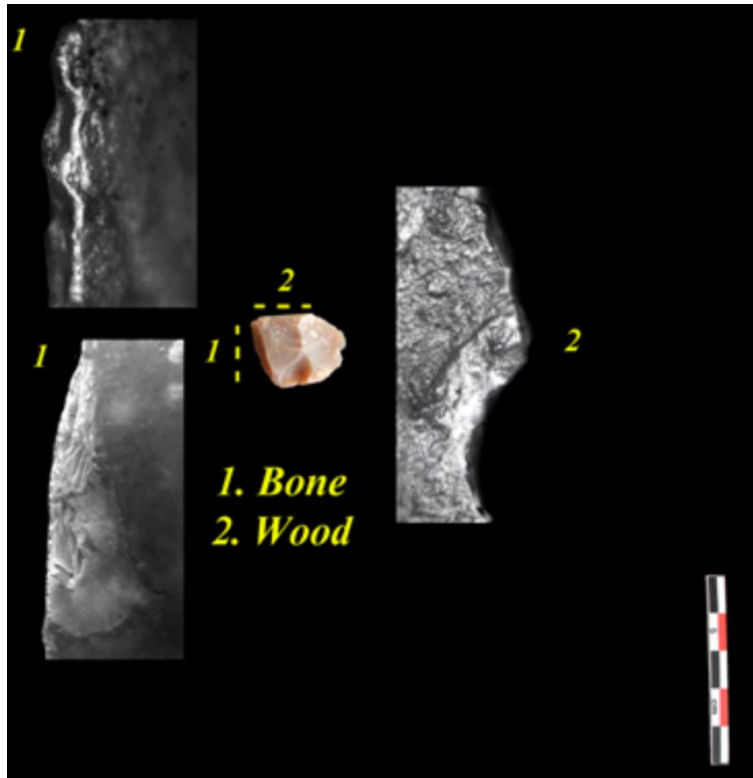


Fig. 11.6 – Flakes used to cut bone and wood (photo JGibaja).

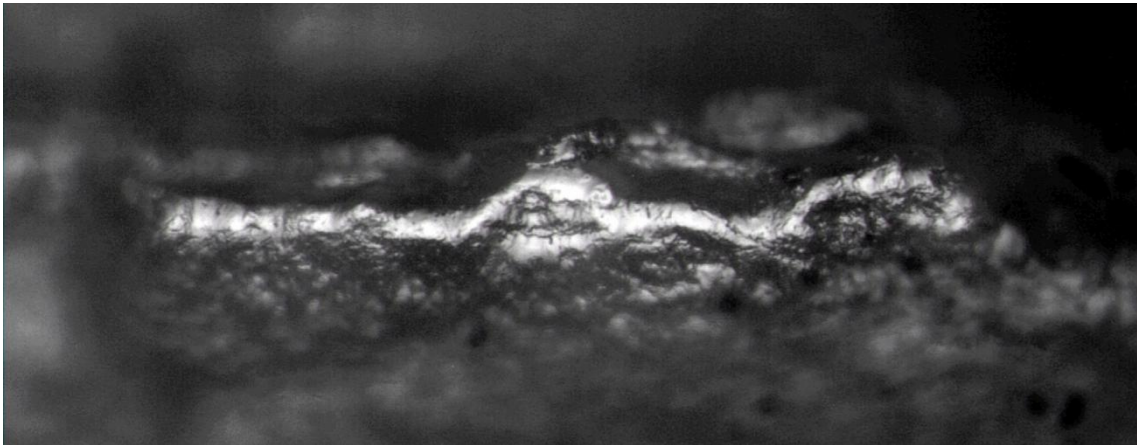


Fig. 11.7 – Flake used in scraping bone. 200X (photo JGibaja).

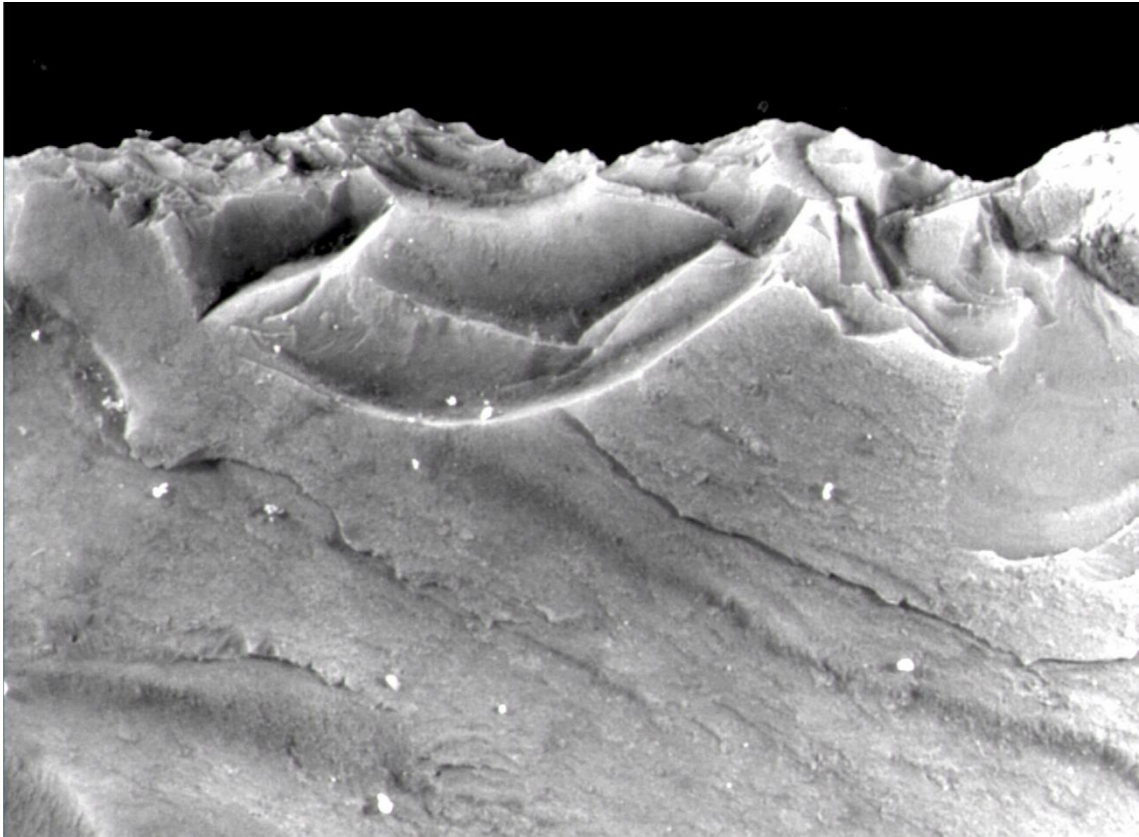


Fig. 11.8 – Splintered piece used on hard animal material. 35X (photo JGibaja).

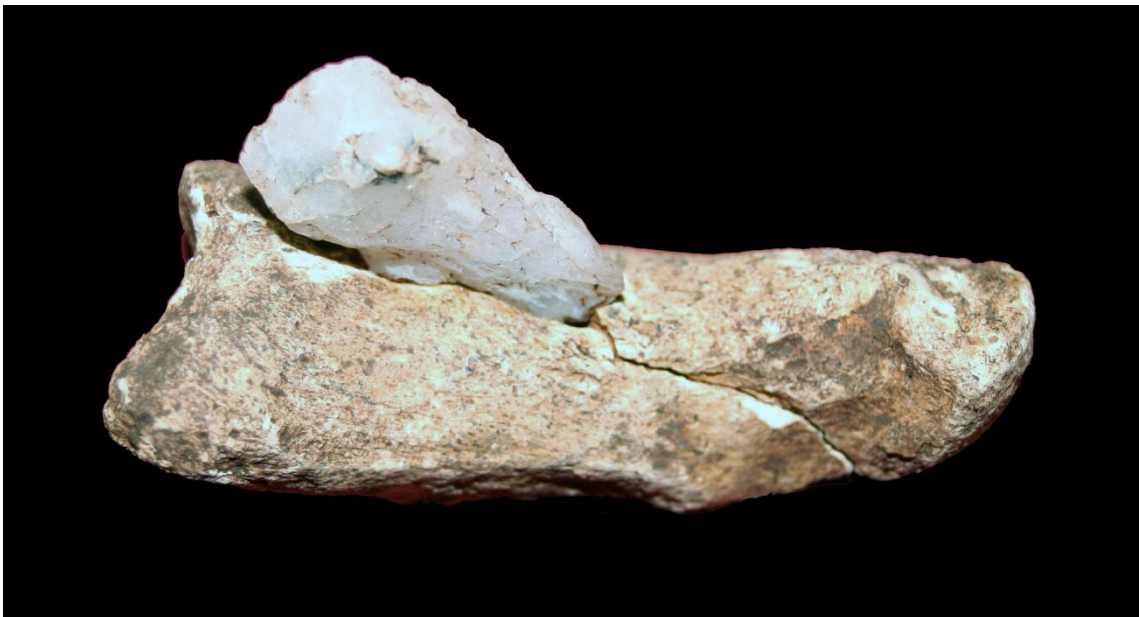


Fig. 11.9 – Splintered piece inserted in a red deer phalange, Vale Boi (photo N. Bicho).

12. A Review of the Osseous Projectile Points from the Upper Palaeolithic of Portugal

Marina Almeida Évora

ICArEHB - Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour, FCHS da Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

marevora@gmail.com

in M. C. Langley (Ed.), *Osseous Projectile Weaponry: Towards an Understanding of Pleistocene Cultural Variability*. Chapter 9. VERT Series. New York: Springer Verlag (*in press*)

Running Title: Upper Palaeolithic Portugal

Abstract

In this chapter, I provide an overview of Portuguese Upper Palaeolithic projectile points made from mammal bone and red deer antler. These artefacts were recovered from nine archaeological sites, located in two geographic regions: Estremadura and Algarve. The majority of the Upper Palaeolithic osseous assemblages from Portugal come from old excavations, and as early studies of the points are rare or only preliminary in nature, our understanding of this industry in Portugal is poorly understood. Consequently, this chapter will address morphologic and functional variability of the Portuguese technology, and focus on several aspects including fracture and stigmata patterns remaining from their manufacture and use. As a preliminary conclusion, it appears that these osseous projectile points share features with similar others from the Southern Iberian region.

Keywords: Osseous points, Gravettian, Solutrean, Magdalenian, fracture types, morphology, Portugal

12.1 Introduction

This chapter reviews Portuguese Upper Palaeolithic osseous projectile artefacts and the archaeological sites from which they were recovered. The information presented here brings together data from various Portuguese archaeological journals and congress proceedings, much of it never before available in English (e.g. Almeida et al. 2004; Aubry et al. 1992; Aubry and Moura 1993, 1994; Aubry et al. 1997; Bicho et al. 2004; Cardoso and Gomes 1994; Chauviere 2002; Moura and Aubry 1995; Zilhão 1995).

Most of these assemblages come from old excavations which were often subjected to artefact selection first in the field, and then later, in the museum where they were curated, they must, therefore, be interpreted with caution. A few assemblages such as Vale Boi, Algarve and Buraca Grande, Estremadura come from more recent excavations and can therefore be considered more representative, though with potential sample size problems, of each geographic area. As for Vale Boi, all sediments were sieved and all artefacts collected, the faunal assemblage is large, well preserved allowing the identification of osseous utensils in the various stages of production.

The Portuguese projectile points described herein were examined first with the naked eye, then with the use of a binocular microscope. All surface alterations and basic morphometric data were recorded.

12.2 The Archaeological Sites and the Sample

The archaeological sites that preserved organic projectile points consist of rockshelter and cave sites located mainly in Estremadura (Buraca Grande, Abrigo do Lagar Velho, Lapa dos Coelhos, Gruta do Caldeirão, Casa da Moura, Gruta da Furninha, Lapa da Rainha, Gruta das Salemas). The only site outside of this region is Vale Boi rockshelter, located in Southwestern Algarve (Fig.1). Table 1 provides an overview of the projectile point data described below.

Buraca Grande

The archaeological site of Buraca Grande is a rockshelter located in Serra de Sicó, near Pombal (Leiria). It was discovered in 1990 by T. Aubry and H. Moura and its

stratigraphic sequence is characterized by a lower level with no absolute dates, an overlying level with Gravettian, Proto-Solutrean and Solutrean artefacts, and at the top of the sequence, another problematic level with mixed artefacts dating from the Upper Palaeolithic to modern times (Aubry et al. 1992). The rockshelter is composed of two chambers, but it was from the rearmost chamber (square K17) that a *baguette demi-ronde* fragment was recovered in a mixed sediment, and the resulting date of 13,050±100 years BP provided the chronological placement of the archaeology (Aubry et al. 1997).

Also recovered from this site were eight osseous projectile points. Of these, three are of the simple base type with a convergent morphology, two have plane-convex sections and one an elliptical mesial section. Total length of these points ranges between 52 mm to 105 mm. One of these artefacts dates to the Gravettian, while the other two are Magdalenian. All are made from red deer antler. There is also a Gravettian single bevel point with a convergent morphology, a plane-convex mesial section and a total length of 67 mm (Fig. 2: a). A Magdalenian *baguette demi-ronde* made from red deer antler (69 mm total length) was also found. This last artefact has a plane-convex mesial section and several diagonal striations on its inferior face. The superior face is decorated with small concavities, placed in pairs (side by side) along the length of the artefact (Fig. 2: b). Other fragments were also recovered at Buraca Grande: mesial fragments made from red deer antler and mammal bone with fusiform morphology and diversified mesial sections ranging from 31 mm to 50 mm in total length and 7 mm to 10 mm in thickness (Table 1).

Abrigo do Lagar Velho

The archaeological site of Lagar Velho rockshelter is located in the Lapedo Valley, near Leiria, on the base of a limestone outcrop facing north. The site was subjected to earthmoving by the land owner with 2 m to 3 m of sediments removed from the rockshelter (Zilhão and Almeida 2002). The archaeological materials recovered from sector TP (Hanging Remnant deposit) include two osseous projectiles. These came from levels TP06 and C6 (terminal Gravettian) dating to 22,000±180 years BP (Angelucci 2002).

One of the recovered projectiles is made from mammal bone, with fusiform morphology and elliptical mesial section (34 mm total length, 5 mm thickness). Since it is a distal/mesial fragment its typology cannot be determined. The second point is also a distal/mesial fragment, possibly made from red deer antler. It also has a fusiform morphology and an elliptical mesial section (83 mm total length, 5 mm thickness).

Lapa dos Coelhos

The Lapa dos Coelhos archaeological site is located near the Almonda spring in Torres Novas. Several archaeological excavations have uncovered an Upper Palaeolithic sequence with three human occupations (Almeida et al. 2004). The site has eight stratigraphic layers covering the time span from the Upper Palaeolithic to historical periods. Layer 3 has an AMS date of $11,660 \pm 60$ years BP, while Layer 4 a $14C$ date of $12,240 \pm 60$ years BP, corresponding to the Upper Magdalenian period. The artefacts have suffered little post-depositional movement, with several lithic artefacts associated with fish vertebrae and bones, found together with two organic artefacts interpreted as fishhooks (Almeida et al. 2004). Both artefacts are short tools made from mammal bone, one of them has a lanceolate morphology and an elliptic mesial section, the other tool has a fusiform morphology also with elliptic mesial section, and present a longitudinal groove, parallel to the long axis of the tool, that extends from the fracture on the proximal end until the mesial area (see Table 1).

Two osseous projectile points were recovered from Layer 4. They are both made on mammal bone; one is a simple base type with a lanceolate morphology and an elliptical mesial section; the second is bipointed with fusiform morphology, also with an elliptical mesial section. Another point was recovered from Layer 8, and is made from mammal bone. It has a convergent morphology and an elliptical mesial section.

Gruta do Caldeirão

Caldeirão cave was first excavated in 1979 and then again from 1982 to 1988 by a team led by J. Zilhão. The cave entrance faces south and is located in limestone hilly country crossed by the Nabão river, near the city of Tomar. The cave contains sediments resulting from erosive processes that took place during the Pleistocene until the Holocene, and has human occupations dating to several periods (Zilhão 1995). The stratigraphic sequence corresponds mainly to Pleistocene deposits: in the base of the

sequence are Middle Palaeolithic layers (L-Q), rich in hyena remains (Zilhão 1995); next the archaeological layers Fa-K, the top of layer K dating to 28,000 years BP and layer Fc to 18,840±200 years BP (Zilhão 1995). On top of these layers, are layers A, B, C and Ec, with an accumulation of sediments dating from 18,000 years BP to the present (Zilhão 1992); the top of layer Eb dates to 10,700±380 years BP. The levels atop this layer date to the Neolithic (Zilhão 1995).

Two projectile points were recovered from Caldeirão cave. From Solutrean/Magdalenian layer Fa, came a distal fragment with a fusiform morphology and asymmetrical mesial section. From the Magdalenian layer Eb, came a complete antler projectile point with convergent morphology, simple base and elliptical mesial section. From this same layer came a proximal fragment of a possible harpoon made from mammal bone with plano-convex section (Fig. 2: d). This proximal fragment has parallels with harpoons illustrated in Julien (1999: 135, Figs. 1:1-2 and 6). These harpoons share a small lateral bulge in the proximal end, and as stated by Julien (1999), this is an attribute found in some Spanish Magdalenian unilateral harpoons.

Gruta da Casa da Moura

Casa da Moura cave is located in a limestone outcrop on the Cesaredas plateau, near Óbidos. The cave entrance is a 4 m deep well with access to a wide room, divided in two parts by a substantial block. In 1865 and 1866 N. Delgado performed the first excavations at the site, and recovered artefacts from near the entrance well. Breuil defined an Upper Palaeolithic human occupation at the site in 1918 (Zilhão 1995), and in 1987, L. Straus carried out further archaeological work in the cave confirming the stratigraphy proposed by Delgado, along with the fact that the cave entrance was open before the Solutrean, then being occupied by wolfs (Straus et al. 1988). The cave has a date of 25,090±220 years BP obtained from a wolf mandible recovered from the base of the stratigraphic sequence, though above the travertine (Straus et al. 1988; Zilhão 1995). According to Zilhão (1995), the osseous artefacts came from Delgado's 'Inferior Deposit' can be attributed to the Final Gravettian and Upper Solutrean.

From this cave, four osseous projectile points were recovered. A complete single bevel point (Fig. 3: a) made from mammal bone has a slight lanceolate morphology and a trapezoidal mesial section. The simple bevel has oblique striations that are extended

over the entire width and length of the bevel. This point also has a groove located in the centre of the inferior face, touching the bevel. There is also a proximal fragment of a simple bevel, also made from mammal bone, though with a quadrangular proximal section. Additionally, a mesial-proximal fragment of a simple base point (Fig. 3 b) was recovered. This artifact is made from antler, and exhibits a lanceolate morphology and elliptical mesial section. Finally, there is a distal-mesial fragment with an indeterminate morphology (but circular mesial section) made from mammal bone.

Gruta da Furninha

Furninha cave is a karstic cavity forming a littoral scarp at the southern edge of the Peniche Peninsula. The cave is 30 m long and is crossed by horizontal branching. It was first excavated under the direction of N. Delgado during 1879 and 1880. H. Breuil in 1918, mentioned the presence of Palaeolithic artefacts in several stratigraphic levels, providing the first recognition of Upper Palaeolithic artefacts in this cave, separating them from the Mousterian and Neolithic deposits previously identified. In 1962, O.V. Ferreira and later J. Roche in 1974 recognized the presence of Solutrean stemmed points. J. Zilhão (1995) then worked on the materials from Furninha cave, concluding that the human occupation of the cave was ephemeral and that the stemmed points were from Neolithic or Chalcolithic cultural periods. Latter N. Bicho and J.L. Cardoso (2010) refuted Zilhão's conclusions. According to these last authors, there are two main sedimentary complexes in Furninha with both being excavated in totality by Delgado: 1) the top deposit corresponding to Neolithic burials; 2) the lower deposit dated to MIS 4, 3 and 2 and has almost 9 m of depth. This deposit included faunal remains and many Mousterian lithic artefacts, as well as Solutrean points similar to those found in Vale Boi and in the Spanish Levantine region (Bicho and Cardoso 2010), confirming the earlier interpretation of Ferreira and Roche.

Amongst the artefacts that were recovered from Furninha cave, Bicho and Cardoso (2010) found a complete simple base point, with lanceolate morphology. It has an oval mesial section. Its stratigraphic provenience is unknown, but contrary to what is stated by these authors, this osseous projectile has parallels with a Gravettian bone point from Vale Boi (Évora 2008), and *not* Solutrean bone points. The proximal end has a vertical fracture and on its inferior face a depressed area in which two triangular marks are

incised into the bone are visible. These marks are probably owing to hafting techniques (Fig. 2: e).

Lapa da Rainha

This cave is located on the left bank of the Alcabrichel river valley near Torres Vedras. F. Almeida excavated the cave during 1968 and 1969, and a longitudinal profile (II) allows an understanding of the entire stratigraphic sequence, which contains seven layers and two human occupations (layers 4 and 3). In 1987, A. Marks tested the cave and was able to conclude, based on the presence of a Solutrean point, that the earliest human occupation dated to the Solutrean (Cardoso 1993; Marks et al. 1994; Zilhão 1995). The cave was used mainly by carnivores and only as a sporadic shelter by humans (Zilhão 1995).

From this site a whole *baguette demi-ronde* with lozenge morphology and plane-convex mesial section was recovered (Fig. 2: c). This point has no decoration on its upper surface, but has several diagonal incisions on the inferior face that extend from one edge to the other. The distal end has a perpendicular fracture. This *baguette demi-ronde* has parallels with other Middle Magdalenian artefacts recovered from Mas d'Azil, France (Feruglio and Buisson 1999). The presence of this artefact at Lapa da Rainha may indicate a Magdalenian occupation, probably sporadic, that may have not have been recognized or documented during the 1968-1969 excavation work, owing to the mixed state of the sediments.

Gruta das Salemas

Salemas cave is located on the top of the slope of the Lousã river valley, near Loures. It was discovered by L.A. Castro who worked there in 1959, and latter O.V. Ferreira and J.C. França totally excavated the cave in 1959-1960 (Zilhão 1995). The cave has Neolithic burials, along with Solutrean, Gravettian, and Middle Palaeolithic artefacts (Zilhão 1995). The bone tools said to be recovered from level III have an unsecured chronology, but Zilhão (1995) attributes the bone industry to the Aurignacian or Gravettian, the latter being the best represented level in the cave stratigraphy, along with the Solutrean. However, Bicho (2000, 2005) does not agree with this proposition, instead considering the Aurignacian occupation of the cave doubtful, arguing that the

Dufour bladelets identified came from the Gravettian layer together with the backed bladelets. For this reason, the assignment of the bone industry to Gravettian or the Solutrean is not secure.

From Salemas cave was recovered a complete simple base projectile point (Fig. 3: c), made from mammal long bone, with lanceolate morphology and a plane-convex mesial section. It is decorated over the entire surface with small, short oblique incisions from the proximal end to the distal end. The distal end exhibits a perpendicular fracture. Another complete projectile, also made from mammal bone, is a bipointed point (Fig. 3: d), with fusiform morphology and elliptical mesial section.

Vale Boi

Vale Boi is a rockshelter discovered in 1998 by a team led by N. Bicho. It is located in a limestone valley, facing West, near Vila do Bispo, in Southwestern Algarve, about 2.5 km from the Atlantic Ocean (Bicho et al. 2013; Manne et al. 2012). The cave sediments contain evidence for human occupation covering every techno-complex from the Gravettian to the Neolithic. There are three excavation areas in Vale Boi: the shelter itself, the slope, and the terrace. In 2000, the first test pits were excavated in the slope, and in square G25, human occupation levels with Magdalenian, Proto-Solutrean, Gravettian and possibly Mousterian associations were recorded (Bicho et al. 2004). These were found without sterile layers between them. Three AMS dates exist for this sequence: c.24,500 years BP, c.17,600 years BP and c.18,500 years BP (Bicho et al. 2004). Additionally, for square Z27, there is an age determination of c.22,500 years BP. The deposits held *in situ* artefacts, including body ornaments, bone tools, portable art, well preserved terrestrial and marine fauna, and lithic assemblages. The rockshelter area corresponds to a shelter that collapsed at the end of the Last Glacial Maximum (LGM). The chronology covers the Solutrean and Magdalenian cultural periods. The terrace has the longest sequence at the site, with the Neolithic being represented by ceramics, lithics, and wild and domestic animals. A single human tooth dates from the Mesolithic. It also has Solutrean and Proto-Solutrean occupations. Below this layer (layer 4), there is a Gravettian occupation dating to c.25,000 years BP, which is represented by lithic tools, adornments, marine and terrestrial fauna, and portable art. Layer 5 and 6 date to c.28,000 years BP.

From Vale Boi were recovered four whole projectiles and 23 fragments of projectiles (see Table 1). The complete artefacts include bipoints, three with fusiform morphology and only one lanceolate example (Fig. 3: e and f). Their mesial sections are all circular. Two are made from mammal bone, while the other two are made from red deer antler. The fragments are mainly made from antler (n = 14), though a few are made from mammal bone (n = 5), and four are indeterminate. For the Gravettian and Solutrean fragments, the main mesial section is oval or circular. For those that permit analysis, the predominant morphology is fusiform.

12.3 Functional aspects

12.3.1 Surface Modifications

These Upper Palaeolithic osseous projectile points present several stigmata on their surfaces resulting from their manufacture and use. A great number of the points preserve longitudinal stria made during their manufacture. These stria are of two types: those made by retouched lithic tools and those made by unretouched lithic tools, with each leaving characteristic traces on the bone surface. Retouched edges leave a stigmata composed of longitudinal stria, parallel to the long axis of the artefact, sometimes grouped together in sets, sometimes deep with other thin stria inside them. These stria are present all over the surface. A micro-wave pattern is also present (d'Errico and Giacobini 1985). These waves are perpendicular to the longitudinal stria and can be seen at 40x magnification. These marks are the result of the attrition of the lithic edge when passing over the bone surface (d'Errico and Giacobini 1985; Évora 2008). The unretouched tool, on the other hand, leaves a different type of stria. These stria are also longitudinal and parallel to the long axis of the artefact, but are thin, not too deep, and are usually not grouped in sets (d'Errico and Giacobini 1985; Évora 2008). Additionally, some stria are probably the result of using abrasives, such as sand or a stone with coarse grains in the final part of the manufacturing process, or even perhaps, left as a result of the resharpening of the distal end. This scenario appears to be the case for a Gravettian point from Lapa dos Coelhos.

Some projectile points also show near their distal end, short striations with an oblique and transversal orientation in relation to the long axis of the artefact that could be the result of use. In the case of the Furninha projectile point, a slight concavity can be seen close to the proximal end and may have resulted from the hafting of the point causing a compression of the bone in this specific location.

The Gravettian bone point from Gruta das Salemas has a faceted surface and presents short horizontal and oblique incisions along the entire surface. These incisions have a V section and some are deeper than others. Inside some of the incisions, we can see fine longitudinal striations. These incisions were made after the longitudinal striations which resulted from the manufacture of the bone point. The *baguette demi-ronde* from Buraca Grande also has decorations on its superior surface as mention above. Similarly, the Gravettian point from Cova da Moura has its surface faceted and several oblique lines incised along its single bevel. All projectiles with bevel bases have oblique incisions located on this section and are part of the hafting techniques. This same method is seen on the inferior surface of the *baguette demi-ronde* from Lapa da Rainha.

12.3.2 Fracture Types

In general four types of impact fractures are represented in the assemblages: oblique, languette, perpendicular and splinter, though some points present on their distal end three or four negative scars resulting from direct impact, as is the case for a Casa da Moura Gravettian projectile point (for example).

For the Gravettian assemblage, the predominant fractures for the distal end are perpendicular and oblique; for the mesial section: languette; and for the proximal end, oblique. For the Solutrean, there are fewer artefacts and only two oblique and one vertical fractures for the distal end were recorded, as was one splinter fracture for the proximal end. For the Magdalenian phase, the predominance is languette fractures for the distal end, oblique and vertical types on mesial sections, and the oblique type on the proximal end. These types of fractures indicate that the osseous points have all been used as they are characteristic of direct impact against a hard surface (such as bone) during hunting. In particular, oblique and languette fractures result from flexion,

voluntary or accidentally, in a specific area of the projectile point that was not attached or hafted to the spear (Bertrand 1999; Pétilion 2006).

12.4 Discussion and Conclusions

Presented above are the osseous projectile points that have thus far been recovered from Upper Palaeolithic contexts in Portugal. There are certain limitations which are mainly owing to:

- (1) sample size: only a few complete points are known;
- (2) preservation: although most faunal assemblages are well preserved as they were recovered from rockshelters;
- (3) taphonomic modifications: only a few points have well preserved surfaces. This situation is mainly owing to bone fragmentation, carbonate coating on surfaces, rodent teeth marks, manganese oxide stains, trampling, cracks, osseous dissolution, and varnish. The varnish that was used in the laboratory to mark the museum inventory numbers remains a problem, making it very difficult or even impossible to observe and record manufacturing traces left on the surfaces; and
- (4) almost all of the archaeological sites were excavated in the nineteenth or early twentieth centuries, and thus, not all osseous fragments were recovered in the field. Additionally, materials were sorted again in museums and more material may have been lost.

Each of these factors limit the identification of the manufacturing process of the Portuguese osseous tool tradition. Furthermore, it was only after 1990 that archaeologists began to pay more attention to this type of material culture, providing the first technological analyses.

In summary, seven Portuguese archaeological sites have Gravettian occupations, three Solutrean, and four, Magdalenian occupations. The typology of the artefacts shows a predominance for the simple based and bipointed types of projectile points with a fusiform or convergent morphology. Relating to raw material choices, there is not a clear distinction between antler or mammal bone during the Gravettian (in terms of

point morphology) as both were used for point manufacture during this period. A similar determination cannot be made for the Solutrean, owing to the small quantity of complete points preserved. In the Magdalenian, however, there seems to be a preference for antler to manufacture simple based points with a convergent morphology, which may be owing to the hafting techniques used as well as to the kinds of fish and game hunted. Since the points are mostly fragmented, it is difficult to make informed inferences about these choices, however, the fact that there are more distal and mesial fragments than complete elements, may indicate that Upper Palaeolithic hunter-gatherers transported and butchered captured game at the habitation sites or butchering sites rather than at the killing sites. This suggestion can be made as broken point fragments remain inside the carcass until it was butchered, the fragments then being retrieved and discarded at the sites where they were preserved and later discovered.

Interestingly, only two points are decorated: a Gravettian point from Gruta das Salemas and a Magdalenian *baguette demi-ronde* from Buraca Grande. Could this lack of decorated points be interpreted as a stylistic preference within these groups of hunter-gatherers? The absence of decoration on osseous projectile points could indeed be a stylistic mark (LeMoine, 1999), differentiating human groups living in Estremadura from those in Algarve. As both decorated points came from Estremadura, none from Vale Boi (Algarve), and there are several decorated stone plaquettes at this Algarve site (demonstrating the use of decoration on other media), this suggestion seems possible.

Most Portuguese Upper Palaeolithic archaeological sites are located in Estremadura, perhaps resulting from the fact that this area was intensively surveyed since the nineteenth Century, and has received much attention from archaeologists since that time. The survey for Upper Palaeolithic archaeological sites in Algarve only began in 1998 with a project named “*A Ocupação Humana Paleolítica do Algarve*” (Palaeolithic Human Occupation in Algarve), led by N. Bicho. This difference in the number of sites and osseous projectiles between the regions could thus be explained by the intensity of archaeological surveys and the number of sites found and excavated so far. Despite this fact, however, Vale Boi remains the archaeological site with the largest sample of Upper Palaeolithic projectile points and other osseous tools in Portugal.

The Portuguese Upper Palaeolithic bone industry as a whole share features with Southern Iberia. Here, some of the osseous projectile points were recovered from rockshelter sites located near the coast where hunter-gatherers exploited coastal resources, while others are from rockshelter sites located inland from where they could exploit land and fluvial resources as well (see Villaverde et al. this volume). Besides hunting ungulates, some points appear to have been used for fishing (Évora 2013). Marine resources were exploited from the Gravettian and it is during this period that we recorded more osseous points entering the archaeological record. Examples include two projectiles from Lapa dos Coelhos that were recovered in association with fish remains. Also a number of artefacts classified as fishhooks: one from the Gravettian deposit in Vale Boi (Portugal) and another one from the Magdalenian of Nerja (Spain) which share similar morphology (Aura and Peres 1998; Bicho et al. 2004; Évora 2008, 2013). The opposite correlation occurs during the Solutrean, when a regression of the coastline takes place as a consequence of the Last Glacial Maximum. The sites located near the shoreline from this period are presently most probably under water. Then, during the Magdalenian, the coastline reached near today's limits (Haws et al. 2011).

Another similarity to Southern Iberian archaeological sites is the fact that during the Gravettian there is a high frequency of projectile points, as opposed to the Solutrean and, to a lesser extent the Magdalenian. This observation cannot be solely attributed to a change in climate, as during the Upper Palaeolithic, major climatic changes did not affect Southern Iberia like it did other regions to the north (Salgueiro et al. 2010). This fact is demonstrated in faunal assemblages previously published (Manne 2010; Yravedra 2001), which show that the animal resources hunter-gatherers exploited continued to be the same, although not in the same frequencies. Thus, mammal bone and antler were always available as a raw material (as shed antler or hunted red deer) during the whole of the Upper Palaeolithic (Évora 2013). The lower frequency of organic projectile points and other categories of osseous artefacts during the Solutrean, and even during the Magdalenian phases, could instead be owing to a change in raw material choices for manufacturing points for hunting and fishing.

Furthermore, the osseous industry has been shown to have been adapted to all environments that hunter-gatherers exploited in Southern Iberia as shown by archaeological sites located in coastal areas like Vale Boi, Furninha, Rainha, Moura

(Portugal), Nerja, Mejillones, Cendres (Spain), and other sites located inland and in fluvial areas, like Buraca Grande, Lagar Velho, Coelhos, Caldeirão, Salemas (Portugal), Pirulejo, Ambrosio and Parpalló (Spain) which are close to major rivers (Évora 2013). These locations allowed the exploitation of different kinds of habitats and their diverse resources (fish, shellfish, birds and mammals) (Asquerino and Riquelme 2005; Bicho et al. 2006; Davis 2002; Manne 2010; Villaverde et al. 1998, 2012; Yravedra 2001a, b).

In conclusion, more research is necessary to understand the technological processes of manufacturing osseous tools during the Upper Palaeolithic in Portugal. In particular, it is necessary to review faunal assemblages in order to identify bone and antler fragments with debitage and manufacturing marks. This task is what we expect to accomplish in the future in order to enrich our picture of Upper Palaeolithic hunter-gatherers living in these territories.

Acknowledgments

I wish to thank all the people and Institutions who gave me the opportunity to study the osseous projectile points from the Upper Palaeolithic archaeological sites in Portugal: N. Bicho, J. L. Cardoso, T. Aubry, F. Almeida, L. Raposo (Museu Nacional de Arqueologia, Lisbon), M. Ramalho (Museu Geológico, Lisbon) and J. Zilhão. I thank Nuno Bicho for his comments and for reviewing the manuscript. I also thank Célia Gonçalves for providing the map of Iberian Peninsula. I would like to thank Thierry Aubry and Jaime Abrunhosa for providing the images of a projectile point from Buraca Grande. I also thank the two anonymous reviewers for their comments and suggestions to the manuscript. All images were photographed by M. A. Évora except when mention otherwise.

Archeological site	Chronology	Level/layer	tool	raw material	artefact	type	Morphology	distal section	mesial section	proximal section	total length	total width	total thickness	fragility index	elongation index	massivity index	flatness index	Deposited in
Buraca Grande	M	K17A/12	projectile	antler	whole	baguette demi-ronde	lozange	elliptic	plano-convex	elliptic	69mm	12mm	6mm	11.5	5.7	0.7	2	DRCC-Leiria
Buraca Grande	M	C8C / C9A	projectile?	antler	mesial	ind	fusiform	-----	circular	-----	41mm	7mm	7mm	-----	-----	0.4	1	DRCC-Leiria
Buraca Grande	G	K20.357.C9B	projectile	mammal bone	distal/mesial	ind	fusiform	elliptic	elliptic	-----	50mm	11mm	9mm	-----	-----	0.9	1.2	DRCC-Leiria
Buraca Grande	M	K17 B/6 C9A.C14 (C8c)	projectile	antler	mesial	ind	ind	-----	circular	-----	31mm	10mm	10mm	-----	-----	1	1	DRCC-Leiria
Buraca Grande	G	K19.15	projectile	antler?	whole	simple bevel	lozange	circular	plano-convex	plano-convex	67mm	8mm	6mm	11.6	8.3	0.4	1.3	DRCC-Leiria
Buraca Grande	M	K17.C8C-C9A.103	projectile	antler	whole	simple base	lozange	plano-convex	plano-convex	plano-convex	105mm	12mm	6mm	25	12.5	0.7	2	DRCC-Leiria
Buraca Grande	M	N19.C9A.15	projectile	ind	proximal/mesial	simple base	lanceolate	-----	plano-convex	plano-convex	52mm	12mm	6mm	-----	-----	0.7	2	DRCC-Leiria
Buraca Grande	G	L17A/4 toca	projectile	antler	whole	simple base	lanceolate	elliptic	elliptic	elliptic	52mm	10mm	5mm	10.4	5.2	0.5	2	IPA Pombal
Abriço Lagar Velho	G	C6, parte W, bl abatim.	projectile	mammal bone	distal/mesial ?	ind	fusiform	elliptic	elliptic	-----	34mm	6mm	5mm	-----	-----	0.3	1.2	DGPC-Lisboa
Abriço Lagar Velho	G	camada TP08	projectile	antler?	distal/mesial ?	ind	fusiform	elliptic	elliptic	-----	83mm	6mm	5mm	-----	-----	0.3	1.2	DGPC-Lisboa
Lapa dos Coelhos	M	C4.NA17.G3.QSE	harpoon	mammal bone	whole	simple base	lanceolate	elliptic	elliptic	elliptic	44mm	4mm	3mm	14.6	11	0.1	1.3	DGPC-Lisboa
Lapa dos Coelhos	M	C4.NA12.F3.QNW	harpoon	mammal bone	whole	bipointed	fusiform	circular	elliptic	elliptic	39mm	3mm	2mm	19.5	13	0.0	1.5	DGPC-Lisboa
Lapa dos Coelhos	G	NA37.CM8	projectile	mammal bone	distal/mesial	ind	fusiform	elliptic	elliptic	-----	42mm	11mm	8mm	-----	-----	0.8	1.3	DGPC-Lisboa
Gruta do Caldeirão	M	Eb.O13.117.E7	projectile	antler	whole	simple base	lanceolate	elliptic	elliptic	elliptic	59mm	13mm	6mm	9.3	4.4	0.7	2.1	MNA
Gruta do Caldeirão	M	Eb.O11.Sc242.E7	harpoon?	mammal bone	proximal	harpoon?	fusiform	-----	-----	plano-convex	40mm	8mm	6mm	-----	-----	0.4	1.3	MNA
Gruta do Caldeirão	S-M	Fa.P17/3.Sc290	projectile	ind	distal	bipointed?	fusiform	elliptic	assimetric	-----	33mm	7mm	6mm	-----	-----	0.4	1.1	MNA
Casa da Moura	G	unknown	projectile	mammal bone	whole	simple bevel	lanceolate	elliptic	trapezoidal	trapezoidal	145mm	13mm	11mm	13.8	11.1	1.4	1.1	MG
Casa da Moura	G	unknown	projectile	antler	proximal/mesial	simple base	lanceolate	-----	elliptic	elliptic	80mm	17mm	12mm	-----	-----	2.0	1.4	MG
Casa da Moura	G	f = 1,60	projectile	mammal bone	proximal	simple bevel	ind	-----	quadrangular	quadrangular	44mm	9mm	6mm	-----	-----	0.5	1.5	MG
Casa da Moura	S-M	-----	projectile	mammal bone	distal/mesial	-----	ind	circular	circular	-----	54mm	11mm	9mm	-----	-----	0.9	1.2	MG
Gruta da Furninha	Unknown	unknown	projectile	antler	whole	simple base	lanceolate	oval	oval	oval	835mm	127mm	67mm	12.4	6.5	0.8	1.8	MG
Lapa da Rainha	M	corte II sec 7 a 10	projectile	mammal bone	whole	trapue	lozange	plano-convex	plano-convex	plano-convex	66mm	14mm	4mm	15.4	4.4	0.5	3.5	UA
Gruta das Salemas	G	unknown	projectile	mammal bone	whole	simple base	lanceolate	circular	elliptic	elliptic	179mm	14mm	11mm	16.2	12.7	1.5	1.2	MG
Gruta das Salemas	S	t-c	projectile	mammal bone	whole	bipointed	fusiform	elliptic	elliptic	elliptic	140mm	8mm	6mm	23.3	17.5	0.4	1.3	MG
Vale Boi	G	G24.18	projectile	antler	whole	bipointed	fusiform	elliptic	circular	elliptic	138mm	8mm	8mm	17.2	17.2	0.6	1	UALG
Vale Boi	G	H23.13	projectile	mammal bone	whole	bipointed	fusiform	circular	circular	circular	61mm	5mm	5mm	12.2	12.2	0.2	1	UALG
Vale Boi	G	H23.13	projectile	mammal bone	whole	bipointed	lanceolate	elliptic	circular	circular	82mm	10mm	8mm	10.2	8.2	0.8	1.2	UALG
Vale Boi	G	H24.26	projectile	ind	distal/mesial	ind	fusiform	circular	circular	elliptic	5mm	5mm	4mm	9.2	7.4	0.2	1.2	UALG
Vale Boi	S	J15.B2	projectile	antler	whole	bipointed	fusiform	circular	circular	circular	896mm	80mm	64mm	14	11.2	0.5	1.2	UALG
Vale Boi	G	J18.4.9	projectile	antler	mesial	ind	ind	-----	oval	-----	137mm	81mm	56mm	-----	-----	0.4	1.4	UALG
Vale Boi	G	J18.4.6	projectile	antler	proximal	simple bevel	fusiform	-----	oval	-----	135mm	77mm	49mm	-----	-----	0.3	1.5	UALG
Vale Boi	G	G25.21	projectile	mammal bone	distal	pointed	ind	circular	-----	-----	10mm	10mm	4mm	-----	-----	0.4	2.5	UALG
Vale Boi	S	G24.9	projectile	mammal bone	mesial	ind	fusiform	-----	plano-convex	-----	28mm	6mm	6mm	-----	-----	0.3	1	UALG
Vale Boi	G	G24.17	projectile	antler	mesial	ind	fusiform	oval	oval	oval	333mm	91mm	69mm	-----	-----	0.6	1.3	UALG
Vale Boi	S	J20.19	projectile	antler	distal	ind	ind	oval	oval	-----	175mm	88mm	67mm	-----	-----	0.5	1.3	UALG
Vale Boi	S	J20.16	projectile	antler	distal	ind	ind	oval	oval	-----	128mm	56mm	47mm	-----	-----	0.2	1.1	UALG
Vale Boi	G	H24.9	projectile	antler	mesial	ind	fusiform	plano-convex	plano-convex	-----	218mm	62mm	52mm	-----	-----	0.3	1.1	UALG
Vale Boi	G	G24.20	projectile	mammal bone	mesial	ind	fusiform	-----	plano-convex	-----	185mm	63mm	50mm	-----	-----	0.3	1.2	UALG
Vale Boi	S	H24.4	projectile	antler	distal	ind	ind	plano-convex	-----	-----	17mm	71mm	65mm	-----	-----	0.4	1.0	UALG
Vale Boi	G	H24.21	projectile	mammal bone	mesial	ind	fusiform	-----	elliptic	-----	19mm	4mm	3mm	-----	-----	0.1	1.3	UALG
Vale Boi	G	H24.28	projectile	antler	mesial/proximal	ind	fusiform	elliptic	elliptic	-----	58mm	9mm	7mm	-----	-----	0.6	1.2	UALG
Vale Boi	G	H24.26	projectile	ind	distal/mesial	ind	fusiform	oval	oval	-----	513mm	85mm	73mm	-----	-----	0.6	1.1	UALG
Vale Boi	PS	Z26.12	projectile	ind	mesial	ind	fusiform	-----	circular	-----	108mm	56mm	56mm	-----	-----	0.3	1	UALG
Vale Boi	PS	Z25.5	projectile	mammal bone	distal	ind	ind	-----	oval	-----	117mm	49mm	28mm	-----	-----	0.1	1.7	UALG
Vale Boi	G	O28.6	projectile	antler	mesial	ind	fusiform	-----	oval	-----	31mm	79mm	84mm	-----	-----	0.6	0.9	UALG
Vale Boi	G	O28.11	projectile	antler	mesial	ind	fusiform	-----	oval	-----	113mm	51mm	39mm	-----	-----	0.2	1.3	UALG
Vale Boi	S	H15.5	projectile	ind	distal/mesial	ind	ind	-----	oval	-----	163mm	57mm	49mm	-----	-----	0.2	1.1	UALG
Vale Boi	G	L20.4.6	projectile	antler	mesial	ind	ind	-----	plano-convex	-----	86mm	70mm	60mm	-----	-----	0.4	1.1	UALG
Vale Boi	S	J16.C1	projectile	antler	mesial	ind	ind	-----	oval	-----	137mm	85mm	66mm	-----	-----	0.5	1.2	UALG
Vale Boi	S	I17.B6	projectile	antler	proximal	simple bevel	fusiform	-----	oval	-----	258mm	11mm	83mm	-----	-----	0	0.1	UALG
Vale Boi	S	H17.C1	projectile	antler	distal	ind	ind	-----	oval	-----	191mm	89mm	52mm	-----	-----	0.4	0.1	UALG

Table 12.1: General inventory of Portuguese Upper Palaeolithic projectile points. (Obs: ind = indeterminate; G = gravettian, PS = proto-solutrean, S = solutrean, M = magdalenian)

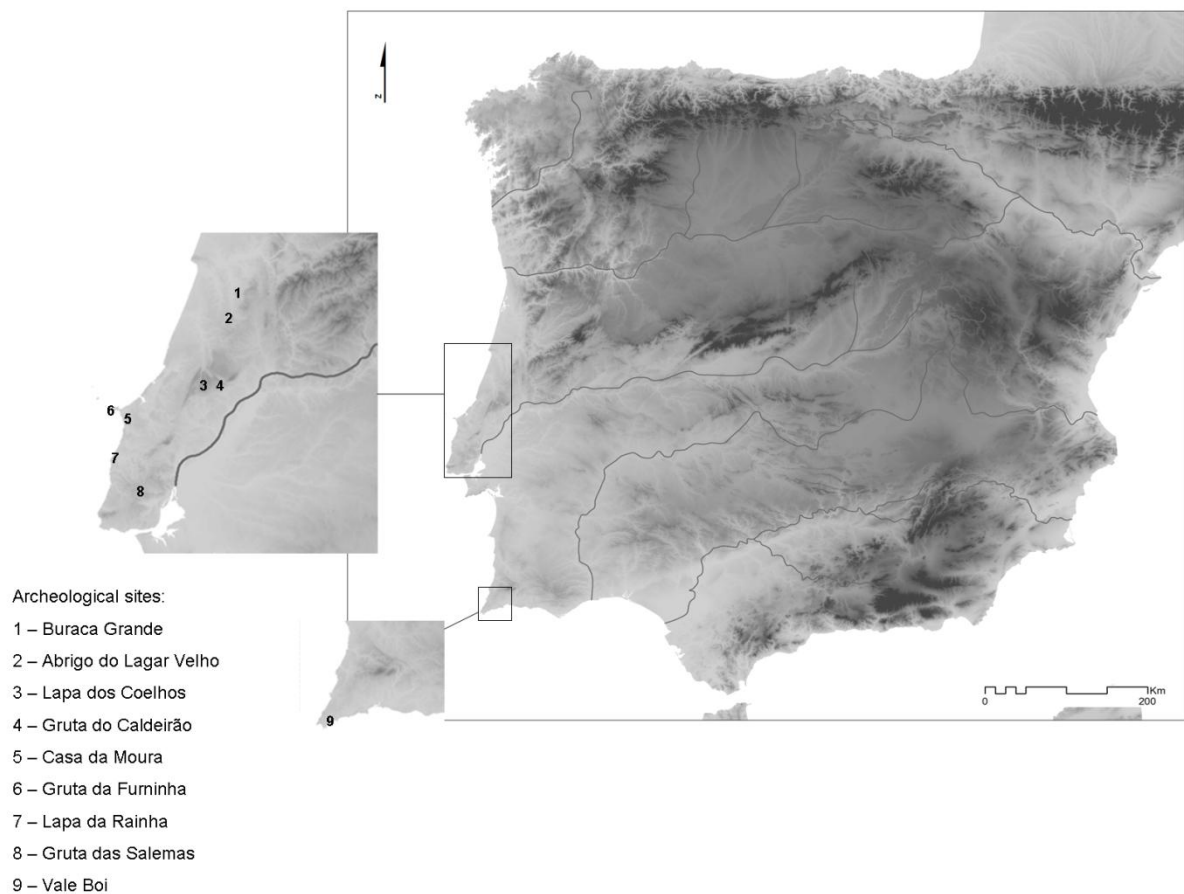


Fig. 12.1 - Archaeological sites mentioned in text.



Fig. 12.2 - Buraca Grande: a) Gravettian single bevel, b) Magdalenian baguette demi-ronde (photographed by Jaime Abrunhosa); Lapa da Rainha: c) Baguette demi-ronde; Gruta do Caldeirão: d) Magdalenian fragment of an harpoon (?); Gruta da Furninha: e) Incised mark in the proximal end of the simple base point (20x magnification).

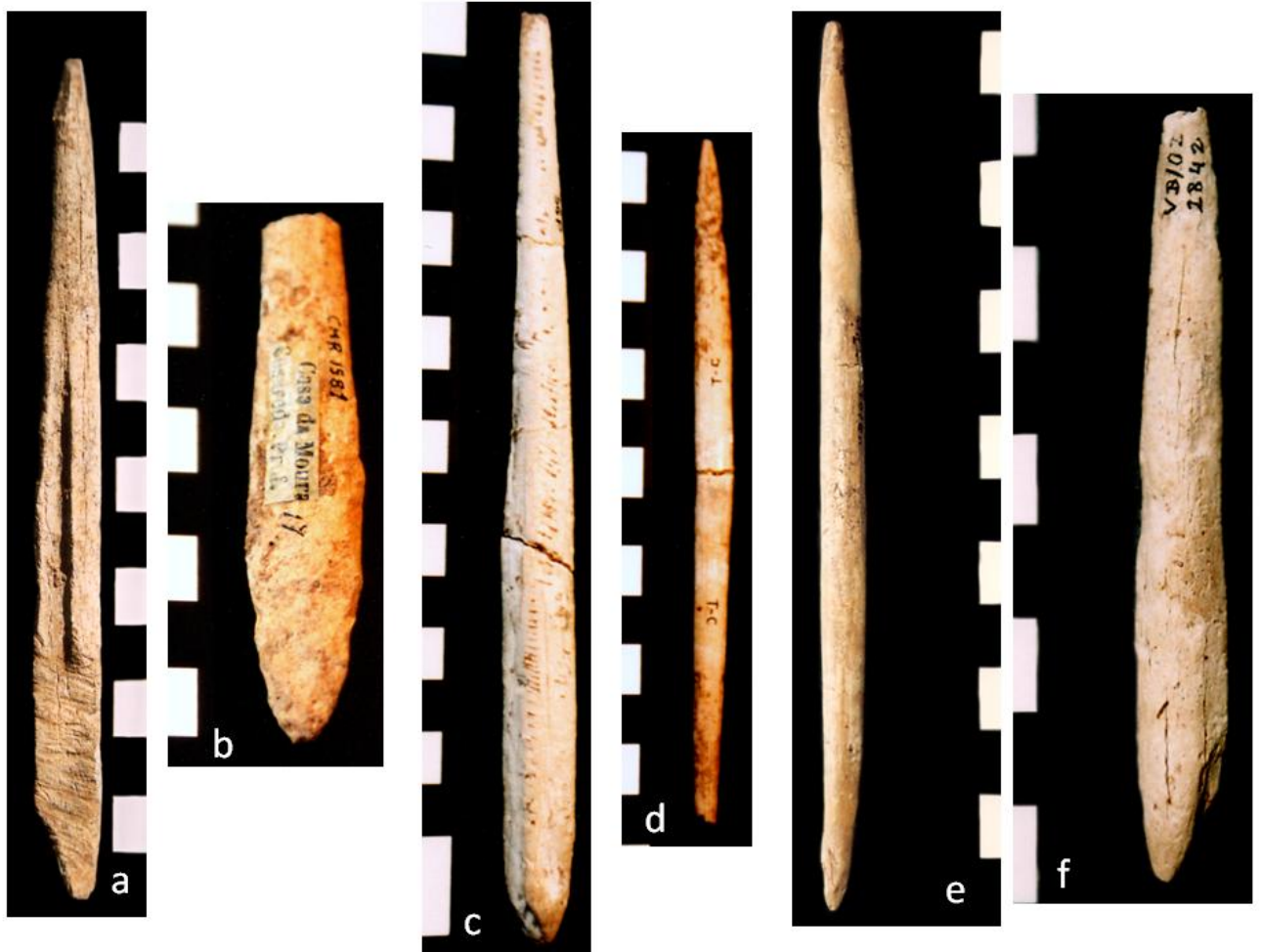


Fig. 12.3 - Casa da Moura: a) Single bevel point , b) Simple base point fragment; Gruta das Salemas: c) Simple base point, d) Bipointed point; Vale Boi: e) : Gravettian bipointed point, f) Gravettian bipointed point.

13. Osseous industry and exploitation of animal resources in Southern Iberia during the Upper Palaeolithic

Marina Évora

Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005 – Faro, PORTUGAL

in Quaternary International 318, special volume *Paleolithic Ecodynamics in Southern Iberia*, Nuno Bicho and Jonathan Haws (Eds), 2013

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618213007131>

Abstract

During the Upper Palaeolithic, several climatic events were recorded in some archaeological sites in the Southern Iberian Peninsula. The aim is to focus on the relations between those phenomena and the mammal species hunted by hunter-gatherers groups, and whose bones were used, along with lithics, as raw material for manufacturing their bone toolkits. Hunter-gatherers seemed to have had a preference on hunting ungulates species that are gregarious such as red deer and goat, one of the characteristics of the faunal assemblages from the archaeological sites located near the coastal zones, including Vale Boi and Cendres in Southern Iberia. Regarding their toolkits, there was a preference in choosing mammal bone for the manufacture of their hunting and fishing equipment, as well as other utensils of daily life, during the Gravettian and Solutrean. Hunter-gatherers were preferably hunting juvenile and female red deer that do not have antlers. The opposite occurred during the Magdalenian, where red deer antler was used much more as a raw material. The Final Magdalenian and

Epimagdalenian saw a decrease in the quantities of osseous artefacts and even a total absence of harpoons in Southern Iberian archaeological assemblages.

Key-words: Upper Palaeolithic, raw material, bone tools, Southern Iberia

13.1 Introduction

Since the Lower and Middle Palaeolithic, humans took advantage of fragments and splinters of osseous materials as expedient tools (Gaudzinski, 1999; Pathou-Mathis, 1999; Backwell and d'Errico, 2001; Sponheimer et al., 2005; Tartar, 2009). However, it was only in the Upper Paleolithic, in Europe, that these raw materials became an important technological element, used in the manufacture of several kinds of tools that hunter-gatherers used in their daily tasks (Gaudzinski et al., 2005; Rosell et al., 2011).

They used bone splinters, resulting from butchering processes and marrow fracturing; extracted portions of cortical bone directly from large mammal bones; knapped and extracted large elements from antlers, gathered in the wild from shedding or resulting from hunting male red deer. The mechanical properties of these raw materials were recognized, as they react differently to impact and use. The artisan knew, by transmission of knowledge and self experience, which raw material should be used to manufacture a tool for a predetermined function, such as needles made from cortical bone or wedges made from antler (Tartar, 2009; Borao Alvarez, 2010). The aim of this paper is to focus on the cultural and stylistic similarities between hunter-gatherers bone toolkits through the kind of mammal species that were hunted and the relation to the changing climate and environments.

13.2 Geography and regional paleoenvironments

For the present analysis, the geographic area of interest is southwestern Iberia, which includes the regions of Algarve (Portugal), Andalucía, Murcia and Valencia (Spain).

Fig. 1 shows the location of the archaeological sites mentioned in the text.

The Iberian Peninsula climate is influenced by the Atlantic Ocean in its western margins and in the eastern and southern parts is influenced by the Mediterranean Sea, where its waters encounter the colder Atlantic waters in the Strait of Gibraltar. The peninsula has great landscape variations due to altitudinal differences, microenvironments, mountain ranges, and vegetation. The southern part is constituted by the South Meseta and several mountain ranges: the Sierra Morena, the Betic System, Penibetic System and Sub-Betic System, and several major rivers such as the Guadalquivir with its major sedimentary basin located SW of the Betic mountain range (between Portugal and Spain), Genil, Segura, and Jocar, and other affluents such as Guadalentin, Almanzora, Cañoles and Serpis (Beazley and McNally, 1982). The concepts of climatic evolution referring to the Upper Palaeolithic from North and Central Europe have to be carefully applied to Southern Iberia due to its geography, which is not homogeneous, having some refuge areas for both paleovegetation and fauna. Pollen deposition inside caves may reflect the vegetation from a wide area beyond the sites and by doing so, may provide an index of local and regional vegetation (Carrión and Munuera, 1997). However, there are taphonomical agents to take into consideration, namely the cave sedimentation, differential preservation of pollen, the infiltration of waters inside the cave, and humans and animals frequenting the cave. All these aspects may create a mixture of pollen from different periods of time (Sánchez Goñi, 1993). In their pollen analysis from the Cova Beneito (Alicante) archaeological site, Carrión and Munuera

(1997) divided the sequence in 6 zones covering the time from the Middle Palaeolithic to the Solutrean. The beginning of the Gravettian cultural period (zone E1) saw an increase of *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, and *Ephedra distachya* pollen percentages from the older Aurignacian cultural period. *Pinus* pollen percentage is not constant and *Quercus*, *Ericaceae*, and *Juniperus* are almost absent in Zone E1. For the Solutrean cultural period (zone E2), the pollen sequence registers rises of *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, and *Artemisia*. *Ericaceae* is also present, and other Mediterranean shrubs start to have higher frequencies by the end of the Solutrean. Deciduous *Quercus* has a constant presence but in lower percentage, becoming higher by the end of the Solutrean. *Juniperus* and *Pinus* are also present but with a minimum representation. This pollen concentration of *Pinus* together with high values of *Poaceae* pollen could indicate aridity changes and a steppe landscape during the Solutrean in this region (Carrión and Munuera, 1997). For the Magdalenian cultural period, another archaeological site, El Pirulejo (Córdoba), provides information on paleovegetation (López Sáez et al., 2008). The Mediterranean Middle Magdalenian (sample 1) is marked by the presence of *Pinus pinea*, *Pinus sylvestris*, *Quercus caducifolios*, *Quercus perennifolios*, and *Castanea*, *Juglans*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* and *Ulmus*. The Mediterranean shrubs present are *Erica arborea*, *Philyrea*, *Labiatae*, *Olea*, *Rhamnus*, *Pistacia* and *Myrtus*. The tree pollen is relatively low but diversified, showing an open landscape with xerophilous herbaceous species and shrubs. The authors consider the samples 4 to 8 and 9 to 15 together as representatives of the Tardiglacial Bölling-Alleröd Interstadial (12000e15500 BP). During Bölling (samples 4 to 8), *Quercus perennifolios* and *Quercus caducifolios* are present, as well as *Pinus pinea*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* and *Ulmus*. On the other hand, *Erica arborea*, *Philyrea*, *Rhamnus*, *Olea*, *Labiatae*, *Myrhus* all are less represented. In the herbaceous vegetation,

Caryophyllaceae and *Artemisia* become less frequent. For the samples 9 to 15, corresponding to the Alleröd, the pollen percentages are a continuum of the preceding 4 to 8 samples, with some few exceptions such as *Caryophyllaceae* and *Artemisia* that almost disappear. This picture may indicate a more temperate climate with forest being reduced or localized at higher altitudes and the steppe areas progressively disappearing. The rest of the samples (13, 14 and 16) have different pollen percentages, including *Quercus perennifolios*, *Erica arborea*, *Quercus caducifolios*, *Betula*, *Alnus*, *Pinus pinea* and *Pinus sylvestris*. The Mediterranean shrubs, besides *Erica arborea*, have low frequencies of pollen. The herbaceous vegetation is represented by *Urtica dioica* and *Artemisia*. These samples show a clear progression of wooded land and a gradual rising of temperatures (López Sáez et al., 2008). From Cueva Bajondillo (Torremolinos) a total of 103 pollen samples were recovered in 2000 that came from all stratigraphic levels documented in the cave, located in the west profile of the archaeological site (López Sáez et al., 2007; Fierro Enrique et al., 2011). The sequence goes from Bj/19 to Bj/1, covering the Middle Palaeolithic to the Neolithic. Level B/10 (24,344 _ 2653 BP) is related to Gravettian cultural period, and its pollen record shows a predominance of the herbaceous vegetation (>80%). For levels Bj/9 (18,701 _ 2154 BP), Bj/8 (17,582 _ 1521 BP) and Bj/7 (16,438 _ 1497 BP) corresponding to the Solutrean cultural period, the predominance of herbaceous vegetation continued. The trees and shrubs are less frequent than the herbaceous vegetation in the pollen record, but there is a higher frequency of *Pinus* than in level Bj/10, which may indicate more arid and dry conditions during the beginning of the Solutrean. In levels Bj/6 (Solutrean) and Bj/5 (Magdalenian?) the pollen record shows a higher frequency of trees (60%) and shrubs (20%), and a decrease in herbaceous vegetation that started by the end of level Bj/7 (70%) to 40% in Bj/6 (López Sáez et al., 2007). It is important to link the terrestrial

pollen analysis with pollen analysis of deep sea marine sediments, for they provide direct land and sea correlations (Fletcher et al., 2010). The western Mediterranean Sea was very sensitive to the rapid climatic and oceanographic glacial variability in the North Atlantic region (Sánchez Goñi et al., 2002). The analysis of the IMAGES core MD95-2043 collected in the central Alboran Sea (Fig. 1) presents a high resolution record of the last glacial period for Southwestern Iberia (Sánchez Goñi et al., 2002). The marine core MD95-2043 show that during the Gravettian there was alternating phases of forest development and warming of Sea Surface Temperature (SST), and semi-desert expansion together with cooling of the SST. During the interstadials, an expansion of deciduous and evergreen *Quercus* occurred, contrasted with the expansion of *Artemisia*, *Ephedra distachya* type and *Chenopodiaceae*, corresponding to semi-desert vegetation, which developed during the stadials (Fletcher and Sánchez Goñi, 2008). In the Solutrean, the core has low concentrations of pollen, but nevertheless showing an open landscape with *Artemisia*, Cupressaceae shrubs, some deciduous and evergreen *Quercus* were still present, in low frequencies, in some refuge areas of Southern Iberia. During the Last Glacial Maximum (LGM), the marine pollen record also shows a slightly more humid condition that permitted the development of *Ericaceae* and other shrub vegetation (Fletcher and Sánchez Goñi, 2008). During the Magdalenian, a contraction in the semi-desert vegetation of *Artemisia* and *Ericaceae* is noted and a development of deciduous and evergreen *Quercus* forest with the warming of the STT. During the Younger Dryas stadial, a re-expansion of semi-desert vegetation occurred, along with a cooling of the STT and a less marked contraction of the forest (Fletcher and Sánchez Goñi, 2008). In the beginning of the Holocene, a great expansion of *Quercus* evergreen forest was recorded together with *Artemisia* and *Cupressaceae* shrubs. The terrestrial and marine pollen records show a rapid forest development during the interstadials for

Southern Iberia, and an expansion of semi-desert vegetation during the stadials together with forest contractions. During the Gravettian, the climate would be very dry but cold with the expansion of herbaceous vegetation. By the beginning of the Solutrean this climate would continue, with higher frequency of herbaceous vegetation indicating an arid and cold climate but also rainy, due to the presence of *Pinus*. In the Magdalenian, there was recovery of woods, indicating the climate would have more rainy conditions and higher temperatures. This dynamic vegetation alternation is a response to the stadial and interstadial climate variability (Fletcher and Sánchez Goñi, 2008).

13.3 Hunting strategies and the bone tools assemblages

In Southern Iberia, hunter-gatherers were adapted to the topographic conditions, where short distances separate the littoral plain from mountain areas. During the Last Glacial Maximum, the regression of the sea level was as much as -130m to -140m below the modern shore line (Dias et al., 2000; Zazo et al., 2008), thus leaving a large area of the continental shelf uncovered. By 16 ka it rose until it reached -100 m, and later by the end of the Magdalenian the sea level was -40 m (Dias et al., 2000; Villaverde et al., 2012) (Fig. 1). Thus, hunter-gatherers became capable of exploit the different habitats, taking advantage of resources inland and in coastal margins. Hunter-gatherers seem to have chosen to hunt preferably ungulate species that are gregarious, that do not migrate over long distances (as do reindeer, for instance): groups of goats and red deer, especially females and juveniles (Tables 1 and 2). That seems to be a characteristic of sites located near the coastal zones, such as Vale Boi (Manne, 2010), Cendres, Beneito, and Cova Negra (Aura et al., 2002) but also Ambrosio cave, located 60 km from the present coastline (Yravedra, 2001a,b, 2008). On the other hand, Parpalló has great

quantities of knapped red deer antler, because here hunter-gatherers were hunting sub-adult and adult males with a large percentage of old and young individuals (Aura et al., 2002; Asquerino and Riquelme, 2005). From the analysis of several faunal assemblages from Spanish archaeological sites of Southern Iberia, Yravedra (2001a,b) concluded that during the Gravettian there were fluctuations on the hunted species according to the location of the archaeological sites. Wild goat was the most hunted animal followed by red deer and horse, with the exception of rabbit, present in higher frequencies during all of the Upper Palaeolithic. During the Solutrean and Magdalenian, the hunting strategies became more focused on goat or red deer, depending on the location of the archaeological sites. There is a predominance of adults, but also some juveniles and infants are present in the faunal assemblages (Tables 1 and 2) (Yravedra, 2001a,b, 2008; Manne, 2010, 2012; Villaverde et al., 2012). There is a certain preference for a specific taxon, but it is dependent on the environmental constraints. In Andalucía, the archaeological sites are located in mountain areas (Yravedra, 2001a,b), and in Portugal, Vale Boi is located near a fluvial valley (Fig. 1). At Vale Boi site, in southwestern Portugal, during the Gravettian the most hunted species was rabbit, followed by ungulates, red deer and horse (Manne, 2010). In the Solutrean, the ungulate species most hunted continued to be red deer, horse, and also auroch (Manne, 2010). There was a decrease in the hunting of red deer and horse during the Magdalenian, as well as rabbit (Manne, 2010). The goat was present during the Gravettian and Solutrean, but always in lower frequencies (Manne, 2010) (Fig. 2). The sites from Southern Iberia that were used in this study are those that have their bone tools assemblages published and the raw material discriminated: Vale Boi (Évora, 2008), Nerja (Aura, 1995), El Pirulejo (Cortés-Sánchez et al., 2008), Cueva Ambrosio (Ripoll López, 1988), Cueva de los Mejillones (García del Toro, 1985) and Les Cendres (Villaverde and Roman, 2004) (Tables 3, 4

and 5). Parpalló is an exception: although Aura (1995) published an extensive analysis of its Magdalenian bone industry, the raw material used to manufacture that industry is not discriminated. The Gravettian and Magdalenian bone industries from Parpalló are presently under reanalysis (M. Borao, personal communication), the osseous industry from El Pirulejo and C. Ambrosio are being reviewed, and the bone industry from Vale Boi is presently under study. In the discriminated tools present at Tables 3, 4 and 5, the item “debris” includes debitage debris, blanks and preforms, because, with the exception of Magdalenian bone industry from Cendres and the bone industries from Vale Boi, from the reports of the other archaeological sites, there is no discrimination of these artefacts, so they are all included in the same item. The faunal assemblages from Vale Boi, Ambrosio and El Pirulejo are highly fractured. This characteristic makes the identification of the original mammal bone from which the osseous artefact was made almost impossible. The completed modified artefacts have lost all the bone diagnostic features that could indicate its origin. The acquisition of mammal bone as raw material is related to food activities, resulting from bone fracturing for marrow extraction. Hunter-gatherers could choose to collect some bone splinters after the butchering of the animal carcasses, modifying them into different shapes and sizes, until the desired tool was made (Évora, 2013). This is corroborated by the faunal analysis from some of the archaeological sites where bone greasing was practiced, such as Vale Boi (Manne et al., 2003, 2010, 2012) and Cendres (Villaverde et al., 1998; Aura et al., 2002; Borao, 2010). At those sites, there is an intensive large game carcass fragmentation, and most of the mammal bones were fractured by direct percussion to extract bone marrow (Yravedra, 2001a,b; Hockett and Haws, 2009; Manne and Bicho, 2009). The exploitation of the cortical tissue by prehistoric hunter-gatherers was directly related with the manufacture of their toolkits and to the economic activities they performed, including hunting

medium and small mammals, fishing and other daily tasks. As can be seen in Fig. 3, in the Gravettian layers from Vale Boi and Cendres sites the preference in the raw material was mammal bone for the manufacture of pointed tools including projectiles and spearheads (Table 3). Bone was also preferable to antler in the manufacture of projectiles, spearheads, and awls during the Solutrean, even more in Ambrosio than in Vale Boi, for here bone and antler were used almost in the same quantities (Fig. 4 and Table 4). This is probably due to the fact that the most hunted species were the wild goat, and female and juvenile red deer. The mechanical properties of the mammal bone makes it a preferred raw material to manufacture tools that are intended to be used with the application of pressure, including awls and needles. The reduced amount of other types of tools does not allow further conclusions. Antler, however, is present as debitage debris, which indicates that hunter-gatherers used it to manufacture some of their toolkit. On the other hand, in Magdalenian layers from Cendres, Pirulejo and Mejillones sites, antler was the preferred raw material (Fig. 5) to manufacture pointed tools such as harpoons, projectile and spearheads. Due to its mechanical properties, it resists direct impacts better than mammal bone. Mammal bone continued to be used in the manufacture of needles, awls and fishhooks (Table 5). The low frequency of bone tools in some of Southern Iberian archaeological sites, when compared with archaeological sites from the north, is likely not related to bone preservation, as most of the sites have faunal assemblages. This is not the reason for lower bone tool frequency at a site. One reason may be that not all sites are residential sites, but logistical. Thus, hunter-gatherers may not manufacture bone tools at the site, but rather carry them in their toolkit to the site (Évora, 2013). Some of the osseous projectiles recovered in these residential and logistical sites could have been brought inside the animal carcasses that were then processed in the site and the projectiles discarded. Another reason for the low

frequency is that it could be a conscious choice from these hunter-gatherer groups in the selection of the raw material for the production of their daily tools, as another kind of raw material that was available at all times was wood. Apart from lithics, wood was most certainly used to produce tools, but as it is an organic material, its survival in archaeological assemblages is very rare (Bicho, 1994; Évora, 2013). Wood is easier to acquire, rapidly and easily to work and transform than bone or antler, and was present in the regions of Southern Iberia during the Gravettian, the Solutrean, and the Magdalenian periods, although in different frequencies and species.

13.4 Discussion

A problem when comparing information on bone assemblages is the fact that most reports about Upper Paleolithic sites only refer to the typology of the artefacts, and not to the technology, as it happens with the description of lithic industry. This information of typology alone does not allow making conclusions about means of acquisition of bone or antler, or information about the *chaîne opératoire* of producing the utensils. However, the archaeological sites revisited and analysed for the first time have registered the presence of different debitage and manufacturing methods and techniques in the production of the utensils. In Vale Boi, some debris resulted from segmentation followed by flexion of antler tines, and bipartition of mammal bones is also present (Fig. 6). Ambrosio cave has debris resulting from direct percussion and flexion of mammal ribs (Fig. 7), direct percussion traces on antler (Fig. 8), and traces of double grooving on antler (Fig. 9). In El Pirulejo, double grooving on antler (Fig. 10) and segmentation by direct percussion and flexion traces on antler tines were registered in this assemblage. The tools are diversified, including projectile points, awls, handle,

fishhooks, baguettes, wedges and retouchers (Figs. 11 to 18). In Southern Iberia, there are similarities among the bone tools assemblages from these archaeological sites. As a raw material, mammal bone was much used during the Gravettian and Solutrean, and that seems to be a characteristic in Southern Iberia archaeological sites with bone industry (Aura, 1995; Román and Villaverde, 2011). During the Solutrean in Vale Boi and Ambrosio, the preference for raw material was mammal bone, as it was more available than red deer antler. This availability is not due to a change in the climate, as red deer was hunted throughout the Upper Paleolithic, but rather to hunting choices. One reason for this fact is that hunter-gatherers were choosing to hunt female and infant red deer that do not have antlers. Thus, this raw material would not be as available as was mammal bone, which could be used after the butchering process and bone fracturing to marrow extraction. During the Magdalenian, the preference changed, and antler became more frequent in sites located both near the coast and inland. Another characteristic that this region shares is the decreased in the quantity and typology of osseous tools that occur in the Final Magdalenian: for example, in Vale Boi they are absent so far. Their presence decreased in El Pirulejo, Nerja, Cendres and Parpalló where harpoons are missing along with burins during the Epimagdalenian, a cultural period characterized by the continuity of the Magdalenian lithic assemblage but with the absence of harpoons and a decrease in other bone and antler implements (Villaverde et al., 2012). Could this decrease in osseous artefacts be related to the use of wood as raw material? Some species in particular could have been used, including *Alnus*, *Betula* and *Ulmus* present in the pollen record from El Pirulejo during the Magdalenian. These woods are easy to work and most importantly rot proof in water (Carrión, 2005). This characteristic could permit their use as a substitute to mammal bone or antler in the manufacture of projectiles used for fishing and other tools, such as wedges, for

collection of shellfish in the coastal and intertidal zones. Typologically, there are similarities too. A Gravettian bipointed bone tool from Vale Boi (Fig. 11) (Bicho et al., 2004; Évora, 2008, 2013) is similar in morphology to some Magdalenian bone points from Cueva de Nerja that are classified as fishhooks (Aura and Pérez, 1998). Another tool from Vale Boi is similar to a robust point also from Nerja (Aura et al., 2006), both recovered from Solutrean levels. From Parpalló, there is a Magdalenian robust bone point similar to a Gravettian bone point, also robust, from Vale Boi (Aura, 1995; Évora, 2008). These examples of typological similarities, although not all coincident in chronology, reflect a continuity over time for the same morphology of bone points and other utensils, becoming stereotypes, probably due to the functionality and hafting of these tools. This may also reflect the fact that the use of this industry is adapted to a variety of environments. Upper Paleolithic hunter-gatherers exploited different habitats, as sites are located near the coast, including Vale Boi, Nerja, Mejillones and Cendres, and inland, including Pirulejo, Ambrosio and Parpalló. These three are also close to the major rivers Guadalquivir, Jocar, Segura and affluents as Genil, Guadajoz, Guadalentin, Cañoles and Serpis. In the case of Vale Boi, with a small river close to the archaeological site, bones from *Mustela sp.* were recovered from Gravettian and Solutrean levels. Therefore, hunting-gatherers exploited coastal, fluvial and terrestrial resources (Aura et al., 2002; Cortés-Sanches et al., 2008; Manne and Bicho, 2009; Bicho and Haws, 2012; Villaverde et al., 2012). They used more of this industry in sites located near the coast, where the frequency of bone tools is higher than in sites located inland, and this is a constant feature along the Upper Paleolithic in Southern Iberia. The difference remains in the choice of the raw material, which changes from the Solutrean to the Magdalenian, with a preference from mammal bone to red deer antler. This higher frequency of bone tools in sites located near the coast, and in particular the projectiles,

is because these are suitable for fishing, besides hunting. They do not get easily lost, because an osseous projectile hafted to a wooden shaft fluctuates better than a lithic projectile, and so hunter-gatherers would easily recover a projectile after missing a shot. Besides fishing and hunting, hunter-gatherers used other types of tools made out of this raw material for other daily tasks, including awls for piercing shells for adornments and needles for piercing hides, as *Oryctolagus cuniculus*, *Linx pardinus*, *Felix sylvestris* and *Vulpes vulpes* were hunted during the Upper Paleolithic in Southern Iberia, and their fur was certainly used. The climate change during the Upper Paleolithic did not seem to interfere with the use of this industry by hunter-gatherers. Southern Iberia is located south of 40°N, and during Heinrich Events 3 and 2 the Sea Surface Temperature (SST), increased, reaching gradients between 4° and 14°C between 43-12°N and 37- 48°N, which caused the icebergs to melt south of 39.6°N (Salgueiro et al., 2010). In the beginning of Heinrich 1, the SST decreased, but the ice sheet did not reach Southern Iberia, making it subject to less severe climate changes than those that occurred in northern latitudes. An example of this is the *Cervus elaphus*, always present in the faunal record, even during the LGM, in sites located near the coast and inland. *Equus caballus* is also present in the faunal record: as a species more adapted to grassland and open areas, along with *Capra pyrenaica* adapted to rocky mountains, they were hunted mostly during the Gravettian and Solutrean when the climate was colder. Antler during this cold period was replaced by mammal bone as raw material, something that changed in the beginning of the Magdalenian when the climate began to ameliorate and the landscape changed to woodland, more suitable to *Cervus elaphus* and also *Sus scrofa*, mostly hunted during this period. Mammal bone or antler, this raw material was always available to hunter-gatherers during the Upper Paleolithic in Southern Iberia. There are other cultural and environmental traits in common between the Algarve region and

Southern Spain. The location of the sites near the coast during the Gravettian and the Magdalenian, taking advantages of marine resources like fish, sea mammals, and shellfish as happened in Nerja (Aura et al., 2002), and at the same time fluvial and terrestrial resources, with the hunting of gregarious ungulates, is a common feature to this vast region (Aura et al., 2002; Cortés-Sánchez, 2008; Manne and Bicho, 2009; Manne, 2010; Cortés-Sánchez et al., 2011). Hunter-gatherers had preferences for the same kind of game prey, wild goat, red deer, horse and wild boar; rabbit has the highest frequency in faunal assemblages from Southern Iberia archaeological sites. Both shellfish, especially limpets, and hunting of aquatic resources played an extremely important role in the diet of hunter-gatherers of the Upper Paleolithic (Fig. 2) (Aura et al., 2002; Cortés-Sánchez et al., 2008; Manne and Bicho, 2009; Manne, 2010; Bicho and Haws, 2012; Villaverde et al., 2012).

13.5 Conclusion

The bone tools industries used in this study allow some inferences about raw-material choices. Southern Iberia was outside of the glacial zone that extended over most of the European continent during the Last Glacial Maximum, but did not reach low latitudes (Aura et al., 1998). This permitted the presence of refuge areas for animals and plants during the Upper Paleolithic. Due to different landscapes in this region, that provide different microclimates and different habitats for animals, and thus several kinds of resources were available for hunter-gatherers. From the archaeological record, climate changes during the Upper Paleolithic in this region did not have much influence on the use of osseous industry by hunter-gatherers. People used it in their toolkits during the Gravettian, Solutrean and Magdalenian in sites located near the coast and inland, in a

variety of economic activities: fishing, hunting, in the treatment of hides and adornments and possibly in the collection of shellfish. The difference remains in the raw material from the Solutrean to the Magdalenian, and this is due to hunting choices and not to changes in climate causing a displacement of taxa. The faunal analysis from some of the Spanish sites and from Vale Boi in Portugal shows that red deer, horse and wild goat were the most hunted prey, with the exception of rabbit, the most hunted animal which is present in higher frequencies in the faunal assemblages since the Gravettian. Although red deer is one of the most hunted species, red deer antler is scarce as raw material in the bone tools industries in Southern Iberia during the Gravettian and the Solutrean. This is because the hunted animals were female and infant red deer that do not possess antlers. Likely, this is one of the reasons that bone tool industry is dominated by mammal bone tools instead of antler tools, in contrast to the Northern Iberia archaeological sites. Another conclusion that is important to outline is the decrease of osseous artefacts by the Final Magdalenian in the Southern Iberia archaeological assemblages. Bone tool industry is now being studied with a different perspective. Most of the earlier published articles from Portuguese and Spanish archaeological sites that have osseous industries only mention its presence, and may present a typological and morphological analysis. Today, the approach is beyond these two analysis, and technological and use-wear analysis are important and much needed. They can give us indications of preference of raw material choices, why they were chosen, for what kind of tools and how they were made and used, and the evolution of techniques and procedures.

Acknowledgments

I want to thank Nuno Bicho for the opportunity of studying the osseous assemblage from Vale Boi, and also to Valentín Villaverde and Jonathan Haws, for their comments and suggestions on the text. Also to Fundação para a Ciência e a Tecnologia for the funding support under the Grant SFRH/BD/61988/2009. I thank Miguel Cortés Sánchez and Ana Navarro for allowing me to study the bone industry from El Pirulejo and Cueva Ambrosio, respectively. I wish to thank Célia Gonçalves for providing the map of the Iberian Peninsula. I would also like to thank Nuno Bicho and Jonathan Haws for organizing the SAA session on Paleolithic Ecodynamics in southern Iberia in Memphis (EUA) and the publication of my paper in this special number of *Quaternary International*. The manuscript was also greatly improved by the instructive comments and suggestions of two anonymous reviewers.



Fig. 13.1 - Geographic location of the archaeological sites with bone tools industry mentioned in the text.

Region	Algarve			Andalucia				Valencia		Biomes
	M	S	G	M	S	S/G	G	M	S	
Ungulates										
<i>Bos primigenius</i>	*	****	**	~	*	~	*	*	~	woodland
<i>Equus hydruntinus</i>	~	~	~	~	~	~	~	*	*	
<i>Equus caballus</i>	**	*****	****	*	****	**	*	**	**	grassland / forest
<i>Equus sp.</i>	*	***	**	~	~	~	~	~	*	
<i>Cervus elaphus</i>	****	*****	****	****	*****	***	**	****	****	woodland
<i>Sus scrofa</i>	~	*	*	***	**	~	~	*	~	varied
<i>Capra pyrenaica</i>	~	*	*	*****	*****	*****	****	****	***	rocky mountains
<i>Rupicapra rupicapra</i>	~	~	~	~	~	~	~	*	~	rocky mountains
<i>Capreolus capreolus</i>	~	~	~	*	**	~	~	~	~	woodland
Carnivores										
<i>Vulpes vulpes</i>	*	*	**	~	**	~	~	~	~	varied
<i>Canis lupus</i>	~	*	*	~	**	~	~	*	~	varied
<i>Canis sp.</i>	~	*	*	~	~	~	~	~	~	
<i>Panthera leo</i>	~	*	*	~	~	~	~	~	~	varied
<i>Linx pardinus</i>	*	*	*	*	**	~	*	***	**	woodland
<i>Felix sylvestris</i>	*	**	**	*	***	*	*	*	*	varied
<i>Mustela sp.</i>	~	*	*	~	~	~	~	~	~	semi-aquatic / bank rivers
<i>Martes sp.</i>	~	*	~	~	~	~	~	~	~	open forest / rocky mountains
Small mammals										
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	****	*****	*****	*****	*****	*****	****	*****	*****	forest / woodland
<i>Microtus sp.</i>	*	*	*	~	~	~	~	~	~	grassland / woodland
<i>Lepus sp.</i>	~	~	~	~	~	~	~	***	*	
Marine Mammals										
Cetacea	~	~	*	~	~	~	~	~	~	
<i>Delphinus delphi</i>	~	~	~	**	~	~	~	~	~	coastal waters
<i>Monachus monachus</i>	~	~	~	*	~	~	~	*	~	coastal waters

Note: ~ (n=0); * (n=<10); ** (n=<50); *** (n=<100); **** (n=<500); ***** (n=<1000); ***** (n=>1000);
M = Magdalenian, S = Solutrean, G = Gravettian

Fig. 13.2 - Exploited animal resources by geographic region and chronology: Algarve (Manne, 2010), Andalucia (Aura et al., 2002; Riquelme, 2008; Yravedra, 2008) and Valencia (Aura et al., 2002).

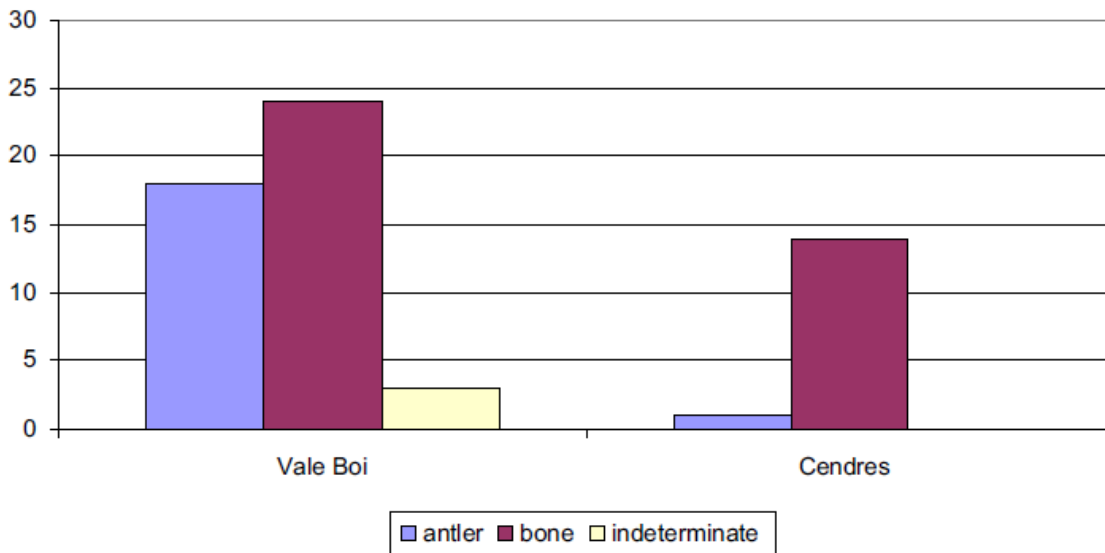


Fig. 13.3 - Gravettien bone tools raw-material.

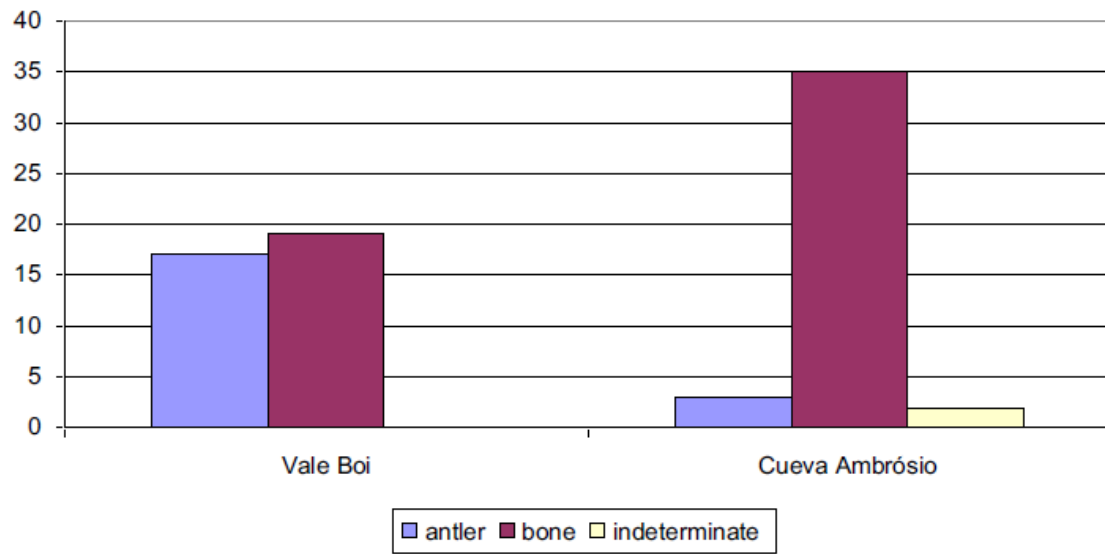


Fig. 13.4 - Solutrean bone tools raw-material.

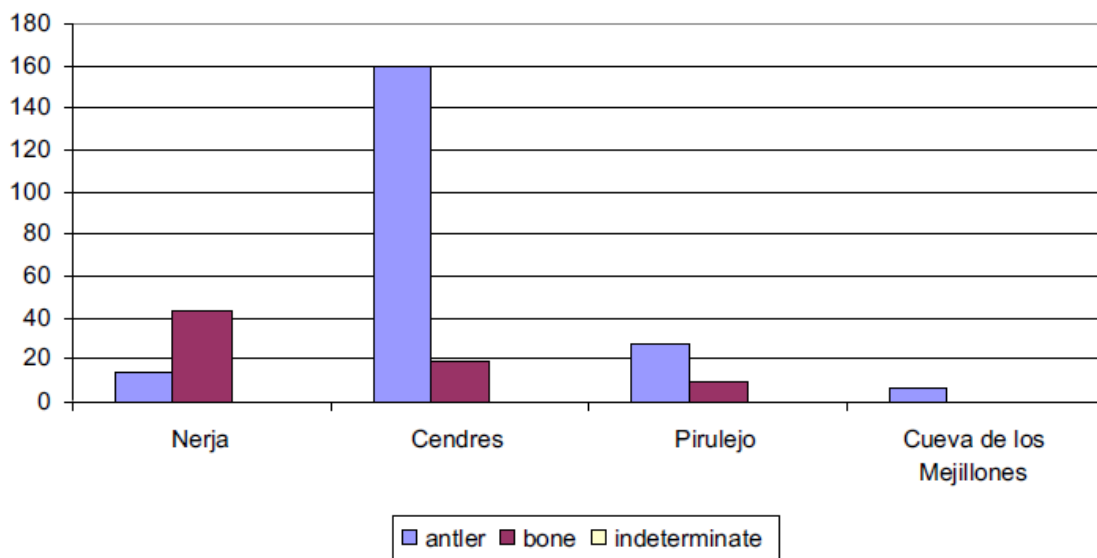


Fig. 13.5 - Magdalenian bone tools raw-material.

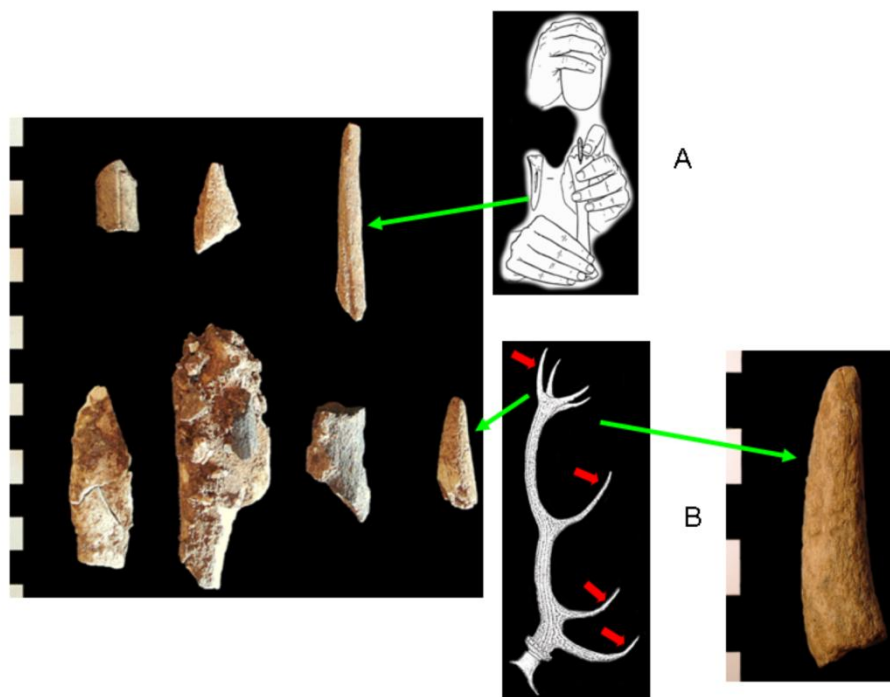


Fig. 13.6 - Vale Boi debitage methods and techniques: A) bipartition of mammal long bone; B) direct percussion and flexion of antler tines (photos by ME).



Fig. 13.7 - Mammal rib with traces of direct percussion and flexion, Ambrosio Cave (photo by ME).



Fig. 13.8 - Antler debris with traces of direct percussion, Ambrosio cave. The arrows indicate the location of the impacts (photo by ME).

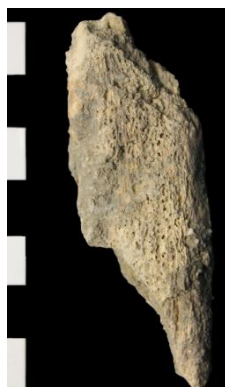


Fig. 13.9 - Double grooving on antler blank, Ambrosio cave (photo by ME).



Fig.13.10 - Double grooving on antler blank (x10 magnification), El Pirulejo (photo by ME).



Fig. 13.11 - Bone tools from Vale Boi (photo by ME).



Fig. 13.12 - Awl (mammal bone), Vale Boi (photo by ME).



Fig. 13.13 - Awl (mammal bone), Ambrosio cave (photo by ME).



Fig. 13.14 - Fishhook (?) indeterminate raw material, Ambrosio Cave (photo by ME).



Fig. 13.15 - Antler *baguette*, El Pirulejo (photo by ME).



Fig. 13.16 - Wedge (mammal long bone), Ambrosio cave (photo by ME).



Fig. 13.17 - Retoucher (mammal long bone), Ambrosio cave (photo by C.Gonçalves).



Fig. 13.18 - Antler handle (?), El Pirulejo (photo by ME).

Assemblages / Taxon	Total MNE	Juveniles (%)	Prime Adults (%)	Old Adults (%)
Red deer				
Gravettian	8a	12.5	75	12.5
Solutrean	13	15	85	0
Horse				
Gravettian	4a	25	50	25
Solutrean	12	25	67	8

Table 13.1 - Vale Boi horse and red deer age profile; *a* indicates that the sample size is too small for a reliable calculation (following Manne, 2010).

Assemblage Taxon	Middle Solutrean			Upper Solutrean		
	MNI	A-J-I	%	MNI	A-J-I	%
<i>Bos sp</i>	1	1-0-0	0.1			
<i>Equus caballus</i>	14	11-1-1	1.6	11	7-4-0	2.6
<i>Cervus elaphus</i>	5	3-1-1	0.6	3	2-1-0	0.7
<i>Sus scrofa</i>	1	1-0-0	0.1	2	1-1?-0	0.5
<i>Capra pyrenaica</i>	31	28-2-1	3.6	14	11-2-1	3.2
<i>Capreolus capreolus</i>	1	1-0-0	0.1	1	1-0-0	0.2
<i>Felix silvestris</i>	2	2-0-0	0.2	1	1-0-0	0.2
<i>Lynx pardina</i>	2	1-0-1	0.2	1	1-0-0	0.2
<i>Canis lupus</i>	1	1-0-0	0.1	1	1-0-0	0.2
<i>Vulpes vulpes</i>	1	1-0-0	0.1	2	1-0-1	0.5
<i>Lagomorfos indet</i>	795	793-1-1	93.3	395	392-2-1	91.6
Total	852	842-5-5		431	418-10-3	

Table 13.2 - Ambrosio cave faunal assemblage age profile (following Yravedra, 2008).

Vale Boi			Cendres		
<i>Tool</i>	Antler	Bone	<i>Tool</i>	Antler	Bone
projectile	9	10	projectile	1	14
baguette	0	0	baguette	0	0
handle	0	0	handle	0	0
spatula	0	0	spatula	0	0
needle	0	0	needle	0	0
awl	2	1	awl	0	0
harpoon	0	0	harpoon	0	0
fishhook	0	1	fishhook	0	0
tube	0	0	tube	0	0
wedge	0	1	wedge	0	0
debris	7	11	debris	n.i.	n.i.
note: n.i. = not indicated					

Table 13.3 - Gravettian bone tools (Évora, 2008; Villaverde and Roman, 2004).

Vale Boi			Cueva Ambrosio		
<i>Tool</i>	Antler	Bone	<i>Tool</i>	Antler	Bone
projectile	3	3	projectile	1	12
baguette	0	0	baguette	0	0
handle	0	1	handle	0	0
spatula	0	1	spatula	0	3
needle	0	0	needle	0	2
awl	0	0	awl	0	13
harpoon	0	0	harpoon	0	0
fishhook	0	0	fishhook	0	0
tube	0	0	tube	0	0
wedge	0	0	wedge	0	1
debris	14	14	debris	2	4

Table 13.4 - Solutrean bone tools (Évora, 2008; Ripoll, 1998).

Nerja			Cendres			Pirulejo			Mejillones		
<i>Tool</i>	Antler	Bone	<i>Tool</i>	Antler	Bone	<i>Tool</i>	Antler	Bone	<i>Tool</i>	Antler	Bone
projectile	10	24	projectile	35	0	projectile	13	5	projectile	4	0
baguette	1	1	baguette	6	0	baguette	6	3	baguette	0	0
handle	0	0	handle	0	0	handle	1	0	handle	0	0
spatula	0	0	spatula	0	0	spatula	0	0	spatula	0	0
needle	0	14	needle	0	9	needle	0	0	needle	0	0
awl	0	2	awl	0	2	awl	0	0	awl	0	0
harpoon	3	0	harpoon	10	1	harpoon	0	0	harpoon	3	0
fishhook	0	2	fishhook	0	0	fishhook	0	0	fishhook	0	0
tube	0	1	tube	0	2	tube	0	0	tube	0	0
wedge	0	0	wedge	0	0	wedge	0	0	wedge	0	0
debris	n.i.	n.i.	debris	109	5	debris	7	2	debris	n.i.	n.i.
note: n.i. = not indicated											

Table 13.5 - Magdalenian bone tools (Aura, 1995; Cortéz, 2008; Garcia del Toro, 1985; Borao, 2010).

14. *Discussão e Conclusões*

Este capítulo visa, colocar em perspectiva os dados paleoambientais apresentados nos capítulos 2 e 13 com os dados arqueológicos, evidenciando os pontos em comum entre os sítios arqueológicos do Sul da Península Ibérica apresentados de forma mais desenvolvida no capítulo 7.

De seguida, o presente capítulo procura apresentar uma interpretação para a relativa escassez e simplicidade da indústria óssea que caracteriza uma parte da cultura material dos caçadores-recolectores desta região sul. Neste sentido, faz-se aqui uso da hipótese de que a severidade do risco e da incerteza de não obter recursos indispensáveis à sobrevivência dos grupos de caçadores-recolectores, influenciam a variabilidade deste tipo de equipamento e que estes dois factores poderão estar / estão intimamente relacionados com factores ecológicos, culturais e de gestão dos recursos disponíveis.

Não é uma tarefa fácil colocar os dados arqueológicos dentro de momentos paleoclimáticos específicos devido à natureza das datações absolutas (Hockett e Haws 2009). Tal como referiu Peña (2013), as datações absolutas são baseadas em intervalos probabilísticos (Mestres 2008, Barceló 2008) e os novos métodos de descontaminação em AMS, como a ultrafiltração (Higham et al. 2006) poderão, no futuro, alterar a cronologia de muitos eventos e de sítios arqueológicos (Peña 2013). Com os dados actualmente disponíveis, sabemos que o período de tempo que engloba o Gravetense (com início *c.* 32.000 anos cal BP para o sul de Espanha, *c.* 33.850 anos cal BP para a Estremadura e *c.* 33.000 anos cal BP para Portugal) coincide em termos paleoclimáticos com os eventos HE3 e HE2 e os D-O 4 e 3 no sul de Espanha e em Portugal coincide com o HE3 (*c.* 32.700-31.300 anos cal BP [Sanchez-Goñi e Harrison 2010]) e os D-O 6, 5 e 4, registados no core glacial GISP2 e no core marinho MD95-2043 retirado do mar de Alboran (Cacho et al. 1999). Estes registos mostram que durante este período de tempo deu-se a substituição do coberto vegetal, antes caracterizado pela vegetação arbórea foi agora substituído pela vegetação estépica, com *Artemisia*, *Poeceae* e *Ephedra*, revelando um clima frio e seco que marca o início do HE3. Mas há fases de alternância entre o desenvolvimento de floresta associada ao aquecimento da SST com fases de expansão da vegetação estépica associada ao arrefecimento da SST. No

entanto, persistem sempre zonas de refúgio de vegetação arborea como *Pinus*, *Quercus*, *Bétula* ou *Ulmus* no sul da PI. Por seu lado, estas alterações climáticas acompanham algumas variações no registo de fauna no sul da PI, não sendo estas variações radicais e não levando a extinções. As colecções de fauna gravetenses desta região peninsular mostram a presença de espécies variadas (Figura 13.2 e Tabela 2.1) revelando a exploração de diversos nichos por parte dos grupos de caçadores-recolectores, como o bosque, pradaria, floresta, montanha, margem de rios e praias costeiras. Exceptuando o coelho (que ao longo de todo Paleolítico Superior foi sempre a espécie mais consumida) algumas espécies animais foram mais exploradas que outras e isso pode dever-se, por um lado, à localização dos sítios arqueológicos e, por outro lado, às estratégias de caça. Por exemplo na Andaluzia os sítios gravetenses estão em zonas de montanha daí que a cabra seja o animal mais explorado, mas o veado também o foi (Yravedra 2001a e b) acontecendo o mesmo na Estremadura, já no Algarve no sítio de Vale Boi, que se localiza num vale fluvial e já perto da costa litoral, os animais mais explorados foram o veado e o cavalo e também os recursos costeiros como a lapa, a vieira e o mexilhão.

No período seguinte, o Proto-Solutrense (c. 26.500 e 24.000 anos cal BP em Portugal), é coincidente com o início do LGM (c. 27.200 anos cal BP [Sanchez-Goñi e Harrison 2010]) e com o HE2 (c. 26.500-24.300 anos cal BP) mas não há estudos publicados sobre os restos de fauna deste curto período de tempo, que permitam definir claramente alterações específicas. No entanto, havendo uma resiliência do modelo social e económico gravetense, que se vê refletida na continuidade da utilização dos mesmos sítios arqueológicos durante a transição do Gravetense para o Solutrense, podemos inferir que não ocorreu uma mudança radical nas estratégias de caça, mas antes inovações como por exemplo nas armas de caça, como um novo tipo de projectil lítico, o de Vale Comprido que surge nesta altura (Casalheira e Bicho 2013; Zilhão 1997).

No Solutrense (com início c. 25.770 anos cal BP no sul de Espanha, em c. 25.434 anos BP na Estremadura e c. 25.295 anos cal BP no Algarve), que em termos paleoclimáticos coincide igualmente com o HE2 e com o final do LGM (c. 23.500 anos cal BP [Sanchez-Goñi e Harrison 2010]), o clima era árido, seco e frio e nalguns locais um pouco húmido (daí permitindo a presença de *Erica* e *Pinus*) e a paisagem era caracterizada por vegetação estépica constituída por *Artemisia*, *Erica* e *Poaceae* e também arbórea com *Quercus* e *Pinus* nalgumas zonas de refúgio no sul da PI. No entanto, o registo de fauna dos vários sítios arqueológicos mostra uma continuidade nas

espécies exploradas. Na Andaluzia e Valência foram a cabra, o veado, o cavalo e o auroque os mais explorados, enquanto em Vale Boi, mais uma vez talvez devido à sua localização, as mais exploradas foram o veado, o cavalo e o auroque e a cabra continua a ter muito pouca representação entre os restos de fauna.

Durante o Magdalenense (com início *c.* 20.000/18.200 anos cal BP no sul de Espanha, *c.* 20.000 anos cal BP na Estremadura e *c.* 19.245 anos cal BP no Algarve) os caçadores-recolectores preferiram as espécies como o veado e o cavalo no Algarve, enquanto que nos outros sítios, para além do veado, a cabra continuou a ser muito explorada e também o javali. E no entanto, esta fase é coincidente com os eventos de clima frio HE1 (*c.* 18.000-15.600 anos cal BP [Sanchez-Goñi e Harrison 2010]) e também com o YD (*c.* 12.800-11.600 anos cal BP). No período de tempo que engloba o Magdalenense, a mudança entre as fases estadal e interestadial não aconteceu de forma suave e unidireccional. A 2ª fase do HE1 (~14.500 BP a ~13.000 BP) caracteriza-se por ter um clima seco mas frio, com a expansão da floresta de *Pinus* e também pelo aumento gradual de *Artemisia* e *Ephedra*. Logo depois do HE1, deu-se uma mudança drástica, com a expansão da floresta de *Quercus*, *Pinus* e *Betula* e a diminuição da vegetação herbácea, que caracteriza o interestadial Bölling-Allerod como um período temperado. E pelo clima ser mais quente e chuvoso dá-se o desenvolvimento da floresta de *Quercus* ao mesmo tempo que se regista um aumento da SST. Com o início do YD, regista-se novamente um arrefecimento da SST acompanhado pela expansão da vegetação semi-desértica como *Artemisia* e, ao mesmo tempo, uma ligeira diminuição das espécies típicas de floresta, com excepção do *Pinus*. Posteriormente, no Preboreal regressa o clima húmido e quente e aumenta a vegetação arbórea como *Olea* e *Pistacia*.

Este pequeno resumo que apresento acima pretende mostrar que ao longo do Paleolítico Superior os caçadores-recolectores que habitaram o sul da PI não se viram privados de recursos alimentares (terrestres, fluviais e marinhos) essenciais à sua sobrevivência e reprodução, mesmo durante os períodos de tempo em que as condições climáticas se mostraram mais adversas, como durante os eventos de clima frio. E esta afirmação é consubstanciada pelo facto de que no Sul da PI se mantiveram sempre presentes as mesmas espécies animais, desde o Gravetense ao início do Holoceno. Registam-se mudanças das suas frequências nas colecções de fauna, mas associadas à localização dos sítios arqueológicos de onde essas colecções provêm, e não por desaparecem totalmente do registo arqueológico.

Mas e quanto à indústria óssea?

A obtenção da matéria-prima óssea está intimamente ligada à exploração dos recursos animais acima mencionados. Como ficou demonstrado, o osso não era difícil de obter, estaria sempre disponível após o desmanche das carcaças dos animais e da fracturação dos ossos afim de obter medula óssea e *bone greasing*. No caso da haste, não é necessário o abate do animal afim de a obter, já que a mesma cai todos os anos após a época da reprodução, estando também disponível nessas alturas. No entanto, não parece ter sido tão utilizada, durante algumas fases culturais, para a produção de utensílios como foi o osso. Esta realidade poder-se-á dever ao facto de os veados caçados serem maioritariamente fêmeas, juvenis e infantis segundo as análises das colecções de fauna, ou ainda por não conseguirem obter hastes tecnicamente boas para trabalhar. Como pode ser observado nos gráficos sobre a utilização da matéria-prima apresentados no Capítulo 7, houve ao longo do Paleolítico Superior algumas variações entre as colecções analisadas, podendo esta variabilidade resultar da disponibilidade da própria matéria-prima. O exemplo de C. Ambrosio, nomeadamente na parte da colecção do Solutrense Superior que está melhor representada, mostra uma preferência clara pelo osso, o que não é de estranhar pois nos restos de fauna o veado, para além de não ser o mais representado, está presente enquanto animal juvenil e infantil. Pelo contrário, no exemplo de El Pirulejo, e considerando aqui a colecção do Magdalenense Médio por ser a mais representativa, a haste foi a matéria-prima preferida nesta fase. Talvez porque entre os restos de fauna, predominam os animais adultos, sendo a 2º preferência o veado. Também no caso da L. Picareiro a haste foi sempre mais usada. Já na colecção de Vale Boi, existe uma variação clara na preferência da matéria-prima, no Gravetense ambas as matérias-primas foram usadas na mesma proporção, ocorrendo depois uma mudança, sendo a haste a preferida na colecção solutrense, seguida de nova mudança para ser o osso o material mais usado na colecção magdalenense. Portanto, tanto a haste como o osso estiveram sempre disponíveis para serem utilizados.

Estas duas matérias-primas foram exploradas de diversas formas ao longo do Paleolítico Superior no sul da PI. Mas essa exploração não foi feita de forma igual para a haste e para o osso de mamífero. E porquê? A resposta está possivelmente nas diferenças quanto às propriedades mecânicas de ambos os materiais. Estas são influenciadas pela quantidade de mineralização que cada uma tem, sendo que esta última se relaciona directamente com diferenças adaptativas do próprio osso e da haste (Currey 1999). O

osso é mais mineralizado que a haste, já que é composto por 1/3 de matéria orgânica (colagénio) e 2/3 de matéria inorgânica (hidroxiapatita - fosfato de cálcio cristalino) o que lhe confere dureza, rigidez, resiliência e alguma elasticidade, mas fractura-se mais facilmente (Currey 1979, 1999, Brothwell 1981, Davis 1987) e é o seu tecido cortical que é utilizado por exemplo para produção de retocadores (osso com impressões) e peças intermédias mas também de pontas de projectil. Por seu lado, a composição da haste é semelhante à do osso mas é menos mineralizada. Por esta razão é muito mais resistente a impactos e tem maior elasticidade, e daí que tenha sido utilizada para a produção de pontas de projectil. Mas o ciclo anual de crescimento da haste é influenciado por vários factores, como a quantidade da hormona testosterona, a alimentação do animal, a sua saúde e a sua idade. Esta última influencia o tamanho que a haste pode atingir, e à medida que o animal envelhece maior será o tamanho da haste e o número de pontas. O tamanho da haste também indica a espessura do tecido cortical, já que é este que será usado na produção de utensílios. Outro aspecto importante no tratamento da matéria-prima é a condição em que esta é trabalhada. Ou seja, a haste quando é de abate é difícil de fracturar pois no seu interior, junto do tecido esponjoso permanece ainda sangue que a mantém hidratada, tornando-se mais difícil e muito demorado extrair suportes através de percussão directa, como está hidratada resiste mais aos impactos, e por isso tem de usar-se outra técnica, não a percussão mas a extracção. Se for uma haste de muda, eventualmente terá o seu interior seco e segundo Currey (1999) está quase tão mineralizada como um osso, sendo mais fácil de se fracturar. Através de experimentação que levei a cabo com hastes de veado e também com ossos de vitelo, pude comprovar o que afirmam Guthrie (1983), Ramseyer (2004) Rigaud (2004) e Osipowicz (2007). Os resultados desses trabalhos mostram que a haste é trabalhada com maior facilidade depois de mergulhada em água durante várias horas, afim de ficar hidratada. Mas quando está seca é muitíssimo dura e torna o trabalho demorado e difícil. De qualquer maneira, a haste deve ser transformada acompanhando a direcção das suas fibras naturais, pois assim oferece menos resistência. O osso fresco é mais fácil de trabalhar porque está hidratado, e quando seco fica mais duro mas fractura-se mais facilmente. Da mesma forma que a haste, o osso é mais fácil e rápido de transformar se acompanharmos a direcção das suas fibras naturais.

As propriedades mecânicas destas matérias-primas eram provavelmente conhecidas pela forma diferente a que os utensílios reagem ao uso que lhes era destinado. Assim, os

artesãos conheciam estes *prós* e *contras* do trabalho das matérias ósseas através de experiência própria e pela transmissão de conhecimentos. Várias foram então as técnicas de fracturação, extracção e modificação dos suportes para fazer utensílios. A técnica mais antiga é a percussão directa (difusa ou não) através da qual os fragmentos ósseos de tamanho e morfologias variadas são obtidos. O *pró* desta técnica é a rápida obtenção de vários suportes, enquanto o *contra* é não haver qualquer controlo no seu tamanho e morfologia, favorecendo o desperdício de matéria-prima. É provavelmente a técnica mais usada pois é através dela que se obtêm a medula óssea e fragmentos para produzir *bone greasing*. Isto é confirmado pelos restos de fauna das quatro colecções, que apresentam uma fracturação intensiva. A percussão directa também foi aplicada para obter suportes em haste pois há, entre os artefactos analisados até agora, um registo na colecção de C. Ambrosio. Mas um dos objectos mais utilizados ao longo do Paleolítico Superior no sul da PI foi com certeza obtido através da percussão directa e de forma oportunista ou segundo Binford (1979), usando uma tecnologia de expediente. Refiro-me aos ossos com impressões, que são fragmentos de osso longo de mamífero de médio-grande porte (vários dos analisados são fragmentos de úmero) e têm como característica possuírem uma ou duas áreas activas (impressões) bem delimitadas na face superior do osso (Fig.13.17). No caso se existirem duas ou três áreas activas, elas estão opostas umas às outras. Dentro da área activa existem pequeninas marcas semelhantes a incisões, mas que resultam duma utilização do utensílio e não de decoração, e são pequenos cortes ou supressão de matéria óssea superficial com secção em \setminus , quase como se a superfície fosse arranhada. Segundo vários autores foram utilizados na produção de utensílios líticos (Mozota 2007, 2012, 2015, Tartar 2003). Estes utensílios estão presentes desde o Gravetense em Vale Boi. Outra das técnicas mais antigas é a segmentação transversal aplicada, quando não é possível usar a percussão directa, para obter um suporte em forma de cilindro, em osso ou em haste. Ela permite obter posteriormente objectos alongados como as *baguettes*. Documenta-se a partir do Solutrense em Vale Boi e em C. Ambrósio prolongando-se pelo Magdalenense. Entre as técnicas para a obtenção de suportes que favorecem a economia de matéria-prima, e que se encontra já no Gravetense, é a partição que permite obter no mínimo dois suportes quando aplicada longitudinalmente num osso longo, como um metacarpo ou um metatarso para dar um exemplo. Não é uma técnica simples de aplicar pois exige uma grande precisão e controlo na fractura afim de obter os suportes sem desperdícios. A flexão também foi muito usada desde o Gravetense e normalmente

aparece associada à percussão ou à partição e deixa sempre um negativo de extracção muito característico (Fig.10.3).

Entre os sítios arqueológicos do sul da PI apresentados no capítulo 7, é em Vale Boi que se documenta pela primeira vez a extracção de suportes em haste através da técnica da dupla ranhura longitudinal, na camada 6, que tem várias datações absolutas de entre 33.000 a 29.500 anos cal BP e é temporalmente coincidente com o HE3. Esta técnica inovadora é importante porque, apesar da simplicidade com que é realizada, permite obter um suporte com a morfologia totalmente predeterminada e, mais do que isso, é possível obter suportes em série. Há inclusivamente um outro fragmento de haste extraído por dupla ranhura longitudinal convergente. Consequentemente, a partir de então o artesão gravetense pôde normalizar os produtos e diversificar o equipamento em matéria óssea. Tal como o faz com a produção de utensílios líticos. E não é só durante o Gravetense, pois esta técnica perdura pelo Solutrense (Vale Boi, Pirulejo e Ambrosio) e Magdalenense (Picareiro e El Pirulejo). Sendo que nesta altura os grupos de caçadores-recolectores se caracterizam por terem grande mobilidade no território, poderá esta nova técnica refletir uma adaptação a novas condições climáticas originadas pelo HE3, no sentido de se precaverem contra antecipadas/eventuais falhas na obtenção da caça e/ou pesca, e dessa foram transportarem no seu *toolkit* suportes com uma morfologia já pré-determinada, prontos para serem transformados em pontas de projectil (no sentido de *curated tools* dado por Binford [1979])? Penso que sim. Exactamente porque o suporte é extraído com uma morfologia pré-determinada, permitindo transformá-lo rapidamente numa ponta de projectil ou num outro utensílio necessário para uma determinada função. Para além disso é portátil, o que convém a grupos com grande mobilidade no território. E como o uso desta técnica se prolonga no tempo, isso reflete a sua importância na produção do equipamento usado por estes grupos, antecipando futuras necessidades.

Depois de obtido o suporte, é necessário modificar o seu volume, e para tal os artesãos usaram as técnicas da raspagem e da abrasão, registadas em artefactos gravetenses, solutrenses e magdalenenses, para obter o objecto final, em particular as pontas de projectil. Algumas pontas de projectil possuem agora uma inovação, que é o bisel obtido através da raspagem, e nalguns casos está presente a incisão na face do bisel para o tornar mais funcional, ou seja, nestes casos as incisões, muitas vezes diagonais, promovem a aderência de resinas/mastique ao encabar a ponta de projectil no cabo, não

o deixando deslizar. Aparecem registados primeiro no Solutrense Superior de C. Ambrosio (com datação de 26.070-25.030 anos cal BP) mais uma vez coincidente com um evento de clima frio, o HE2 (26.500-24.300 anos cal BP). Poderá esta inovação representar uma nova adaptação a um meio-ambiente com condições mais agrestes? Novamente sim. Porque este tipo de encabamento de pontas de projectil torna a arma mais resistente e eficaz, pois não deixa que a ponta de projectil se mova ou balance no cabo, ao contrário de outras formas de encabamento como a inserção da extremidade proximal da ponta de projectil dentro de um orifício aberto na extremidade distal do cabo ou atando a ponta de projectil na extremidade distal do cabo (Keeley 1982). Para além de que é mais fácil e rápido reparar/refazer a extremidade do cabo no caso de se partir com a utilização (Keeley 1982). As pontas de projectil com bisel documentam-se igualmente no Solutrense Evolucionado, Magdalenense Médio e Superior de El Pirulejo e Magdalenense Antigo da L. Picareiro.

Outros objectos em que foi usada a raspagem para modificar o volume são os utensílios biselados. Nestes, o bisel pode ser unifacial ou bifacial. Alguns utensílios biselados têm marcas de uso (negativos de pequenos levantamentos e estrias) na extremidade distal do bisel, provavelmente por terem sido utilizados como cunha, tal como as peças intermédias, feitos maioritariamente de osso longo. Ambos surgem no Gravetense em Vale Boi e prolonga-se a sua manufactura pelo Solutrense e Magdalenense. Alguns artefactos, como as *baguettes demi-ronde*, foram decorados com a técnica de incisão, como as de El Pirulejo. Noutros ainda foi usada a técnica de ranhura, não só como técnica decorativa como também funcional. Aparecem nalgumas pontas de projectil, que têm uma ou duas ranhuras longitudinais paralelas ao eixo longo do artefacto, mas não na sua totalidade, podendo ser realizadas na face inferior ou parte lateral da ponta. Em C. Ambrosio há exemplos destes artefactos no Solutrense Superior e Evolucionado e também no Magdalenense da L. Picareiro.

Ficam assim respondidas as primeiras questões colocadas: 1) *a indústria óssea do Paleolítico Superior no sul da Península Ibérica (PI) caracteriza-se por uma estabilidade ou por mudanças nas técnicas de transformação, que suplantam as técnicas mais rudimentares?*; 2) *houve uma matéria-prima de eleição e um tratamento diferente das mesmas? essas escolhas devem-se a motivos culturais ou às características/propriedades intrínsecas das matérias-primas?* Houve, portanto, algumas inovações nas técnicas de transformação da matéria óssea para a manufactura

de utensílios logo no início do Paleolítico Superior, tais como a dupla ranhura longitudinal, a segmentação transversal e a partição para a obtenção de suportes e que têm a vantagem de promoverem a economia da matéria-prima e a produção de suportes em série. Outra inovação foi o aparecimento do bisel nas pontas de projectil, que permitiu um encabamento mais seguro e resistente da ponta óssea num cabo, tornando a arma mais eficaz, com menos facilidade em se fracturar, e no caso de acontecer, é rapidamente substituída e o cabo é facilmente restaurado. Estas mudanças refletem claramente um conhecimento das propriedades intrínsecas das duas matérias-primas traduzido naquilo que cada uma delas pode dar de melhor. Isto reflete-se nas técnicas escolhidas para trabalhar cada matéria-prima e nos objectos manufacturados. Por exemplo, para utensílios que requerem duração na utilização, como a peça intermédia ou o osso com impressões, são usados fragmentos de diáfises de osso longo de mamífero de médio-grande porte, que têm uma espessura cortical de entre 10mm a 7mm, para os utensílios que servem para perfurar, é usado o osso pois consegue manter uma extremidade apontada durante mais tempo que a haste (desde que não sofra impactos).

Ora se desde o Gravetense eram já usadas técnicas inovadoras para a produção de utensílios em matéria-óssea, alguns deles também inovadores, porque razão esta indústria está pouco representada em termos de tipologia, quantidade e simplicidade de material, no registo arqueológico do sul da PI? Não é a preservação diferencial dos restos orgânicos que explica a pouca quantidade, já que uma grande parte dos sítios arqueológicos tem colecções de fauna preservada. Tal como já antes foi referido (Évora 2013b, c), uma das razões pode ser tafonómica, ou seja, devido aos métodos de escavação antigos e à triagem de materiais feita no campo e mais tarde nos locais onde os materiais foram depositados. Outra razão, poderá dever-se a uma escolha cultural por parte dos grupos de caçadores-recolectores que habitaram a região sul da PI. Uma escolha cultural que pode refletir a preferência por outra matéria-prima que não a óssea, mas sim a madeira. Já vimos que ao longo do Paleolítico superior, existiram áreas de refúgios para a fauna e para a flora mesmo durante os eventos de clima frio e estão documentadas várias espécies de árvores nos registos de poléns e de carvões. Assim, a madeira estaria disponível como matéria-prima para ser usada, para além de combustível, também na produção de armas já que é muito mais fácil e rápida de transformar que a matéria óssea.

A análise destas colecções do sul da PI tem sido realizada de forma a apresentar uma descrição e quantificação detalhada dos elementos presentes nas colecções, a organizá-los por tipologias e nalguns estudos também por categorias técnicas. No entanto, usar apenas esta metodologia de análise não parece suficiente para responder à questão acerca da simplicidade desta indústria. Por esta razão, proponho que analisemos estas colecções sob uma perspectiva diferente. Em Etnoarqueologia, são usados vários conceitos teóricos para explicar os comportamentos dos grupos de caçadores-recolectores. São conceitos como tecnologia expedita e tecnologia de gestão (*i.e. curated*), estratégias de obtenção de matérias-primas e de subsistência, que muitas vezes são obtidas ao mesmo tempo que uma outra actividade está a decorrer (*embeddedness*) (Binford 1977, 1978, 1979, 1983), a gestão do risco, do tempo, da segurança, da incerteza, da energia (Bousman 1993, Torrence 1989, Smith 1988). Estes conceitos teóricos têm sido aplicados para estudar o comportamento humano através de análises de indústria lítica, mas sou de opinião que se podem aplicar a quaisquer outros elementos da cultura material dos caçadores-recolectores. Neste caso, a variabilidade, composição e simplicidade do equipamento em matéria-óssea usado pelos grupos de caçadores-recolectores do sul peninsular podem ser analisadas com base na hipótese de que a incerteza e a severidade do risco as influenciam.

A mobilidade das espécies animais caçadas e a sua disponibilidade ao longo do ano são as variáveis que servem para determinar a qualidade da tecnologia usada por estes grupos humanos e a severidade das consequências ao falhar a obtenção destes recursos alimentares, condiciona a quantidade do investimento tecnológico (Torrence 1989b). Segundo Smith (1988) o risco e incerteza estão associados a *stocks* (de alimento, água, matéria-prima ou outro elemento considerado essencial à sobrevivência). Os problemas com o risco dizem respeito a variações nos *stocks* de alguns elementos, associados a algumas decisões, enquanto que o problema com a incerteza refere-se à falta de informação que afecta o decisor (neste caso o caçador ou o recolector). Nem o risco nem a incerteza podem ser controlados pelo caçador-recolector (Smith 1988). No entanto, existem formas de diminuir, contornar ou evitar as possíveis consequências associadas ao risco e à incerteza, como são (1) armazenar recursos em dias bons e consumi-los em dias maus; (2) alterar as estratégias de caça e de recollecção, escolhendo espécies com menor risco de falha na obtenção; (3) trocar parte dos recursos obtidos por outros bens de consumo duráveis; (4) partilha de recursos e de informação sobre os

recursos; e (5) explorar outro nicho; (6) haver controlo social no acesso a determinados recursos, por forma a evitar que sejam esgotados por "residentes" e por "visitantes"; (7) os residentes podem impor sanções efectivas (não ceder informação e não autorizar o acesso ao território) aos visitantes que não peçam autorização para explorar determinados recursos no seu território; e (8) poder explorar recursos nos territórios vizinhos como troca pelo acesso ao seu território (Smith 1988). Desta forma, tanto os grupos residentes como os grupos visitantes podem reduzir a incerteza e o risco nas actividades para a obtenção de alimento e de matérias-primas. Em termos de tecnologia para evitar o risco, o nível de investimento nela aplicado será determinado pelas consequências da perda dos recursos que se pretendem obter, e este ou estes por sua vez, são definidos pela abundância com que existem no espaço e no tempo e também se existem outros recursos que os substituam. Assim, quanto maior é a consequência da perda de um recurso, maior será o investimento aplicado na tecnologia para o obter (Cashdan 1985). Em termos de escolha das matérias-primas, os caçadores-recolectores, por princípio, vão escolher aquela ou aquelas que tiverem menos custos associados, mas que ao mesmo tempo sirvam para o que é pretendido. Podem também escolher materiais que são mais fáceis de reparar ou de reciclar noutros utensílios. E as técnicas de manufactura e as matérias-primas escolhidas são o resultado de escolhas pensadas para solucionar problemas particulares (Torrence 1989b). Portanto, os caçadores-recolectores usam as tecnologias que melhor se adaptam às suas necessidades e os utensílios são produzidos para a realização de tarefas específicas. Ou seja, os utensílios não são um fim em si mesmos, eles são usados para uma função, que poderá resultar duma necessidade causada por factores exteriores, como os ambientais. Segundo Torrence, os utensílios são soluções para resolver problemas e quanto maior for o problema, mais complexo será o utensílio (Torrence 1989a).

Passando agora destes conceitos teóricos para as colecções de indústria óssea do sul da PI, podemos considerar que apesar da matéria-prima óssea estar disponível (em osso ou em haste) a sua transformação implica custos, nomeadamente custos de processamento (e no caso da haste de muda pode implicar também custos de procura). Segundo Hayden (1989) existem três factores que determinam o esforço despendido na obtenção de matéria-prima: (1) a disponibilidade da matéria-prima; (2) o tamanho e forma do utensílio; e (3) a substituição do utensílio. No primeiro caso, a matéria-óssea está, como já vimos, disponível após o desmanche das carcaças dos animais e obtenção de medula

óssea; uma outra forma de ter a matéria-prima disponível é um tipo de estratégia de organização logística identificada por Binford (1979, 1980) em que os caçadores-recolectores guardam a matéria-prima (e outros bens essenciais) que poderão necessitar no futuro, em acampamentos usados regularmente ou em sítios de passagem conhecidos e desta forma podem colmatar a falta dela. Por outro lado, Binford (1979) e Nelson (1991) também apontam para a existência de tecnologia expediente, ou seja, é uma resposta planeada a uma função/tarefa esperada mas que requer a mínima preparação ou modificação de utensílios que são usados num curto período de tempo e abandonados no local onde decorre essa tarefa. Como exemplo desta tecnologia de expediente, temos as peças intermédias e os ossos com impressões que surgem já desde o Gravetense. No segundo factor, o tamanho e a forma do utensílio está dependente do tamanho e da morfologia do osso e do tamanho e da localização anatómica da haste de onde é retirado o suporte. Estas condicionantes influenciam a espessura dos seus tecidos corticais que serão a parte utilizada. Por último o terceiro factor, a substituição do utensílio, depende da rapidez com que a parte activa do mesmo é desgastada ou fracturada e, mais ainda talvez, depende do tempo gasto nessa substituição, porque poderá implicar o uso de utensílios feitos noutras matérias-primas e, neste caso, se os têm disponíveis ou não. Portanto, em termos de matéria-prima óssea não há risco na sua obtenção mas poderá haver custos no seu processamento, em particular da haste, que estão relacionados com as propriedades mecânicas destas matérias, acima mencionadas. Em termos de custo de processamento, será mais rápido para o artesão, e terá menor dispêndio de energia, produzir utensílios em matéria lítica que em matéria óssea.

Quanto à tecnologia usada na subsistência, segundo Torrence (1989b) o risco relevante é a disponibilidade de alimento. E sempre que um recurso é encontrado existe um potencial risco de não o obter, porque o tempo para concluir com sucesso uma caçada pode ser bastante limitado para os caçadores-recolectores, à escala de uma única oportunidade. Muitas das potenciais fontes de alimento são moveis e por isso não se mantêm sempre no mesmo local. Nestes casos, o risco aumenta quando existe um grande dependência por espécies animais que só estão disponíveis numa determinada altura do ano e que são migratórias (Torrence 1989b). Como vimos, as espécies animais mais exploradas no sul peninsular são ungulados de médio-grande porte e não são migratórias, estando por essa razão disponíveis o ano todo. Infelizmente, por razões de preservação não é possível determinar que tipo de alimentos vegetais eram explorados,

mas sabemos que aos recursos terrestres eram acrescidos recursos costeiros e fluviais. Os grupos humanos exploraram diferentes biomas ao longo de todas as fases culturais do Paleolítico Superior, deixando vestígios da sua ocupação em diferentes localizações topográficas.

Um mecanismo que pode ajudar a reduzir o risco de falhar a obtenção de recursos alimentares é a diversidade de utensílios que compõem o equipamento dos caçadores-recolectores, sendo que a diversidade é definida por Torrence (1989b, 2001) como a quantidade de diferentes tipos de utensílios. É constituída por instrumentos, armas e instalações (Oswalt 1976, em Torrence 1989b, 2001). Outro mecanismo é a complexidade do utensílio (Oswalt 1976, Torrence 1989b). Uma das dificuldades do registo arqueológico é que por vezes não permite perceber se um utensílio funciona de forma individual ou se é parte integrante de um utensílio compósito, ou seja, que possui múltiplos componentes e saber quantos são. Um exemplo de um utensílio com múltiplos componentes são os arpões usado pelos Esquimós para capturar presas aquáticas altamente migratórias, pois neste caso o risco de falhar a captura de alimento é extremamente elevado (Lurie 1989), como o arpão com 26 elementos usados pelos Angmagsalik Inuit (Oswalt 1976, Torrence 2001). Estes mecanismos que ajudam a reduzir o risco na falha de obtenção de alimento, vão variando em termos de latitude. Tanto a diversidade como a complexidade do equipamento está correlacionado com a latitude e com os custos de perdas (Torrence 2001). Assim, a latitude pode também ser usada como indicação da severidade deste tipo de risco, quanto mais perto do Equador menor o risco pois há mais diversidade de recursos alimentares disponíveis, enquanto que mais próximo dos Pólos maior é o risco, pois há menos diversidade de recursos. Entre estes dois extremos, existe uma grande variedade de biomas, cada um com a sua diversidade de recursos. Segundo o registo etnoarqueológico, à medida que nos afastamos do Equador, a composição do equipamento para obtenção de recursos alimentares torna-se mais complexa, com mais componentes (instrumentos, armas, instalações) de forma a evitar o risco de perdas (Oswalt 1976, Torrence 2001). A indústria óssea do sul peninsular durante o Paleolítico Superior, apresenta alguma variedade no equipamento, como se pode constatar nas tabelas 7.2, 7.4, 7.6 e 7.8 apresentadas no capítulo 7. Temos presente em maior quantidade os ossos e hastes com impressões, que poderão refletir um investimento importante na manufactura de utensílios líticos. Torna-se importante porque este artefacto, osso/haste com impressões,

se situa entre a gestão dos recursos minerais e a gestão de recursos animais. Outros utensílios presentes em quantidade são as peças intermédias e o biselado que podem refletir um investimento no trabalho de matérias orgânicas - ósseas e madeira. Estes três artefactos aparecem representados desde o Gravetense em Vale Boi e a sua manufactura prolonga-se por todo o Paleolítico Superior. Se há mais representação de peças intermédias e osso com impressões do que de pontas de projectil, o que é que isto reflete? Possivelmente uma actividade específica levada a cabo nos sítios, como a produção e reciclagem de utensílios e armaduras líticas.

Quanto às pontas de projectil, elas aparecem no Gravetense em Vale Boi e na Lapa do Picareiro e depois a partir do Solutrense estão presentes nos quatro sítios arqueológicos. No entanto, estão representados maioritariamente por fragmentos e não por artefactos completos. Há também alguns fragmentos de artefactos com morfologia apontada, e por essa razão não é possível atribuir a tipologia. Existem ainda alguns cabos em haste e anzóis em osso. Portanto, o equipamento em matéria óssea é constituído por utensílios que podemos considerar simples, do ponto de vista da produção mas complexos do ponto de vista conceptual. Os mais representados foram obtidos por tecnologia expediente provavelmente usados num dado momento e abandonados no local após a utilização. Já quanto às pontas de projectil, a inovação das técnicas da dupla ranhura longitudinal e partição, logo no Gravetense, permitiu a produção de suportes em série o que facilita a sua modificação em pontas de arma ou noutra utensílio que seja necessário para uma determinada função. Ou seja, permite ao caçador-recolector transportar no seu *toolkit* esboços de utensílios que podem ser finalizados assim que surgir a necessidade. Uma outra inovação que aparece no Solutrense, coincidente com o HE2, é a ponta de projectil com bisel, que a juntar às pontas de projectil líticas ajuda a diminuir o risco de falha na obtenção de recursos animais durante este período de tempo em que as condições climáticas foram mais agrestes.

Em síntese, a indústria óssea no sul da PI tem algumas características em comum. São elas uma diminuição na quantidade de utensílios a partir do Magdalenense nos quatro sítios apresentados. A diminuição, no sul de Espanha, vai culminar na sua quase ausência já no Epimagdalenense, refletida também nas colecções de Cendres, Nerja e Parpalló. Esta diminuição tem correlação com a diminuição na representação de buris nos mesmos sítios arqueológicos espanhóis, o que talvez não seja nada estranho, pois o buril é um utensílio perfeito para o trabalho das matérias ósseas, se bem que outros

utensílios líticos também sirvam, como as lâminas e as lascas. Esta diminuição poderá estar relacionada com uma preferência pela utilização da madeira na produção de pontas de projectil e outros utensílios. Há no registo arqueológico alguns exemplos como a arma de caça encontrada em Pickering, um sítio de cronologia mesolítica no norte de Yorkshire (Inglaterra). Esta arma é feita em madeira e tem os micrólitos colados com resina, formando um arpão (David 1986). A utilização da madeira para a produção de armas pode ter ocorrido já no Gravetense, pois há uma grande frequência de lamelas de dorso entre as colecções de indústria lítica na Estremadura e no sul de Espanha e estas serem usadas em pontas de madeira e não ósseas. O mesmo acontece durante o Magdalenense e tanto uma fase cultural como a outra coincidem com condições climáticas que são propícias ao desenvolvimento de floresta (eventos D-O). Estão presentes no registo polínico de El Pirulejo árvores como a Betúla/Vidoeiro, o Olmo e o Amieiro e, segundo Carrión (2005), a madeira destas espécies é fácil de trabalhar e não apodrece devido à humidade ou ao contacto com a água. Dessa forma, caso esta propriedade destas madeiras fosse conhecida, era uma vantagem a sua utilização para a produção de utensílios para a pesca e/ou para a caça e recolção de espécies aquáticas, porque prolonga a utilização da arma ou do utensílio e requer menor investimento, tempo e energia na sua manufactura e ainda no caso de ser necessário restaurar ou reciclar a arma. Tipologicamente algumas pontas de projectil em matéria óssea, de diversos sítios arqueológicos do sul peninsular, também têm paralelos entre si. Exemplos disso são as pontas com morfologia biapontada do Gravetense de Vale Boi e Magdalenense da Lapa dos Coelhos com paralelos em pontas magdalenenses de Nerja e que estão classificadas como sendo anzois rectos, ou uma outra ponta solutrense de Vale Boi, também com a mesma morfologia biapontada mas de maiores dimensões, que tem paralelo numa ponta da mesma cronologia, também de Nerja. Outra ponta gravetense com base simples de Vale Boi tem paralelo com pontas magdalenense de Parpalló. Estas pontas são encabadas através de um orifício no cabo e depois presas com um elemento, como uma ligadura feita de fibras vegetais ou animais (como os tendões) que as ata à extremidade distal do cabo, e segundo Keeley (1982) e Knecht (1994) não são tão estáveis como as pontas com bisel. No entanto, as pontas com morfologia biapontada permitem que a sua extremidade distal seja substituída rapidamente em caso de necessidade, bastando para tal mudar a posição em que foi encabada e, posteriormente, o caçador pode reavivar a ponta que se encontra danificada. As extremidades distais danificadas das pontas de base simples, biapontadas e com bisel

podem ser reavivadas quando ainda se encontram presas nos cabos (Knecht 1994) o que é uma vantagem em termos de gestão do tempo na reparação das armas. Estas semelhanças entre as pontas de projectil, por ocorrerem em fases culturais diferentes, refletem a continuação da produção de pontas que são consideradas funcionais porque resolvem os problemas com que se deparam os caçadores no sul da PI e diminuem o risco de perda de recursos, caso contrário a sua produção teria sido certamente abandonada. Contudo, tal não aconteceu, mesmo quando surge a inovação da ponta de projectil com bisel no Solutrense. Estas semelhanças estilísticas entre as pontas de projectil podem demonstrar a existência de redes de contacto entre os grupos que habitaram o sul da PI durante o Paleolítico Superior e essa ser uma das formas mais importantes de colmatar a incerteza, que é definida como a falta de informação, sobre a existência de determinados recursos, por parte do caçador-recolector, quer seja de forma individual ou em grupo, quando sai em viagem para os obter.

Estas armas e outros utensílios em matéria óssea, em conjunto com a utensílagem lítica, estavam adaptados à exploração dos recursos costeiros, fluviais e terrestres e a sua "simplicidade" traduz a gestão que os caçadores-recolectores faziam da incerteza e da severidade do risco que enfrentavam em obter os recursos necessários à sua sobrevivência e reprodução. Esta aparente "simplicidade" das pontas de projectil reflete um meio ambiente no sul da PI, ao longo do Paleolítico Superior, com recursos alimentares diversificados e disponíveis o ano todo mesmo durante os eventos climáticos HE. Ou será que significa uma preferência na manufactura de pontas líticas e em madeira, pois estas requerem menos energia e tempo na sua produção e são mais facilmente substituídas em caso de dano ou perda? Teoricamente, os caçadores-recolectores vão escolher aquela ou aquelas matérias-primas que tiverem menos custos associados, mas que ao mesmo tempo sirvam para o fim que é pretendido.

Anexo - Terminologia

Para assegurar uma compreensão clara do presente trabalho é necessário definir a terminologia que aqui foi utilizada para descrever, analisar e discutir os artefactos ósseos. Estas noções seguem os trabalhos de análise das matérias ósseas (ver Metodologia) e não os trabalhos de análise das indústrias líticas, uma vez que as matérias-primas são completamente diferentes e por essa razão requerem métodos de análise distintos. Os termos técnicos que se seguem constam no Multilingual Lexicon of Bone Industries (2010 e in press).

1. Categorias de artefactos

A indústria em matéria óssea engloba um conjunto alargado de elementos, que vão desde o resto de produção até ao utensílio usado e posteriormente abandonado. Todas as estratégias tecnológicas produzem as mesmas *categorias* de artefactos (Averbouh 2000, Goutas 2004, Tejero 2010) que são:

1. *bloco*: é o suporte anatómico completo antes de ter qualquer transformação. Pode ser *bloco primário* (um osso, uma haste ou um dente completos), ou *bloco secundário* que é um fragmento de tamanho variável retirado do *bloco primário*, mas cuja intenção de exploração por parte do artesão é diferente da exploração do *suporte* (Goutas 2004, Tejero 2010). Estes autores distinguem ainda o *bloco preparado* (quando um *bloco primário* é preparado para ser transformado em *suporte*, através da ablação de partes inúteis (como a limpeza do *periosteum* na diáfise ou a separação das pontas da haste do tronco). Na minha opinião, *bloco secundário* é idêntico a *suporte*, pois já tem alterações que indicam que há uma intenção clara do artesão em modificá-lo e transformá-lo num utensílio, e também porque resultam duma exploração selectiva da matéria-prima;
2. *restos*: resulta de qualquer operação de transformação da matéria óssea, logo as suas dimensões são muito variáveis, desde um pequeno fragmento/lasca até uma porção grande do tronco de haste;

3. *suporte*: elemento que resulta da debitagem (no sentido de produção dum suporte a partir de um *bloco* de matéria prima) e que se destina a ser modificado e transformado em utensílio;
4. *esboço*: não é ainda um utensílio acabado, mas pode apresentar já diferentes etapas de manufactura permitindo uma aproximação tipológica ao utensílio acabado, ocupa assim uma posição intermédia entre o *suporte* e o *objecto acabado*;
5. *objecto acabado* (*i.e.* produto acabado): pode apresentar-se sem marcas de manufactura e/ou alterações de utilização (como novo), poderá também apresentar apenas marcas de uso numa área localizada do artefacto (área activa), e pode ainda ser um utensílio reciclado. É o objectivo final da cadeia operativa;
6. *artefacto não identificado*: por vezes é difícil e mesmo impossível de distinguir entre *resto*, *suporte* e *esboço*, devido ao estado de conservação da matéria óssea e também às lacunas no conhecimento de todos os métodos de transformação das matérias ósseas usados pelos grupos de caçadores-recolectores do Paleolítico Superior. Nestes casos específicos, será preferível fazer a leitura tecnológica, descrevendo detalhadamente o artefacto e colocando-o na categoria dos não identificados (Averbouh 2000).

No entanto, nas colecções de fauna as *categorias* podem estar, ou não, representadas em conjunto (Fig.1). Será mais difícil encontrar algumas categorias nas colecções antigas, já que eram feitas triagens de material no campo e mais tarde nos museus.



Fig. 1. categorias técnicas dos artefactos.

2. Técnicas de fracturação, extracção e supressão de matéria-prima

A análise tecnológica dos utensílos em matéria óssea assenta na identificação das *técnicas* usadas nas diferentes fases da cadeia operatória. As *técnicas* são várias e podem ser usadas individualmente, ou várias em conjunto, na manufactura de um único utensílio. São aquilo que resulta da acção humana sobre a matéria-prima e encontram-se em todas as etapas da fabricação de um objecto e do seu uso (aquisição e preparação da matéria-prima, modificação, tratamento e utilização). Uma *técnica* é caracterizada pela associação entre uma matéria-prima, um modo de acção sobre essa matéria-prima, um tipo de utensílio e um gesto. Esta associação deixa marcas características na matéria óssea em que o seu tipo, a orientação e a organização são próprias da *técnica* usada (Averbouh 2000, Goutas 2004, Tejero 2010). Estão documentadas quatro características gerais, mas diferentes, resultantes de várias *técnicas* que quando registadas remetem para *técnicas* específicas:

1. *plano de fractura* (ruptura transversal na espessura);

2. *negativo de extracção* (ruptura ou corte tangencial na superfície);
3. *estria* (supressão ou eliminação de matéria-prima à superfície);
4. *ranhura* (supressão de matéria-prima em profundidade, na espessura)

Estas marcas específicas remetem para os grupos de *técnicas de fracturação, de extracção* e de *supressão* que são usadas no trabalho de matéria óssea e que se verificam nas colecções apresentadas neste estudo.

2.1. *Técnicas de fracturação*

Resultam duma percussão lançada, em que se aplica um choque violento com um utensílio sobre um *bloco* de matéria-prima. A percussão pode ser:

- a) *directa e difusa*, o percutor é lançado de forma violenta e difusa sobre o *bloco* de forma a fracturá-lo em vários bocados de dimensões muito variáveis, não havendo qualquer controlo sobre o resultado. Aplica-se unicamente na fase de obtenção de suportes e a marca que se identifica é o *plano de fractura*. No entanto é muito difícil de assegurar que a finalidade desta técnica seja a da obtenção de *suportes* e não apenas a obtenção de medula óssea;
- b) *indirecta*, aplicando um choque por meio de percussão lançada, com uma peça intermédia entre o percutor e o *bloco*, serve para dividir o *bloco* em dois ou mais fragmentos pelo seu eixo longitudinal. A marca que se identifica é a linha de fractura longitudinal e dois *planos de fractura*, utiliza-se para a obtenção de *suportes*.
- c) *flexão*, a fracturação dá-se através da aplicação de um movimento de tracção/flexão contínuo e forte que, dependendo do *bloco*, pode ser feito com as mãos ou sujeitando o *bloco* contra um elemento natural (como um tronco de árvore) até este partir. Esta técnica usa-se na fase de obtenção de *suportes* e a marca que se vê é o *plano de fractura* caracterizado por um arrancamento em lingueta.

2.2 Técnicas de extracção

Permitem retirar dum *bloco* fragmentos ou lascas de diversos tamanhos através da aplicação de força. Estão documentadas três *técnicas de extracção*:

- a) *extracção por percussão directa cortante*, através da aplicação de um golpe, usando um utensílio com uma parte activa cortante, numa área determinada do *bloco* afim de extrair o *suporte* que se pretende, criando um entalhe que pode ser unifacial, bifacial ou periférico e também esquirolamentos sobrepostos (negativos da extracção) de forma irregular na zona onde o utensílio (lítico ou ósseo) foi usado. Utiliza-se para a obtenção de *suportes*;
- b) *extracção por percussão indirecta*, é feita através da percussão sobre uma peça intermédia contra o *bloco* afim de extrair um suporte. As marcas características são negativos de esquirolamentos e de lascas de pequenas dimensões. É utilizada por exemplo a bipartição;
- c) *extracção por percussão directa difusa*, a finalidade é a obtenção de lascas através dum choque directo e difuso no bloco. As marcas são o negativo da extracção da lasca caracterizado por um bolbo e por vezes também estão presentes ondas de choque. Na minha opinião não difere muito da técnica de fracturação por *percussão directa difusa*.

2.3 Técnicas de supressão

Podem ser superficiais ou profundas e visam retirar progressivamente uma parte superficial da matéria-prima através da aplicação da força muscular por meio de pressão sobre um *bloco*. Esta supressão pode ser feita segundo o eixo longitudinal e/ou transversal das fibras ósseas. Estas técnicas dividem-se em dois grupos:

2.3.1) *superficial*: pretende-se eliminar a matéria-prima sob a forma de partículas que, dependendo da técnica e do utensílio usados, podem ser maiores ou mais pequenas. As técnicas a seguir expostas deixam áreas mais ou menos planas que se estendem pela superfície óssea e sobre as quais encontramos as suas estrias características:

- *raspagem*, leva à retirada duma fina camada da superfície afim de a regularizar ou diminuir a sua espessura, pode ser realizada através dum movimento unidirecional repetido e no sentido da disposição das fibras ósseas. Tem como característica as estrias que, consoante o utensílio lítico seja retocado ou não, são longitudinais e paralelas entre si, profundas e agrupadas em conjuntos de várias estrias com outras mais finas no seu interior, podem documentar-se microondas neste tipo de estrias que serão perpendiculares às estrias longitudinais (resultam da utilização dum lítico retocado); ou podem ser longitudinais e paralelas entre si, pouco profundas e espaçadas de forma mais ou menos homogénea, onde também se documenta por vezes o padrão de ressaltos típico da raspagem com um buril (utilização de um lítico não retocado). Esta técnica pode ser usada durante a manufactura nos *suportes*, *esboços*, e nos *objectos acabados* que foram reciclados ou reavivados.
- *abrasão*, esta técnica retira partículas finas da superfície óssea e regulariza ou diminui a espessura duma superfície. Pode ser realizada com movimentos circulares e/ou de vai-vem, contra o elemento abrasivo (pedra com grãos de tamanhos variados, pedra e areia, areia, pele, pele-areia, pele-areia-água...). As marcas da *abrasão* também são estrias que têm uma orientação segundo o movimento aplicado (rectas e paralelas entre si, circulares, oblíquas) mas a sua largura é menor que a das estrias resultantes da *raspagem*. A *abrasão* pode realizar-se desde a obtenção dos *suportes* até à finalização do objecto.
- *polimento*, serve também para retirar partículas muito finas num movimento de vai-vem ou de rotação de modo a regularizar toda uma superfície, mas a diferença em relação à *abrasão* reside na quantidade de matéria-prima retirada (menor) e no tipo de estrias, que são muito mais finas. O *polimento* é realizado com ajuda de pele molhada, de pedra de

grão fino (grés) e também de fibras vegetais abrasivas. Por vezes, a caracterização do *polimento* é controversa, pois pode dever-se a uma acção antrópica intencional de polir o utensílio já na fase de acabamento, ou pode dever-se ao uso do utensílio quando este apresenta uma zona activa caracterizada por um *polimento* onde é possível observar estrias finas e com orientação específica, ou pode ainda dever-se a alterações tafonómicas como o *trampling* ou o rolamento do artefacto devido à acção da água e dos sedimentos.

2.3.2) *em profundidade*, estas técnicas de desgaste incidem sobre a espessura do objecto e diferem nas suas características morfométricas já que o sulco originado tem uma secção em **U** ou **V** mais ou menos aberta e com inclinação variável dependendo do ângulo do gume do utensílio usado. O sulco tem um fundo e dois planos laterais nos quais se vêem estrias longitudinais e paralelas entre si, mais ou menos profundas, dependendo do utensílio lítico usado:

- *ranhura*, esta técnica cria um sulco profundo e longo na espessura do objecto, através dum movimento que pode ser unidireccional e repetido ou um movimento de vai-vem. É usado um utensílio cuja parte activa tenha a forma duma aresta cortante e pouco larga de forma a permitir o corte e a tornar o sulco profundo, deixando um secção em **U**. Pode ser usado um buril ou um lâmina e pratica-se tanto para a obtenção de suportes através da extracção por dupla-ranhura, como na manufactura através da perfuração. A *ranhura* pode ser precedida de uma *incisão* de forma a marcar a linha orientadora onde aquela será feita;
- *serragem*, esta técnica permite cortar e dividir um corpo sólido através dum movimento de vai-vem, sempre perpendicular ao eixo longitudinal das fibras ósseas, com uma pressão suficiente para penetrar na matéria-prima a cada passagem e tem uma secção em **V**, usando um utensílio como uma lâmina que possua um gume cortante e resistente, que não deve ser nem muito fino porque se fractura rapidamente, nem muito espesso porque deixa de conseguir cortar;

- *incisão*, permite criar um sulco pouco profundo, através dum movimento unidireccional continuo com um utensílio cuja parte activa é relativamente cortante, pode usar-se uma esquirola ou um buril e a secção do sulco poderá ser em V ou em U (dependendo da parte activa do utensílio usado) e é usada na fase de acabamento e decoração dos objectos, ou como uma linha de orientação para uma *ranhura*.

Bibliografia

- Adán Alvarez, G. E. 1998. Las transformaciones óseas a finales del Tardiglacial según el utillaje en hueso de la Cueva de Nerja (Málaga). In: J. L. Torti e M. D. Vallejo (Eds) Las culturas del Pleistoceno superior en Andalucía, Patronato de la Cueva de Nerja, 325-337
- Almeida, F.J.N.S. 2000. The terminal Gravettian of Portuguese Estremadura: technological variability of the lithic industries. Tese de Doutorado. Southern Methodist University, Texas. 462p.
- Almeida, F. 2006. Looking for names and missing the point. The case of the Portuguese "Aurignacian V". In: O. Bar-Yosef e J. Zilhão (Eds) Towards a definitions of the Aurignacian. *Trabalhos de Arqueologia* 45, 71-92
- Almeida, F., Brugal, J.-F., Zilhão, J., Plisson, H. 2007. An Upper Paleolithic Pompeii: Technology, Subsistence and Paleoethnography at Lapa do Anecrial. In: N.F. Bicho (Ed.) From the Mediterranean basin to the Portuguese Atlantic shore: Papers in honor of Anthony Marks. *Promontória Monográfica* 07. Faro, 119-140
- American Commission on Stratigraphic Nomenclature 1961. Code of stratigraphic nomenclature. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists* 45, 645-660 url: <http://quaternary.stratigraphy.org/history/climatostratigraphy/>
- Arsuaga, J.L., Villaverde, V., Quam, R., Gracia, A., Lorenzo, C., Martínez, I., Carretero, J.M. 2002. The Gravettian occipital bone from the site of Malladetes (Barx, Valencia, Spain). *Journal of Human Evolution* 43, 381-393
- Aubry, T., Moura, M. H. 1994. Paleolítico da Serra de Sicó. Separata das Actas dos *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, vol. XXXIV – Fasc. 3-4, Porto, 43-60
- Aubry, T. 1998. Olga Grande 4 : uma sequência do Paleolítico superior no planalto entre o Rio Côa e a Ribeira de Aguiar. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, volume 1, nº1, 5-26.
- Aubry, T., Brugal, J-PH., Chauvière, F-X., Figueiral, I., Moura, M.H., Plisson, H. 2001. Modalités d'occupations au Paléolithique supérieur dans la grotte de Buraca Escura (Redinha, Pombal, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol 4, nº 2, 19-46
- Aubry, T., Mangado, J. 2003. Modalidades de aprovisionamento em matérias-primas líticas nos sítios do Paleolítico superior do Vale do Côa: dos dados à interpretação. In: J.E. Mateus e M. Moreno-Garcia (eds.) *Paleoecologia Humana e Arqueociências, Um Programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura*. *Trabalhos de Arqueologia* 29, 340-342

Aubry, T., Bicho, N. F. 2006. Le Paléolithique supérieur du Portugal (2001-2006). In: Le Paléolithique Supérieur Européen. Billan Quinquennal 2001-2006, ERAUL 115, 135-145

Aubry, T., Almeida, M., Neves, M.J. 2006. The Middle-to-Upper Paleolithic transition in Portugal: an Aurignacian phase or not? In: O. Bar-Yosef e J. Zilhão (Eds) Towards a definitions of the Aurignacian. *Trabalhos de Arqueologia*, 95-108

Aura, J. E. (1995) – El magdalenense mediterráneo: la cova del Parpalló (Gandia, Valencia). Servicio de Investigación Prehistórica, serie de Trabajos Varios, núm.91, València, 216p.

Aura, J. E., Villaverde, V., González, M., González, C., Zilhão, J. Straus, L.G. 1998. The Pleistocene-Holocene transition in the Iberian Peninsula: continuity and change in human adaptations, *Quaternary International*, vol. 49/50, 87-103

Aura, J. E., Perez, C.I. 1998. Micropuntas dobles o anzuelos? Una propuesta de estudio a partir de los materiales de la Cueva de Nerja (Málaga). In: J. L. Torti e M. D. Vallejo (Eds) Las culturas del Pleistoceno superior en Andalucía, Patronato de la Cueva de Nerja, 339-348

Aura, J. E., Villaverde, V., Pérez, M., Martín, R., Calatayud, P. G. 2002a. Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy from Valencia (Spain). *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 9, No. 3, 215-268

Aura, J.E., Jordá, J.F., Pérez, M., Rodrigo, M.J., Badal, E., Calatayud, P.G. 2002. The far south: the Pleistocene-Holocene transition in Nerja Cave (Andalucía, Spain). *Quaternary International* 93-94, 19-30

Aura, J.E., Jordá, J.F. 2013. Solutrenses del Sur de Iberia en transición. In: S.Ripoll López, B. Avezuela Aristu, J. F. Jordá Pardo y F.J. Muñoz Ibáñez (Eds) Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época .Prehistoria y Arqueología, nº 5, Madrid, 149-169

Aura, J.E., Jordá, J.F., Pérez, M., Badal, E., Avezuela, B., Morales, J.V., Tiffagom, M., Wood, R., Marlasca, R. 2013. El corredor costero meridional: los cazadores gravetienses de la cueva de Nerja (Málaga, España). In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, Santillana del Mar, 111-120

Avezuela, B., Álvarez. E., Jordá, J.F., Aura, J.E. 2011. A Gravettian suspended object from Nerja Cave (Málaga, Spain). In: J. Baron e B. Kufel-Diakowska (Eds), *Written in Bones. Studies on technological and social contexts of past faunal skeleton remains*. Instytut Archeologii-Uniwersytet Wroclawski, Wroclaw, 53-62

Averbouh, A. 2000. Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithiques. L'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées. Tese Doutoramato. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne. Paris, 2 volumes

Averbouh, A. 2005. Collecte du bois de renne et territoire d'exploitation chez les groupes magdaléniens des Pyrénées ariégeoises. *Comportements des hommes du Paleolithique Moyen et Supérieur en Europe*, ERAUL 111, 59-70

Averbouh, A., Provenzano, N. 1999. Proposition pour une terminologie du travail préhistorique des matières osseuses: I Les techniques". *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 7, 1-28

Averbouh, A., Petillon, J.-M. 2011. Identification of "debitage by fracturation" on reindeer antler: case study of the Badegoulian levels at the Cuzoul de Vers (Lot, France). In: J. Baron e B. Kufel-Diakowska (Eds) *Written in Bones Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*, Institute of Archaeology, University of Wrocław, Wrocław, 41-52

Baena, J., Carrión, E., Requejo, V., Conde, C., Manzano, I., Pino, B. 2000. Avance de los trabajos realizados en el yacimiento paleolítico de la Cueva del Esquilleu (Castroillorigo, Cantabria). In: Jorge, V.O. (Coord.) *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*, ADECAP, Porto, 251-270

Barandiarán, I. 1967. El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Bases para una sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico. *Monografías arqueológicas* 3, Zaragoza, 515p.

Barandiarán, I., Martí, B., Ricón, M. Á., Maya, J.L. 2007. Prehistoria de la península Ibérica. Ariel Prehistoria, 6ª edición actualizada, Barcelona, 493p.

Barham, L. S., Llona, A. C. P., Stringer, C. B. 2002. Bone tools from Broken Hill (Kabwe) cave, Zambia, and their evolutionary significance. *Before Farming*, 2002/2 (3), 1-16

Barton, C.M., Villaverde, V., Zilhão, J., Aura, J.E., Garcia, O., Badal, E. 2013. In glacial environments beyond glacial terrains: Human eco-dynamics in late Pleistocene Mediterranean Iberia. *Quaternary International* 318, 53-68

Barceló, J. 2008. La incertesa de les cronologies absolutes en Arqueologia. Probabilitat i estadística. *Cypsela* 17, 23-33

Beaune, S. A. 2004. Prehistory and cognition (the invention of technology). *Current Anthropology*, vol. 45, nº 2, 139-163

Beazley, M., McNally, R. 1982. Grande Atlas Geográfico. Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. Editorial Enciclopédia, Lda.

- Bednarik, R. 1994. A taphonomy of palaeoart. *Antiquity* vol. 68, nº 258, 68-75
- Behrensmeier, A. K. 1978. Taphonomic and Ecologic information from Bone Weathering. *Paleobiology*, vol. 4, nº 2, 150-162
- Bergada, M., Cortés, M. 2007. Secuencia estratigráfica y sedimentaria. In: M. Cortés (Ed.) *Cueva Banjondillo (Torremolinos). Secuencia Cronocultural y Paleoambiental del Cuaternario Reciente en la Bahía de Málaga. Capítulo I. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, Málaga, 93-138*
- Bertrand, A. 1999. Les Armatures de sagaies magdaléniennes en matière dure animale dans les Pyrénées. *BAR international Series*, 773
- Bicho, N. F. 1993. Late glacial prehistory of Central and Southern Portugal. *Antiquity*, vol. 67, nº 257, 761-775
- Bicho, N. F. 1994. The end of the Paleolithic and the Mesolithic in Portugal. *Current Anthropology*, vol. 35, nº 5, 664-674
- Bicho, N.F. 2000a. Technological change in the Final Upper Paleolithic of Rio Maior. *ARKEOS, Perspectivas em Diálogo* 8, Tomar, 454p.
- Bicho N. F. 2000b. Revisão crítica dos conhecimentos actuais do Paleolítico Superior Português. *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, ADECAP, Porto, 426-442*
- Bicho, N. F., Hockett, B., Haws, J., Belcher, W. 2000. Hunter-Gatherer subsistence at the end of the Pleistocene: preliminary results from Picareiro Cave, Central Portugal. *Antiquity*, vol. 74, nº 285, 500-506
- Bicho, N. F., Haws, J., Hockett, B., Markova, A., Belchier, W. 2003a. Paleoecologia e ocupação humana da lapa do Picareiro: resultados preliminares. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, volume 6, número 2, 49-81
- Bicho, N. F., Stiner, M., Lindly, J. 2003b. Notícia preliminar das ocupações humanas do sítio de Vale Boi, Vila do Bispo. *Arqueologia e História*, nº 55, Lisboa, 09-19
- Bicho, N. F. 2004. As comunidades humanas de caçadores-recolectores do Algarve Ocidental, *Actas do Colóquio Evolução geohistórica do litoral português e fenómenos correlativos – Geologia, História, Arqueologia e Climatologia. Universidade Aberta, Lisboa, 359-396*
- Bicho, N., Stiner, M., Lindly, J. 2004. Shell ornaments, bone tools and long distance connections in the Upper Paleolithic of Southern Portugal. In: M. Otte (ed.) *La Spiritualité, ERAUL 106, Liège, 71-80*
- Bicho, N.F. 2005. The extinction of Neanderthals and the emergence of the Upper Paleolithic in Portugal. *Promontória, Ano 3, nº 3, 173-228*

- Bicho, N., Haws, J., Hockett, B. 2006. Two sides of the same coin - rocks, bones and site function of Picareiro Cave, central Portugal. *Journal of Anthropological Archaeology* 25, 485-499
- Bicho, N.F., Haws, J., Gibaja, G.F., Hockett, B. 2009. Lapa do Picareiro, un asentamiento de caza magdaleniense en la Estremadura portuguesa. *Complutum*, vol. 20, núm. 1, 71-82
- Bicho, N., Stiner, M. (s/d) – Gravettian coastal adaptations from Vale Boi, Algarve (Portugal). In: *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior, 38.000 – 10.000*, Fundación Cueva de Nerja, 92- 107
- Bicho, N., Manne, T., Cascalheira, J., Mendonça, C., Évora, M., Gibaja, J., Pereira, T. 2010a. O Paleolítico superior do sudoeste da Península Ibérica: o caso do Algarve. In: X. Mangado (Ed.) *El Paleolítico Superior Peninsular. Novedades del siglo XXI*. Barcelona, 219-238
- Bicho, N. F., Gibaja, J. F., Stiner, M., Manne, T. 2010b. Le paléolithique supérieur au sud du Portugal: le site de Vale Boi. *L'antropologie* 114, 48-67
- Bicho, N., Haws, J., Almeida, F. 2011. Hunter-gatherer adaptations and the Younger Dryas in central and southern Portugal. *Quaternary International* 242, 336-347
- Bicho, N., Cascalheira, J., Marreiros, J. 2012. On the (L)edge: The Case of Vale Boi Rockshelter (Algarve, Southern Portugal). In: K. A. Bergsvik e R. Skeates (Eds) *Caves in Context. The Cultural Significance of Caves and Rockshelters in Europe*. Oxbow Books. Chapter 6, 65-81
- Bicho, N., Haws, J. 2012. The Magdalenian in central and southern Portugal: Human ecology at the end of the Pleistocene. *Quaternary International* 272-273, 6-16
- Bicho, N., Manne, T., Marreiros, J., Cascalheira, J., Pereira, T., Tátá, F., Évora, M., Gonçalves, C., Infantini, L. 2013. The ecodynamics of the first modern humans in Southwestern Iberia: The case of Vale Boi, Portugal. *Quaternary International* 318, 102-116
- Bicho, N., Haws, J., Marreiros, J. 2013. Desde el Mondego al Guadiana: la ocupación gravetiense de la fachada atlántica portuguesa. In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, Santillana del Mar, 61-78
- Bicho, N., Marreiros, J., Cascalheira, J., Pereira, T., Haws, J. 2015a. Bayesian modeling and the chronology of the Portuguese Gravettian. *Quaternary International* 359-360, 499-509

- Bicho, N., Cascalheira, J. Marreiros, J., Pereira, T. 2015b in press. Rapid climatic events and long term cultural change: The case of the Portuguese Upper Paleolithic. *Quaternary International* <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.05.044>
- Billamboz, A. 1977. L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Age du Bronze. *Gallia préhistoire*, 20 (I). C.N.R.S. Paris, 91-176
- Binford, L. 1962. Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, vol. 28 (2), 217-225
- Binford, L. 1964. A Consideration of Archaeological Research Design. *American Antiquity*, vol. 29 (4), 425-441
- Binford, L. 1977. Forty-seven trips: a case study in the character of archaeological formation processes. In: R. V.S. Wright (ed) *Stone tools as cultural markers: Change, Evolution and Complexity*, Australia Institute of Aboriginal Studies, 24-36
- Binford, L. 1978. *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, Academic Press, 509p.
- Binford, L. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35, 255-273
- Binford, L. 1980. Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, vol. 45, 4-20
- Binford, L. 1981. Behavioral Archaeology and the "Pompei Premise". *Journal of Anthropological Research*, vol. 37 (3), 195-208
- Binford, L. 1983. In *Pursuit of the Past. Decoding the archaeological record*. Thames and Hudson, London
- Bird, W.B., O'Connell, J.F. 2006. Behavioral Ecology and Archaeology. *Journal of Archaeological Research* 14, 43-188
- Blumenshine, R.J., Marean, C.W., Capaldo, S.D. 1996. Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the Identification of Cut Marks, Percussion Marks and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23, 493-507
- Bonnichsen, R. 1979. Pleistocene bone technology in the Beringian Refugium. National Museum of Man Mercury Series Archaeological Survey of Canada, Paper 89. National Museum of Man, Ottawa, 289p.
- Borao, M. I. 2010. Estudio tecnológico de la industria ósea del Magdaleniense Superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Dissertação de Mestrado*. Facultad de Geografía e Historia da Universidad de Valencia. 216p.

- Bouchud, J. 1974. L'origine anatomique des matériaux osseux utilisés dans les industries préhistoriques. In: H. Camps-Fabrer (Ed.) I Colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Aix-en-Provence. Éditions de l'Université de Provence, 21-26
- Bouchud, J. 1976. Les aiguilles en os: étude comparée des traces laissées par la fabrication et l'usage sur le matériel préhistorique et les objets expérimentaux. In: H. Camps-Fabrer (Ed.) Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique: Colloque International du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, C.N.R.S., 257-267
- Bousman, B. 1993. Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology*, 18 (1/2), 59-86
- Breuil, H. 1912. Les subdivisions du Paléolithique Supérieur et leur signification. Congrès International d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Geneva, 165-238.
- Brewer, S., Cheddadi, R., de Beaulieu, J.L., Reille, M., Data contributors 2002. - The spread of deciduous *Quercus* throughout Europe since the last glacial period. *Forest Ecology and Management* 156, 27-48
- Brothwell, D.R. 1981. Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains. 3th edition, Cornell University Press, 208p.
- Cacho, C., Ripoll, S. 1988. Industria Ósea. In: S. Ripoll (ed.) La Cueva de Ambrosio (Almería, Spain) y su posición cronoestratigráfica en el Mediterraneo Occidental. *BAR IS* 462(i), 399-415
- Cantalejo, P., Maura, R., Aranda, A., Espejo, M. M. 2007. Prehistoria en las cuevas del Cantal. Rincón de la Victoria, Málaga, 266p.
- Camps-Fabrer, H. 1974. Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Abbaye de Senanque. Editions de l'Université de Provence, 232p.
- Camps-Fabrer, H. 1976. Méthodologie Appliquée à l'Industrie de l'Os préhistorique, Deuxième Colloque International sur l'Industrie de l'os dans la Préhistoire, Abbaye de Sénanque, Editions du CNRS, 362p.
- Cardoso, J. L. 1993. Contribuição para o conhecimento dos grandes mamíferos do Plistocénico Superior de Portugal. Tese de Doutoramento, Câmara Municipal de Oeiras, 567p.
- Cardoso, J. L., Gomes, M. V. 1994. Zagaías do Paleolítico Superior de Portugal. *Portvgalia*, Nova Série, vol. XV, 7-31
- Carrión, Y. 2005. La vegetación mediterránea y atlántica de la Península Ibérica. Nuevas secuencias antracológicas. In: Disputación Provincial de Valencia, Servicio de Investigación Prehistórica, Serie de Trabajos Varios, núm.104, 314p.

- Carrion, J.S., Munuera, M. 1997. Upper Pleistocene palaeoenvironmental change in Eastern Spain: new pollen-analytical data from Cova Beneito (Alicante). *Paleogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 128, 287-299
- Carrion, J. S., Finlayson, C., Fernández, S., Finlayson, G., Allue, E., López-Sáez, J. A., López-García, P., Gil-Romera, G., Bailey G., P. González-Sampériz, P. 2008. A coastal reservoir of biodiversity for Upper Pleistocene human populations: palaeoecological investigations in Gorham's Cave (Gibraltar) in the context of the Iberian Peninsula. *Quaternary Science Reviews*, 27, 2118-2135
- Cascalheira, J. 2010. Tecnologia lítica Solutrense do Abrigo de Vale Boi (Vila do Bispo). *Cadernos da UNIARQ* 5, 206p.
- Cascalheira, J. M. M. 2013. A influência Mediterrânica nas redes sociais do Solutrense Final Peninsular. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve, 217p.
- Cascalheira, J., Bicho, N. 2013. Hunter-gatherer ecodynamics and the impact of the Heinrich event 2 in Central and Southern Portugal. *Quaternary International* 318, 117-127
- Cascalheira, J., Bicho, N., Marreiros, J., Pereira, T. Évora, M., Cortés, M., Gibaja, J., Manne, T., Regala, F., Gonçalves, C., Monteiro, P. 2013. Vale Boi (Algarve, Portugal) and the Solutrean in Southwestern Iberia. *Espacio, Tiempo y Forma Serie I, Nueva época Prehistoria y Arqueología*, t. 5, 461-474
- Cashdan, E. A. 1985. Coping with risk reciprocity among the Basara of north Botswana. *Man* 20, 222-242
- Chapell, J., Shackleton, N.J. 1986. Oxygen isotopes and sea level. *Nature* 324, 137-140
- Chase, P. G., Nowell, A. 1998. Taphonomy of a suggested Middle Paleolithic bone flute from Slovenia. *Current Anthropology*, vol. 39, nº 4, 549-553
- Chauviere, F. X. 2002. Industries et parures sur matières dures animales du Paléolithique Supérieur de la grotte de Caldeirão (Tomar, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 5, nº 1, Lisboa, 5-28
- Chippendale, C. 1986. Archaeology, Design Theory and the Reconstruction of Prehistoric Design Systems. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 445-485
- Christensen, M. 1999. Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur. Caractérisation physico-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation. *BAR International Series* 751, 201p.
- Clark, J.G.D. 1953. The groove and splinter technique of working reindeer and red deer antler in Upper Palaeolithic and early Mesolithic Europe. *Proceedings of Prehistoric Society, New Series* vol 19, 148-160

Corchón, M. 1981. Cueva de las Caldas. San Juan de Priorio, Oviedo. Ministério de Cultura, EAE nº115, Madrid.

Corchón, M. S. 2004. El Magdaleniense en la Cornisa Cantábrica: nuevas investigaciones y debates actuales. Actas do 4º Congresso de Arqueologia Penínsular, vol. II, 15-38

Corchón, M. S., Mateos, A., Álvarez, E., Martínez, J., Rivero, O. 2004. El final del Magdaleniense medio y la transición al superior en el Valle medio del Nalón (Asturias, España). Actas do 4ª Congresso de Arqueologia Penínsular, vol II, 77-108

Corchón, M. S., Garrido, D. 2007. La manufactura de agujas durante el Magdaleniense: el modelo de la Cueva de las Caldas (Priorio, Oviedo, Espanha). Arqueologia Experimental en la Península Ibérica, Investigation, didáctica y patrimonio, Association Española de Arqueologia Experimental, 213-223

Corchón, M. 2008. El Solutrense y el arte rupestre en Portugal. Reflexiones acerca de la obra de O. da Veiga Ferreira su proyección actual. Estudos Arqueológicos de Oeiras 16, 83-234

Corchón, M, Cardoso, J.L. 2008. Reflexiones sobre el Solutrense português. A propósito de la industria del Paleolítico Superior de Correio-Mor (Loures). Zephyrus 58, 89-110

Cortés, M. (Ed.) 2007a. - Cueva Bajondillo (Torremolinos). Secuencia cronocultural y paleoambiental del Cuaternario reciente en la Bahía de Málaga. Centro de publicaciones de la Disputación de Málaga, Málaga. 550p.

Cortés, M. 2007b. El Paleolítico medio y superior en el sector central de Andalucía (Córdoba y Málaga). Centro de Investigación y Museu de Altamira. Monografías 22, Madrid, 194p.

Cortés, M. 2008. Las ocupaciones paleolíticas. La cultura material. In: M. Cortés, F.J. Jiménez, M.D. Simón (Eds) El Pirulejo (Priego de Córdoba). Cazadores recolectores del Paleolítico superior en la sierra Subbética, , ANTIQVITAS, nº 20, 49-183

Cortés, M., Jiménez, F. J., Simón, M. D., López, J. A., Riquelme, J.A., Fernández, E., Martínez, F., Prats, E., Arroyo, E., Pérez-Pérez, A., Tubón, D., López, L., Pérez, S. 2008. El Pirulejo (Priego de Córdoba). Cazadores recolectores del Paleolítico superior en la sierra Subbética, ANTIQVITAS, nº 20, 229p.

Cortés, M. 2010. El Paleolítico superior en el sur de la península Ibérica. Un punto de partida a comienzos del siglo XXI. In: X. Mangado (ed), El Paleolítico Superior Peninsular. Novedades del siglo XXI. Monografies 8, SERP, Barcelona, 173-198

- Cortés, M., Marreiros, J., Simón, M.D., Gibaja, J., Bicho, N. 2013. Reevaluación del Gravetiense en el sur de Iberia. In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, Santillana del Mar, 79-91
- Currey, J.D. 1999. The design of mineralised hard tissues for their mechanical functions. *The Journal of Experimental Biology* 202, 3285-3294
- Dapena, L., Baena, J. 2007. Pautas experimentales para el análisis de la industria tallada en hueso. *Arqueologia Experimental en la Península Ibérica, Investigación, didáctica y patrimonio*, Association Española de Arqueologia Experimental, 203-211
- Dauvois, M. 1974. Industrie osseuse préhistorique et expérimentations. Premier Colloque International sur L'Industrie de l'os dans la Préhistoire, Editions de L'Université de Provence, 73-84
- David, E. 2005. L'Industrie en matières dures animales du mésolithique ancien et moyen en europe du nord. Contribution de l'analyse technologique a la définition du maglemosien. Tese de Doutoramento, Université Paris X, Nanterre, 2 volumes
- David, R. P. S. Jr. 1986. A possible later Mesolithic arrow from Seamer Carr, N. Yorks. Paper presented at the Paleolithic/Mesolithic conference, January 31, Sheffield
- David, E. 2007. Technology on Bone and Antler Industries: A Relevant Methodology for Characterizing Early Post-Glacial Societies (9th – 8th Millenium BC). In: Christian Gates St-Pierre e Renee B. Walker (Eds) *Bones as Tools: Current Methods and interpretations in Worked Bone Studies*, Chapter 3, BAR International Series, 35-50
- David, E., Pellegrin, 2009. Possible late glacial bone "retouchers" in the baltic mesolithic: the contribution of experimental tests with lithics on bone tools. In: M. Street, N. Barton e T. Terberger (Eds) *Humans, environment and chronology of the Late Glacial of the north European Plain*. Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz, 155-168
- Davis, S.J.M. 1987. *The Archaeology of animals*. Yale University Press, 224p.
- Davis, S. J. M. 2002. The mammals and birds from the Gruta do Caldeirão, Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 5, nº 2, Lisboa, 29-98
- Delporte, H., Mons, L. 1988. Fiche Generale, Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier I Sagaies, Publications de L'Université de Provence, Provence, 1-9
- D'Errico, F., Giacobini, G., Puech, P.-F. 1984. Varnish Replicas: A New Method for the Study of Worked Bone Surfaces. *OSSA*, vol 9-11, 29-51

- D'Errico, F., Puech, P.-F. 1984. Les Répliques en vernis des surfaces osseuses façonnées: étude expérimentale. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 81, n° 6, 69-70
- D'Errico, F., Giacobini, G. 1985. Approche méthodologique de l'analyse de l'outillage osseux, un exemple d'étude. *L'Anthropologie*, Tome 89, n° 4, Paris, 457-472
- D'Errico, F., Giacobini, G. 1986. L'emploi des répliques en vernis pour l'étude de surface des pseudo-instruments en os. *Artefacts* 2, 57-68
- D'Errico, F., Espinet-Moucadet, J. 1986. L'emploi du microscope électronique à balayage pour l'étude expérimentale de traces d'usure: raclage sur bois de cervidé. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 83, n° 3, 91-96
- D'Errico, F. 1993. Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire. In: *Traces et Fonctions: les gestes retrouvés. Colloque international de Liège, ERAUL*, vol 50, 177-188
- D'Errico, F., Cacho, C. 1994. Notation versus Décoration in the Upper Palaeolithic: a case-study from Tossal de la Roca, Alicante, Spain. *Journal of Archaeological Science*, 21, 185-200
- D'Errico, F., Villa, P., Pinto, A.C., Ruiz, R. 1998. A Middle Palaeolithic origin of music? Using cave-bear bone accumulations to assess the Divje Babe I bone "flute". *Antiquity*, vol. 72, n° 275, 65-80
- D'Errico, F., Henshilwood, C., Nilssen, P. 2001. An engraved bone fragment from c.70,000 year-old Middle Stone Age levels at Blombos Cave, South Africa: implications for the origin of symbolism and language. *Antiquity*, vol. 75, n° 288, 309-318
- D'Errico, F., Villa, P. 2001. Bone and Ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe. *Journal of Human Evolution* 41, 69-112
- D'Errico F., Julien, M., Liolios, D., Vanhaeren, M., Baffier, D. 2003. Many awls in our argument. Bone tool manufacture and use in the Châtelperronian and Aurignacian levels of the Grotte du Renne at Arcy-sur-Cure. *Trabalhos de Arqueologia* 33, Lisboa, 247-270
- Dias, J. M. A., Rodrigues, A., Magalhães, F. 1997. Evolução da linha de costa, em Portugal, desde o Último Máximo Glaciário até à actualidade: síntese dos conhecimentos. *Estudos do Quaternário 1, APEQ*, Lisboa, 53-66
- Domínguez-Rodrigo, M., Juana, S., Galán, A.B., Rodríguez, M. 2009. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science* 36, 2643-2654

- Duarte, C., Maurício, J., Pettitt, P.B., Souto, P., Trinkaus, E., Van Der Plicht, H., Zilhão, J. 1999. The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, vol 96, 7604-7609
- Echassoux, A. 2004. Etude taphonomique, paléoécologique et archéozoologique des faunes de grands mammifères de la seconde moitié du Pléistocène inférieur de la Grotte du Vallonet (Roquebrune–Cap–Martin, Alpes-Maritimes, France). *L'Anthropologie*, 108, 11-53
- Eerkens, J. W. 2000. Practice makes within 5% of perfect: visual perception , motor skills and memory in artefact variation, *Current Anthropology*, vol. 41, n° 4, 663-668
- Efremov, J. A. 1940. Taphonomy: New Branch of Paleontology. *Pan-American Geologist*, vol. LXXIV, n° 2, 81-93
- Eiroa, J. J., Bachiller, J. A., Castro , L., Lomba, J. 1999. Nociones de tecnología e tipología en Prehistoria. Capitulo 3, Editorial Ariel, S. A., Barcelona, 107-144
- Emiliani, C. 1955. Pleistocene temperatures. *Journal of Geology* 63, 585-599
- Emiliani, C. 1966. Isotopic Palaeotemperatures. *Science* 154, 851-857
- Évora, M. A. 2007a. Utensílagem óssea do Paleolítico Superior Português. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve, Faro, 176p.
- Évora, M. A. 2007b. Artefactos ósseos do Abrigo pré-histórico de Vale Boi – Vila do Bispo. *Xelb* 8, Actas do 5º Encontro de Arqueologia do Algarve, 27-33
- Évora, M. A. 2008. Artefactos em haste e em osso do Paleolítico Superior português, *Promontória* n°6, Ano 6, 9-50
- Évora, M., Marreiros, J., Gibaja, J. 2013a. Bone technology during the Gravettian in Vale Boi (Southwestern Iberia Peninsula): an use-wear approach. In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, n° 23, Santillana del Mar, 581-592
- Évora, M. 2013b. Osseous industry and exploitation of animal resources in Southern Iberia during the Upper Paleolithic, *Quaternary International* 318, 33-45
- Évora, M. A. 2013c. Raw material used in the manufacture of osseous artefacts during the Portuguese Upper Palaeolithic. In: A. Choyke e S. O'Connor (Eds) *From these bare bones. Raw materials and the study of worked osseous objects*. Oxbow Books, 21-27

- Évora, M. A. 2014. Exploitation of bone and antler in the Upper Palaeolithic of Portugal. In: Cleia Detry & Rita Dias (Eds) Proceedings of the First Zooarchaeology Conference in Portugal, Faculty of Letters, University of Lisbon, BAR IS 2662, 5-10
- Évora, M. A. 2015. Antler Debitage in Muge Shell Middens: The Collections of the Geological Museum. In: N. Bicho, C. Detry, T. D. Price e E. Cunha (Eds) Muge 150th: The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens. Chapter 5, Cambridge Scholars Publishing, UK, 59-76
- Évora, M. A. in press. A Review of the Osseous Projectile Points from the Upper Palaeolithic of Portugal. In: M. C. Langley (Ed.), Osseous Projectile Weaponry: Towards an Understanding of Pleistocene Cultural Variability. Chapter 9. VERT Series. New York: Springer Verlag
- Fano, M. A. 2004. El final del Magdaleniense en la Cuenca del río Asón. Nuevos datos procedentes de la Cueva de El Horno (Ramales de la Victoria, Cantabria), Actas do 4º Congresso de Arqueologia Peninsular, vol. II, 109-122
- Fernández, E., Prats, E., Arroyo, E., Pérez-Pérez, A., Turbón, D., Cortés, M. 2008. Análisis del ADN mitocondrial de dos muestras del yacimiento paleolítico de El Pirulejo. In: M. Cortés, F.J. Jiménez, M.D. Simón (Eds) El Pirulejo (Priego de Córdoba). Cazadores recolectores del Paleolítico superior en la sierra Subbética, , ANTIQVITAS, 193-198
- Ferreira, O. V., Leitão, M. s/d. Portugal Pré-Histórico, seu enquadramento no Mediterrâneo. Publicações Europa-América, 2ª Edição
- Feruglio, V. 1992. Fiche Baguettes Demi-Rondes, Fiches Typologiques de L'Industrie Osseuse Préhistorique. Cahier V: Bâtons Perces, Baguettes, Commission de Nomenclature sur l'industrie de l'Os Préhistorique, Editions du CERDARC, Treignes, 71-83
- Feruglio, V., Buisson, D. 1999. Accolements de pièces à section demi-ronde. Préhistoire d'Os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique. Offert à Henriette Camps-Fabrer, Publications de L'Université de Provence, 143-150
- Figueiral, I. 1993. Cabeço de Porto Marinho: une approche paléoécologique. premiers résultats. In: M.P. Fumanal y J. Bernabeu (eds.) Estudios sobre Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario, València. 167-172
- Figueiral, I., Terral, J.-F. 2002. Late Quaternary refugia of Mediterranean taxa in the Portuguese Estremadura: charcoal based palaeovegetation and climatic reconstruction. Quaternary Science Reviews 21, 549-558

- Finlayson, C., Giles, F., Rodriguez, J., Fa, D.A., Gutiérrez, J.M., Santiago, A., Finleyson, G., Allué, E., Baena, J., Cáceres, I., Carrión, J.S., Fernández, Y., Glead-Owen, C.P., Jiménez, F.J., López, P., López, J.A., Riquelme, J.A., Sánchez, A., Giles, F., Brown, K., Fuentes, N., Valarino, C.A., Villalpando, A. Stringer, C.B., Martínez, F. Sakamoto, T. 2006. Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe. *Nature* 443, 850-853
- Fitzhugh, B. 2001. Risk and Invention in Human Technological Evolution. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20, 125-167
- Fletcher, W.J., Sánchez Goñi, M. F. 2008. Orbital and sub-orbital-scale climate impacts on vegetation of the western Mediterranean basin over the last 48,000 yr. *Quaternary Research* 70, 451-464
- Fletcher, W.J., Sánchez Goñi, M.J., Allen, J.R.M., Cheddadi, R., Combourieu-Nebout, N., Huntley, B., Lawson, I., Londeix, L., Magri, D., Margari, V., Müller, U.C., Naughton, F., Novenko, E., Roucoux, K., Tzedakis, P.C. 2010. Millennial-scale variability during the last glacial in vegetation records from Europe. *Quaternary Science Reviews* 29, 2839-2864
- Frizon, G. C., Zeimens, G. M. 1980. Bone Projectile Points: An addition to the Folsom Cultural Complex, *American Antiquity*, vol. 45, nº 2, 231-237
- Fullola, J. M. 1979. Las industrias líticas del Paleolítico Superior Ibérico. Serie de Trabajos Varios 60. Servicio de Investigación Prehistórica, València.
- Fullola, J. M., Villaverde, V., Sanchidrián, J. L., Aura, J. E., Fortea, J., Soler, N. (s/d). El Paleolítico Superior Mediterráneo Ibérico. In: *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior, 38.000 – 10.000*, Fundación Cueva de Nerja, 192 - 212
- Fullola, J. M., Roman, D., Soler, N., Villaverde, V. 2007. Le Gravettien de la côte méditerranéenne ibérique. *Paleo* nº 19, 73-88
- Galanidou, N. 2000. Patterns in caves: foragers, horticulturists and the use of space. *Journal of Anthropological Archaeology*, 19, 234-275
- Gamble, C., 1999. *The Palaeolithic Societies of Europe*. New York, Cambridge University Press, 505p.
- Gonysevová, M. L. 2002. Art mobilier magdalénien en matières dures animales de Moravie (Republique Tchèque). Aspects technologiques et stylistiques, *L'Anthropologie*, 106, 525-564
- Gonzalez, D. G., Stewart, K. M., Rybczynsky, N. 1999. Human activities and site formation at Modern Lake margin foraging camps in Kenya. *Journal of Anthropological Archaeology*, 18, 394-440

González, M. R. 1986. La Riera. Bone and Antler artifact assemblages. In: L. G. Straus & G. A. Clark (eds) La Riera Cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain, Anthropological Research papers no. 36, Arizona State University, 209-218

Gomes, M.V., Cardoso, J. L., Santos, 1990. Artefactos do Paleolítico Superior da gruta do Escoural (Montemor-o-Novo, Évora). *Almanson* 8, 15-36

Goss, R. J. 1983. Deer Antlers. Regeneration, Function and Evolution. Academic Press, 316pp

Goutas, N. 2003a. L'exploration des bois de cervidés dans les niveaux gravettiens de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques): le procédé d'extraction de baguette par double rainurage longitudinal. In: L'Industrie osseuse pré et protohistorique en Europe, Approches technologiques et fonctionnelles, Actes du Colloque 1.6, XIVe Congrès de l'UISPP, Liège, 19-28

Goutas, N. 2003b. Identification d'un type particulier d'objets en bois de cervidé au gravettien: les "matrices-outils". Association de deux concepts *a priori* bien distincts. *Préhistoires Méditerranéennes* 12, 65-74

Goutas, N. 2005. Caractérisation et Evolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-Ouest). Tese de Doutoramento, Université de Paris I – Pantheon – Sorbonne, 2 volumes

Goutas, N. 2008. Les pointes d'Isturitz sont-elles toutes des pointes de projectile? *Gallia Préhistoire* 50, 45-100

Goutas, N. 2009. Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante: le double rainurage longitudinal. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 106, no 3, 437-456

Guthrie, R. D. 1983. Osseous projectile points: biological considerations affecting raw material selection and design among Paleolithic and Paleoindian peoples. In: J. Clutton-Brock, C. Grison (Eds.) *Animals and Archaeology 1 - hunters and their prey*. BAR IS 165, Oxford, 273-294

Hahn, J. 1988a. Fiche Sagaie a Base Simple de tradition Aurignacienne, Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier I Sagaies, Publications de L'Université de Provence, 1-17

Hahn, J. 1988b. Fiche Sagaie a Base Fendue, Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier I Sagaies, Publications de L'Université de Provence, 1-21

- Haws, J. A. 2003. An Investigation of Late Upper Paleolithic and Epipaleolithic Hunter-Gatherer Subsistence and Settlement Patterns in Central Portugal. Tese de Doutoramento, University of Wisconsin-Madison, 359p.
- Haws, J. A. 2012. Paleolithic socionatural relationships during the MIS 3 and 2 in central Portugal. *Quaternary International* 264, 61-77
- Hayden, B. 1989. From chopper to celt: the evolution of resharpening techniques. In: R. Torrence (Ed.) *Time Energy and Stone tools. New Directions in Archaeology*, Cambridge University Press, 7-16
- Heinrich, H. 1988. Origin and Consequences of Cyclic Ice Rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the Past 130,000 Years. *Quaternary Research* 29, 142-152
- Hemming, S.R. 2004. Heinrich events: massive late Pleistocene detritus layers of the North Atlantic and their global climate imprint. *Review of Geophysics* 42, RG1005, 1-43
- Henshilwood, C., Sealy, J. 1997. Bone artefacts from the middle stone age at Blombos Cave, Southern Cave, South Africa. *Current Anthropology*, vol. 38, n° 5, 890-896
- Higham, T. F. G., Jacobi, R. M., Ramsey, C. B. 2006. AMS radiocarbon dating of ancient bone using ultrafiltration. *Radiocarbon*, Vol 48, Nr 2, 179–195
- Hockett, B., Haws, J. 2009. Continuity in animal resource diversity in the Late Pleistocene human diet of Central Portugal. *Before Farming* 2, article 2. 14p.
- Hodgetts, L., Rahemtulla, F. 2001. Land and sea: use of terrestrial mammal bones in coastal hunter-gatherer communities. *Antiquity*, vol. 75, n° 287, 56-62
- Holliday, T. W. 1998. The ecological context of trapping among recent hunter-gatherers: implication for subsistence in terminal Pleistocene Europe. *Current Anthropology*, vol. 39, n° 5, 711-719
- Hutchings, W. K., Bruchert, L. 1997. Spearthrower performance: ethnographic and experimental research. *Antiquity*, vol. 71, n° 274, 890-898
- Irwin, A. 2000. The hooked stick in the Lascaux shaft scene (Lascaux Cave, France). *Antiquity*, vol. 74, n° 284, 293-298
- Jacques, K. 2000. *Capreolus capreolus* (On-Line), Animal Diversity Web at http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Capreolus_capreolus.html.
- Jochim, M. 1987. Late Pleistocene refugia in Europe. In: O. Soffer (ed) *The Pleistocene Old World. Regional Perspectives*. Plenum, London and New York, 317-331

Jorda, J. F. (ed. e coord.) (s/d) – La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga), 1ª parte: Paleolítico Superior e Epipaleolítico, Trabajos sobre la Cueva de Nerja, Núm. 1, Patronato de la Cueva de Nerja.

Jordá, J.F., Aura, J.E., Rodrigo, M.J., Pérez, M., Badal, E. 2003. El registro paleobiológico cuaternario del yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja (Málaga, España). Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geología) 98 (1-4), 73-89

Jordá, J. F., Aura, J. E., Avezuela, B., Pérez, Tiffagon, M. 2008. El Gravettiense de la Cueva de Nerja (Malaga, Espanha). In: Le Gravettien et ses descendances, Groupe de reflexion sur l'arrivée de l'Homme Moderne dans l'arc latin, Perpignan 2008, 27-34

Jordá, J. F., Carral, P., Ripoll, S., Muñoz, F. J. 2012. Geoarqueología, radiocarbono y cronoestratigrafía del yacimiento solutrense de la Cueva de Ambrosio (Vélez. Blanco, Almeiria, España). In: S. Ripoll López, B. Avezuela Aristu, J. F. Jordá Pardo e F. J. Muñoz Ibáñez (Eds) Espacio, Tiempo y Forma, Prehistoria y Arqueología, Serie I, Nueva época, nº5, 63-74

Johnson, E. 1985. Current developments in bone technology. Advances in Archaeological Method and Theory, vol 8, 157-235

Juana, S., Domínguez-Rodrigo, M. 2011. Testing analogical taphonomical signatures in bone breaking: a comparison between hammerstone-broken Equid and Bovid bones. Archaeometry 53 (5), 996-1011

Julien, M., Averbough, A., Ramseyer, D., Bellier, C., Buisson, D., Cattelain, P., Pathous-Matis, M., Provenzano, N. 1999. Préhistoire d'os. Recueil d'études sur l'industrie osseuse préhistorique. Offert à Henriette Camps-Fabrer. Publications de l'Université de Provence, 336p.

Keeley, L. H. 1982. Hafting and Retooling: Effects on the Archaeological Record. American Antiquity, vol 47 (4), 798-809

Knecht, H. D. 1991. Technological innovation and design during the Early Upper Paleolithic: A study of organic projectile technologies, Tese de Doutorado, New York University, edição facsimilada, UMI Dissertation Services, Michigan, USA, 730p.

Knecht, H. D. 1994. Late Ice Age hunting technology. Scientific American July, 82-88

Knecht, H. D. (ed.) 1997. *Projectile Technology. Interdisciplinary contributions to Archaeology*, Plenum Press, New York and London, 408p.

Kuhn, S. L., Stiner, M. C. 1998. The earliest aurignacian of Riparo Mochi (Liguria, Italy). Current Anthropology, vol. 39, nº 3, 175-190

LeMoine, G. M. 1997. Use Wear Analysis on Bone and Antler Tools from the Mackenzie Inuit. BAR International Series 679, 130p.

- López, J.A., López, P., Cortés, M. 2007. Paleovegetación del Cuaternario reciente: estudio arqueopalinológico. In: M. C. Sánchez (Ed.), Cueva Bajodillo (Torremolinos) Secuencia cronocultural y paleoambiental del Cuaternario reciente en la Bahía de Málaga. Centro de Diputación de Málaga, Málaga, 139-156
- López, J.A., López, L., Pérez, S. 2008. Historia de la vegetación: una aproximación arqueopalinológica. In: El Pirulejo (Priego de Córdoba): Cazadores recolectores del Paleolítico superior en la sierra Subbética. *Antiquitas* 20, 41-47
- Lurie, R. 1989. Lithic technology and mobility strategies: the Koster site Middle Archaic. In: R. Torrence (ed) *Time, Energy and Stone Tools*. Cambridge University Press, 46-56
- Lyman, R. L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge manuals in Archaeology, Cambridge University Press, 524p.
- Manne, T., Bicho, N. 2009. Vale Boi: rendering new understandings of resource intensification and diversification in southwestern Iberia. *Before Farming* 1, 1-21
- Manne, T. 2010. Upper Paleolithic foraging decisions and early economic intensification at Vale Boi, Southwestern Portugal. Tese de Doutoramento. School of Anthropology, University of Arizona, USA
- Manne, T., Cascalheira, J., Évora, M., Marreiros, J., Bicho, N. 2012. Upper Paleolithic intensification at Vale Boi, southwestern Portugal. *Quaternary International* 264, 83-99
- Marreiros, J., Cascalheira, J., Bicho, N. 2012. Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Portugal). In: A. Pastoors & M. Peresani (Eds), *Flakes not Blades: the role of flake production at the onset of the Upper Palaeolithic in Europe*. *Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museum* 5, Mettmann, 11-24
- Marreiros, J. 2013. *Organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste Peninsular*. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve, 282p.
- Marreiros, J., Bicho, N. 2013. Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberia Peninsula. *Quaternary International* 318, 90-101
- Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascalheira, J., Évora, M., Regala, F., Pereira, T., Manne, T., Cortés, M. 2013. Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del sudoeste peninsular: el Gravetiense Vicentino de Vale Boi (sur de Portugal). In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. *Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira*, nº 23, Santillana del Mar, 93-110

- Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Pereira, T., Cascalheira, J. 2015. Lithic technology from the Gravettian of Vale Boi: new insights into Early Upper Paleolithic human behaviour in Southern Iberian Peninsula. *Quaternary International* 359-360, 479-498
- Mateos, A., Manueles, G. 2007. Sobre Lascas y esquirlas óseas: una propuesta de diseño experimental para el contraste arqueológico. In: *Arqueologia Experimental en la Península Ibérica, Investigación, didáctica y patrimonio*, Association Española de Arqueologia Experimental, 235-241
- Marks, A. E., Bicho, N., Zilhão, J., Ferring, C. R. 1994. Upper Pleistocene prehistory in Portuguese Estremadura: results of preliminary research. *Journal of Field Archaeology*, vol. 21, nº 1, 53-68
- Marks, A. E. 2000. Upper Paleolithic Occupation of Portugal: residents vs. visitors, *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular, ADECAP, Porto*, 341-349
- Maigrot, Y. 1997. Tracéologie des outils tranchants en os des V e IV millénaires av J.-C. en Bassin parisien: essai méthodologique et application. *Bulletin de la Société préhistorique française* 94 (2), 198-216
- Maigrot, Y. 2003a. Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matière dures animales. La station 4 de Chalain (Neolithique final, Jura, France). Tese de Doutoramento, Universidade de Paris I, 284p.
- Maigrot, Y. 2003b. Cycles d'utilisations et reutilisations: les cas des outils en matières dures animales de Chalain 4 (Neolithique final, Jura, France). *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 12, 197-207
- Mendonça, C. .2009. A Tecnologia lítica no Tardiglaciar do Algarve. Tese Mestrado, Universidade do Algarve, 267p.
- Mestres, J.S. 2008. El temps a la Prehistòria i el seu establiment a través de la datació per radiocarboni. *Cypsela* 17, 11-21
- McComb, P. 1989. Upper Palaeolithic Osseous Artifacts from Britain and Belgium. An Inventory and Technological Description. *BAR International Series*, 481, 361p.
- Moreau, L. 2003. Les éléments de parure au Paléolithique Supérieur en Belgique. *L'Anthropologie*, 107, 603-614
- Morrison, D. A. 1986 Inuit and Kutchin bone and antler industries in Northwestern Canada. *Canadian Journal of Archaeology* 10, 107-125
- Mozota, M. 2007. Los retocadores óseos del Paleolítico Medio : una experimentación para la obtención de soportes. In: *Arqueologia Experimental en la Península Ibérica, Investigación, didáctica y patrimonio*. Association Española de Arqueologia Experimental, 225 - 233

Mozota, M. 2012. El hueso como materia prima: El utillaje óseo del final del Musteriense en el sector central del norte de la Península Ibérica. Tese de Doutoramento, Universidade da Cantábria, 361p.

Mozota, M. 2015. Un análisis tecno-funcional de los retocadores óseos musterienses del norte de la Península Ibérica, y su aplicación al estudio de los grupos neandertales. *MUNIBE Antropologia-Arkeologia* 66, online first: <http://www.aranzadi.eus/fileadmin/docs/Munibe/arqueo66art03.pdf>

Multilingual Lexicon of Bone Industries (2010, *in press*) Aline Averbouh (coord.) *GDRE-PREHISTOS Archaeological Studies*. <http://gdreprehistos.cnrs.fr/home/works/multilingual-lexicon/>

Naughton, F., Sanchez Goñi, M.F., Desprat, S., Turon, J.-L., Duprat, J., Malaizé, B., Joli, C., Cortijo, E., Drago, T., Freitas, M.C. 2007. Present-day and past (last 25 000 years) marine pollen signal off western Iberia. *Marine Micropaleontology* 62, 91-114

Nelson M. 1991. The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 3, 57-100

Noe-Nygaard, N. 1977. Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits. *Paleobiology*, vol. 3, 218-237

Ontañón, R. 2003. Sols et structures d'habitat du Paléolithique Supérieur, nouvelles données depuis les Cantabres : la Galerie Inferieur de la Garma (Cantabrie, Espagne). *L'Anthropologie*, 107, 333-363

Orton, D. 2010. Taphonomy and interpretation: An analytical framework for social zooarchaeology. *International Journal of Osteoarchaeology* 22 (3), 320-337

Osipowicz, G. 2007. Bone and Antler. Softening techniques in prehistory of the North Eastern part of the Polish Lowlands in the light of experimental archaeology and micro trace analysis. *euroREA* 4, 1-22

Oswalt, W. H. 1976. An anthropological analysis of food-getting technologies. *Jon Wiley & Sons, New York*, 328p.

Otte, M. 1974. Caractéristiques inhérentes à l'analyse par attributs de l'outillage osseux. *Premier Colloque International sur L'Industrie de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Senanque, Editions de l'Université de Provence, 120-133

Otte, M. 2000. On a suggested bone flute from Slovenia, *Current Anthropology*, vol. 41, n° 2, 271-272

Otte, M. (2003) – La symbolique en technologie. In: T. Tsonev e E.M. Kokelj (eds) *The Humanized Mineral World : Towards social and symbolic evaluation of prehistoric technologies in South Eastern Europe*, *Proceedings of the ESF Workshop*, Sofia, 3-6 September 2003, *ERAUL* 103, 25-32

- Otte, M. (eds) 2004. *La Spiritualité*, ERAUL 106, Liège
- Outram, A.K. 2002. Bone fracture and within-bone nutrients: An experimentally based method for investigation levels of marrow extraction. In: P. Miracle e N. Milner (Eds.) *Consuming passions and patterns of consumption*. Chapter 6. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, 51-64
- Pacheco, F. G., Pérez, A. S., López, J. M. G., Almonte, E. M., Rodríguez, L.A. 1994. Nuevas aportaciones a la secuencia del Paleolítico superior en Gibraltarr y su enmarque en el contexto suroccidental de la Peninsula Ibérica. In: *Gibraltar during the Quaternary*, AEQUA Monografias, 2, 91-101
- Pathou-Mathis, M., Péan, S., Vercoutère, C., Auguste, P., Laznickova-Gonysevova, M. 2005. Réflexions à propos de l'acquisition et de la gestion de matières premières animales. Exemples: Mammouth/Ivoire – Renne/Bois. In: *Comportements des hommes du Paleolithique Moyen et Superieur en Europe*, ERAUL 111, 27-38
- Pascual, J. L. 1998. *Utillaje Óseo, Adornos e Ídolos Neolíticos Valencianos*, Universitat de València, Série de Trabajos Varios, nº 95, Disputation Provincial de Valencia, 358p.
- Peña, P. de la 2013. The beginning of the Upper Paleolithic in the Baetic Mountain area. *Quaternary International* 318, 69-89
- Pereira, T.J.R. 2010. *A exploração do quartzito na faixa atlântica peninsular no final do Plistocénico*. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve, 437p.
- Péres, C. I. 2001. La tecnologia en os i banya. In: V. Villaverde (ed) *De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament humà a les terres valencianes*, Departament de Prehistòria i Arqueologia, Universitat de València, València, 259-262
- Pérez, M. 1993. Las marcas tafonomicas en hueso de lagomorfos. *Estudios sobre Cuaternario*, 227-231
- Pétillon, J-M. 2003. Typologie et utilisation: l'exemple des pointes à base fourchue magdaléniennes. In: *L'Industrie osseuse pré et protohistorique en Europe, Approches technologiques et fonctionnelles*, Actes du Colloque 1.6, XIVe Congrès de l'UISPP, Liège, 53-62
- Pétillon, J-M. 2006. Des Magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien Superieur de la Grotte D'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *Artefacts* 10, Editions du CEDARC, Treignes, 302p.
- Pinçon, G. 1988. Fiche Sagaie de Lussac-Angles, Fiches tipologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier I Sagaies, Publications de L'Université de Provence, 1-7

- Pokines, J., Krupa, M. 1997. Self-barbed antler spearpoints and evidence of fishing in the late Upper Paleolithic of Cantabrian Spain. In: Knecht (ed.) *Projectile Technology. Interdisciplinary contributions to Archaeology*, Plenum Press, New York and London, 241-262
- Pokines, J. T. 1998. Experimental Replication and Use of Cantabrian Lower Magdalenian Antler Projectile Points. *Journal of Archaeological Science* 25, 875–886
- Poplin, F. 1974. Principes de détermination des matières dures animales. In: H. Camps-Fabrer (org.), *I Colloque International sur l'Industrie de l'os dans la Préhistoire*, Université de Provence, Aix-en-Provence, 15-20.
- Ramos, J., Cortés, M., Aguilera, R., Lozano-Francisco, M. C., Vera, J. L., Simón, M. D., Ramos, R. (s/d) – El Magdaleniense y Epipaleolítico del Abrigo 6 del Complejo del Humo (la Arana, Málaga). In: *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior, 38.000 – 10.000*, Fundación Cueva de Nerja, 326- 341
- Ramseyer, D. (dir.) (2004) – *Matières et techniques, Cahier XI, Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique*, Editions Société Préhistoriques Française, Paris, 231p.
- Raposo, L., Cardoso, J.L. 1998. Las industrias líticas de la Gruta Nova de Columbeira (Bombarral, Portugal) en el contexto del Musteriense Final de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 55, nº 1, 39-62
- Rasilla, M. 1990. Le Solutréen Cantabrique. In: J. Koslowski (Ed) *Industries à pointes foliacées du Paléolithique Supérieur européen*, 481-484
- Rasmussen, S.O., Birks, H.H., Blockley, S.P.E., Brauer, A., Hajdas, I., Hoek, W.Z., Lowe, J.J., Moreno, A., Rensen, H., Roche, D.M., Svensson, A.M., Valdes, P., Walker, M.J.C. 2014.
- Regala, F. 2011. Os Adornos do Paleolítico superior de Vale Boi (Vila do Bispo, Algarve). *Dissertação de Mestrado. Universidade do Algarve, Portugal*. 220p.
- Reid, J.J., Schiffer, M.B., Rathje, W. 1975. Behavioral Archaeology: four strategies. *Discussion and Debate* 77, 864-869
- Rigaud, A. 2004. Fiche débitage du bois de renne au Magdalénien. L'exemple de la Garenne (Inde, France). In: D. Ramseyer (ed) *Matières et Techniques. Fiches de la Commission de nomenclature sur l'Industrie de l'os préhistorique, Cahier XI*, 79-88
- Ripoll, S. 1986. El Solutrense de Cueva de Ambrosio, Velez-Blanco, Almeria. *Campaña de 1963. Excavaciones Arqueológicas en España*. Ministerio de Cultura, 1º edición, Madrid, 205p.
- Ripoll, S. 1988. La Cueva de Ambrosio (Vélez-Blanco, Almeria) y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo Occidental. *BAR IS 462*.

- Ripoll, S. 1994. El yacimiento de la cueva de Ambrosio: nuevas aportaciones al solutrense de la península ibérica. *Arqueología en la comarca de los Vélez (Almería): homenaje al profesor Miguel Guirao Gea*. Instituto de Estudios Almerienses, 55-78
- Ripoll, S., Muñoz, F. J., Jordá, J. F. 2012a. Historia de las investigaciones realizadas en el yacimiento de la Cueva de Ambrosio (Vélez-Balncó, Almería, España). In: S. Ripoll López, B. Avezuela Aristu, J. F. Jordá Pardo e F. J. Muñoz Ibáñez (Eds) *Espacio, Tiempo y Forma, Prehistoria y Arqueología, Serie I, Nueva época*, nº5, 37-46
- Ripoll, S., Muñoz, F. J., Jordá, J. F., Martín, I. 2012b. Historia de las investigaciones recientes en la Cueva de Ambrosio (Vélez-Balncó, Almería, España). In: S. Ripoll López, B. Avezuela Aristu, J. F. Jordá Pardo e F. J. Muñoz Ibáñez (Eds) *Espacio, Tiempo y Forma, Prehistoria y Arqueología, Serie I, Nueva época*, nº5, 47-61
- Riquelme, J.A. 2008. Estudio de los restos óseos de mamíferos. Los niveles paleolíticos. In: M. Cortés, F.J. Jiménez, M.D. Simón (Eds) *El Pirulejo (Priego de Córdoba). Cazadores recolectores del Paleolítico superior en la sierra Subbética*, , *ANTIQUITAS* 20, 199-212
- Roman, D. 2009. El poblament del final del Plistocé en les comarques del nord del País Valencià a partir de l'estudi tecno-tipològic de la indústria lítica. Tese de Doctorament, Universitat de València, 616p.
- Román, D., Villaverde, V. 2006. Las puntas de la Gravette y las microgravettes de los yacimientos gravetienses del País Valenciano: caracterización morfológica y tipométrica y análisis de sus fracturas. *Zona Arqueológica* 7, 440-451
- Román, D., Villaverde, V. 2011. Los Arpones del Magdalenense superior mediterráneo. Valoración tipológica y cronoestratigráfica a partir de nuevas piezas halladas en la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, País Valenciano). *Zephyrus* LXVII, 27-43
- Ruiz, C. B., Hublin, J. J. (1994) – The late Neanthertal site of Zafarraya (Andalucía, Spain). Gibraltar during the Quaternary, *ARQUA Monografías*, 2, 61-70
- Saladié, P., Aímene, M. 2000. Análisis zooarqueológico de los Niveles Superiores del Abric Romaní (Cataluña): actividad antrópica. In: Jorge, V.O. (Coord.) *Actas do 3ª Congresso de Arqueologia Peninsular*, vol. II, 189-201
- Salvado, M. C. 2004. Apontamentos sobre a utilização do osso no Neolítico e Calcolítico da Península de Lisboa. As colecções do Museu Nacional de Arqueologia, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, suplemento nº 2 a *O Arqueólogo Português*, Lisboa

- Sanchez-Goñi, M.F. 1993. Criterios de base tafonómica para la interpretación de análisis palinológicos en cueva: el ejemplo de la región cantábrica. In: Fumenal, M.P., Bernabey, J. (Eds.) *Estudios sobre Cuaternario. Medios Sedimentarios. Cambios Ambientales. Hábitat Humano*. Univeristat de València, 117-130
- Sanchez-Goñi, M.F., Cacho, I., Turon, J.-L., Guiot, J., Sierro, F.j., Peypouquet, J.-P., Grimalt, J.O., Shackleton, N.J. 2002. Synchronicity between marine and terrestrial responses to millennial scale climatic variability during the last glacial period in the Mediterranean region. *Climate Dynamics* 19, 95-105
- Sanchez-Goñi, M.F., Harrison, S.P. 2010. Millennial-scale climate variability and vegetation changes during the Last Glacial: Concepts and terminology. *Quaternary Science reviews* 29, 2823-2827
- Santos, L., Sánchez Goñi, M.F. 2003. Lateglacial and Holocene environmental changes in Portuguese coastal lagoons 3: vegetation history of the Santo André coastal area. *The Holocene* 13.3, 459-464
- Santisteban, J. I., Shulte, L. 2007. Fluvial network of the Iberian Peninsula: a chronological framework. *Quaternary Science reviews* 26, 2738-2757
- Semenov, S.A. 1985. *Prehistoric Technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. Barnes & Nobles Books, Totowa, New Jersey
- Schiffer, M.B. 1975. Archaeology as Behavioral Science. *American Anthropologist* 77, 836-848
- Shipman, P. 2001. What can we do with a bone fragment? *PNAS*, vol. 98, nº 4, 1335-1337
- Sidéra, I. 2005. Technical data, typological data: a confrontation.. In: Luik H., Choyke A.M., Batey C. E., Lougas L. (Eds.) *From Hooves to horns, from mollusc to mammoth. Manufacture and use of bone artifacts from Prehistoric Times to the Present. Proceedings of the 4th Meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group., Muinasaja Teadus (15), Tallinn book printers, 81-90*
- Sidéra, I., Legrand, A. 2006. Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses: une méthode. *Bulletin de la Société préhistorique française*, T. 103, No. 2 (Avril-juin), 291-304
- Shackleton, N.J. 1987. Oxygen isotopes, ice-volume and sea level. *Quaternary Reviews* 6, 183-190
- Shackleton, N.J., Opdyke, N.D. 1976. Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific core V28-239, late Pliocene to latest Pleistocene. *Geological Society of America Memoir* 145, 449-464

- Smith, J. M. 1978. The Optimization Theory in Evolution. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 9, 31-56
- Smith, Ph. 1966. *Le Solutrén en France*. Delmas. Bordéus. 499p.
- Smith, E. A. 1988. Risk and uncertainty in the "original affluent society": evolutionary ecology of resource-sharing and land tenure. In: T. Ingold, D. Riches e Woodburn (Eds) *Hunters and Gatherers 1: History, Evolution and Social Change*. Berg, Oxford, 222-252
- Stiner, M. C. 1994. *Honor Among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Tese de Doutoramento, Princeton University Press, New Jersey, 448p.
- Stiner, M. C. 1999. Palaeolithic mollusc exploitation at Riparo Mochi (Balzi Rossi, Italy): food and ornaments from the aurignacian through epigravettian. *Antiquity*, vol. 73, n° 282, 735-754
- Stout, D. 2002. Skill and cognition in stone tool production: an ethnographic case study from Irian Jaya. *Current Anthropology*, vol. 43, n° 5, 693-723
- Straus, L. G. 1979. Caves: a palaeoanthropological resource. *World Archaeology*, vol. 10, n° 3, 331-339
- Straus, L.G. 1983. *El Solutrense vasco-cantabrico: una nueva perspectiva*. Centro de Investigación y Museo de Altamira, Madrid. 173p.
- Straus, L., Clark, G. 1986. *La Riera Cave. Stone Age Hunter-Gatherer Adaptations in Northern Spain*. Anthropological Research Papers n° 36. Arizona State University. Arizona, 499p.
- Straus, L.G. 1991. Southwestern Europe at the Last Glacial Maximum. *Current Anthropology* 32, 189-199
- Straus, L. G., Bicho, N., Winegardner, A.C. 2000. The Upper Palaeolithic settlement of Iberia: first-generation maps. *Antiquity*, vol. 74, n° 285, 553-566
- Straus, L. G., Winegardner, A. C. 2000. The Upper Paleolithic settlement of Spain, *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Penínsular, ADECAP, Porto*, 443-456
- Straus, L. G., Gonzáles, M. 2000. The El Mirón Cave /Asón river valley prehistoric project (Cantábria, Spain): the Upper Paleolithic components. *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Penínsular*, vol. II, 351-362
- Straus, L. G., Gonzáles, M. 2004. *El Magdaleniense de la Cueva del Mirón (Ramales de la Victoria, Cantábria, Espana): observaciones preliminares*. *Actas do 4º Congresso de Arqueologia Penínsular*, vol. II, 49-62

Tartar, E. 2003. De l'os à l'outil. Caractérisation technique, économique et sociale de l'utilisation de l'os à Aurignacien ancien. Étude de trois sites: l'Abric Castanet (secteurs nord et sud), Brassempouy (Grotte des Hyènes et Abri Dubalen) et Gatzarria. Tese de Doutorado. Université Paris I, Paris. 298p.

Thacker, P. 2001. The Aurignacian campsite at Chainça and its relevance for the earliest Upper Paleolithic settlement of the Rio Maior vicinity. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol 4, n° 1, 5-15

Tejero, J.-M. 2004. El aprovechamiento no alimentario de las materias duras animales en la vertiente sur pirenaica durante el Tardiglacial. Una visión de síntesis. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología*, t. 16-17, 99-117

Tejero, J.-M. 2005. El treball de l'os a la Prehistòria. Anàlisi morfotecnològica de la indústria sobre matèries dures animals de la cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lleida). Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona.

Tejero, J.-M., Morán, N., Cabrera, V. 2005. Industria ósea y arte mueble de los niveles auriñacienses de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Pyrenae* 36, vol 1, 35-56

Tejero, J.-M., Fullola, J.M. 2006. "Las agujas en hueso de la Cueva del Parco (Alós de Balaguer, Lleida). Un ejemplo de gestión no alimentaria de los recursos animales en el Magdaleniense". *Zona Arqueológica 7 (I) Miscelánea en Homenaje a Victoria Cabrera*, 496-503.

Tejero, J.-M., Fullola, J.M. 2008. L'exploitation non alimentaire des ressources animales pendant le Magdalénien au Nord-Est de la Péninsule Ibérique. L'exemple de la grotte du Parco (Alòs de Balaguer, Lleida, Espagne). *L'Anthropologie* volume 112 (2), 328-345

Tejero, J.-M. 2009. Hueso, asta y marfil. Tecnología de la explotación de las materias óseas en la prehistoria. Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona.

Tejero, J.-M., Christensen, M., Bodu, P. 2012. Red deer antler technology and early modern humans in Southeast Europe: an experimental study. *Journal of Archaeological Science* 39, 332-346

Tejero, J.-M. 2013. La explotación de las materias óseas en el Auriñaciense. Caracterización tecno-económica de las producciones del Paleolítico superior inicial en la Península Ibérica. Tese de Doutorado. BAR International Series 2469, 275p.

Tiffagom, M. 2006. De la pierre à l'Homme. Essai sur une paléanthropologie solutréenne. ERAUL. Liege

Torrence, R. 1989a. Tools as optimal solutions. In: R. Torrence (Ed.) *Time, Energy and Stone tools*. New Directions in Archaeology, Cambridge University Press, 1-6

- Torrence, R. 1989b. Towards a behavioral theory of stone tools. In: R. Torrence (Ed.) *Time, Energy and Stone tools. New Directions in Archaeology*, Cambridge University Press, 57-66
- Torrence, R. 2001. Hunter-Gatherer technology: macro and microscale approaches. In: C. Panter-Brick, R. H. Layton e P. Rowley-Conway (eds) *Hunter-Gatherers. An Interdisciplinary Perspective*. Cambridge University Press, Chapter 4, 73-98
- Turon, J.-L., Lézine, A.-M., Denèfle, M. 2003. Land-sea correlations for the last glaciation inferred from a pollen and dinocyst record from the Portuguese margin. *Quaternary Research* 59, 88-96
- Trinkaus, E., Zilhão, J. 2002. Phylogenetic Implications. In: J. Zilhão & E. Trinkaus (Eds) *Portrait of the Artist as a Child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archeological Context*. *Trabalhos de Arqueologia* 22, 497-518
- Vaquero, M., Allué, E., Alonso, S., Campeny, G., Estrada, A., Garcia, M., Gené, J. M., Merino, G. G., Ibáñez, N., Martínez, K., Sladié, P., Sarró, M. I., Vellverdú, J., Vilalta, J. 2005. Una nueva secuencia del Paleolítico Superior final en el Sur de Catalunya: el Molí del Salt (Vimbolí, Tarragona). *O Paleolítico, Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, 14 a 19 Setembro de 2004, Faro, 493-508
- Villa, P., D'Errico, F. 2001. Bone and Ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe, *Journal of Human Evolution* 41(2), 69-112
- Villaverde, V. 1994. *Arte Paleolítico de la Cova del Parpalló. Estudio de la Colección de Plaquetas y Cantos grabados y pintados*. Disputació, Servei d'Investigación Prehistòrica, València, 2vols
- Villaverde, V. 2001. El Paleolítico superior: El tiempo de los cromañones. Periodización y características. In: V. Villaverde (Ed) *De Neandertales a Cromañones. Los inicios del poblamiento humano en el País Valenciano*. Universitat de València, 177-218
- Villaverde, V., Aura, J.E., Barton, M. 1998. The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: a review of current evidence. *Journal of World Prehistory*, vol 12, nº 2, 121-198
- Villaverde, V., Martínez-Valle, R., Badal, E., Guillem, P., Garcia, R., Menargues, J. 1999. El Paleolítico superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moirara). Datos proporcionados por el sondeo efectuado en los cuadros A/B 17. *Archivo de Prehistoria Levantina* XXIII, 6-65
- Villaverde, V., Román, D. 2004. Avance al estudio de los niveles gravetienses de la Cova de Les Cendres. Resultados de la excavación en el contexto del Gravetiense Mediterráneo Ibérico. *Archivo de Prehistoria Levantina* XXV, 19-59

- Villaverde, V., Román, D. 2005/2006. Los arpones del Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres y su valoración en el contexto del Magdaleniense mediterráneo. *Munibe* 57, 207-225
- Villaverde, V., Román, D., Martínez, R., Badal, E., Bergada, M.M., Guillem, P.M., Pérez, M., Tormo, C. 2010. El Paleolítico superior en el País Valenciano. Novedades y perspectivas. *El Paleolítico Superior Peninsular. Novedades del Siglo XXI*. Barcelona, 85-113
- Villaverde, V., Román, D., Pérez, M., Mercè, M., Real, C. 2012. The end of the Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula. *Quaternary International* 272-273, 17-32.
- Villaverde, V., Román, D. 2013. El Gravetiense de la vertiente mediterránea ibérica: estado de la cuestión y perspectivas. In: C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga y M. de la Rasilla (Eds) *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, nº 23, Santillana del Mar, 39-60
- Wescott, D. (ed.) 1999. *Primitive Technology. A book of Earth Skills*. From the Society of Primitive Technology, Gibbs Smith, Publisher, Salt Lake City, USA
- Yravedra, J. 2005. *Patrones de Aprovechamiento de recursos animales en el Pleistoceno Superior de la Península Ibérica: estudio tafonómico y zooarqueológico de los yacimientos del Esquilleu, Amalda, Cueva Ambrosio y la Peña de Estebanvela*. Tese de Doutoramento, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2. vols, 1156p.
- Yravedra, J. 2007. *Zooarqueología y Tafonomía en un yacimiento solutrense del Suroeste de la Península Ibérica: La Cueva Ambrosio*. *SAGVNTVM* 39, 63-82
- Zazo, C., Goy, J.L., Hillaire-Marcel, C., Hoyos, M., Cuerda, J., Ghaleb, B., Bardají, T., Dabrio, C.J., Lario, J., Silva, P.G., González, A., González, F., Soler, Y. 1997. El nivel del mar y los interglaciales cuaternarios: Su registro en las costas peninsular e insulares españolas. In J. Rodríguez Vidal (Ed.) *Cuaternario Ibérico*, AEQUA, Huelva, 23-32
- Zilhão, J. 1987. *O Solutrense da Estremadura Portuguesa. Uma proposta de interpretação paleoantropológica*. *Trabalhos de Arqueologia* 04, IPPC, 94p.
- Zilhão, J. 1997. *O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa*, Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Edições Colibri, Lisboa, 2 volumes
- Zilhão, J., Aubry, T., Almeida, F. 1999. Un modèle technologique pour le passage du Gravettien au Solutrén dans le Sud-Ouest de l'Europe. In: D. Sacchi (ed.) *Les faciès leptolithiques du nord-ouest méditerranéen: milieux naturels et culturels*. XXIV Congrès Préhistorique de France, Carcassonne, 165-183

Zilhão, J. 2000. The Ebro frontier: a model for the late extinction of Iberian Neanderthals. In: C. Stringer, R.N.E. Barton, C. Finlayson (Eds.) Neanderthals on the edge: 150th anniversary conference of the Forbes' Quarry discovery, Gibraltar. Oxford, Oxbow Books, 111-121

Zilhão, J. 2001. Le Paléolithique Supérieur du Portugal. Bilan quinquennal 1997-2001. Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 1996-2001. ERAUL 97, 161-171

Zilhão, J., Trinkaus, E. (eds) (2002) – Portrait of the Artist as a Child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archeological Context. *Trabalhos de Arqueologia*, 22, IPA, Lisboa

Zilhão, J., D'Errico, F. (Eds) 2003. The Chronology of the Aurignacian and of the Transitional Technocomplexes Dating, Stratigraphies, Cultural Implications. *Trabalhos de Arqueologia* 33, 356p.

Zilhão, J., Davis, S.J.M., Duarte, C., Soares, A.M.M., Steier, P., Wild, E. 2010. Pego do Diabo (Loures, Portugal): Dating the Emergence of Anatomical Modernity in Westernmost Eurasia. *PlosOne* volume 5, issue 1, 1-22

Zilhão, J., Cardoso, J.L., Pike, A.W.G., Weninger, B. 2011. Gruta Nova da Columbeira (Bombarral, Portugal): Site stratigraphy, age of the Mousterian sequence, and implications for the timing of Neanderthal extinction in Iberia. In: W. Müller, B.V. Eiksen, M. Street, G.-C. Weninger (Eds.) *International Yearbook for Ice Age and Stone Age Research. Quartär* 58, 93-12

Zilhão, J. 2013. Seeing the leaves and not missing the forest: a portuguese perspective of the Solutrean. In: A. Pastoors e B. Auffermann (eds.) *Pleistocene foragers on the Iberian Peninsular: their culture and environment*. Mettman: Neanderthal Museum, Mettman, 201-216