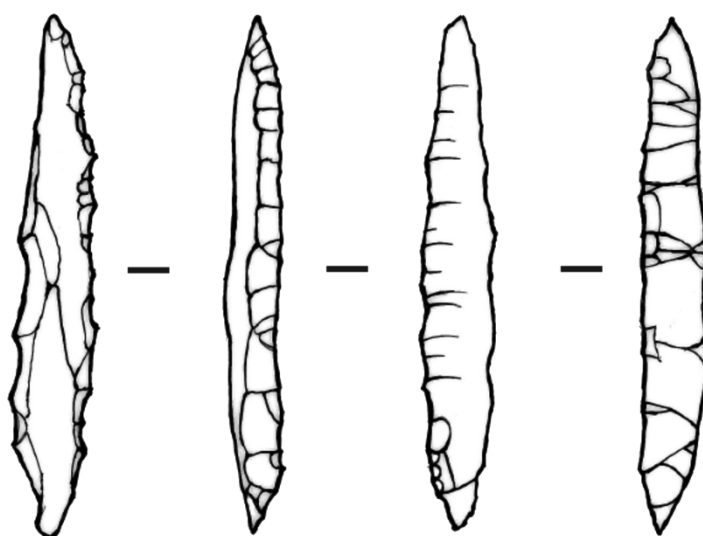




**Universidade do Algarve**

Faculdade das Ciências Humanas e Sociais



**Organização e variabilidade das indústrias líticas durante o  
Gravetense no Sudoeste Peninsular**

Dissertação

**Doutoramento em Arqueologia**

João Manuel Figueiras Marreiros

Faro, Dezembro de 2013

**Imagem da capa:**

Ponta de dorso duplo biapontada (Vale Boi)

Ilustração de Júlia Madeira

Escala 1:2

(Marreiros et al. 2012)

**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS**

**Organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no**  
**Sudoeste Peninsular**

(Dissertação para a obtenção do grau de doutor no ramo de Arqueologia)

**João Manuel Figueiras Marreiros**

Orientadores:

Prof. Doutor Nuno Gonçalo Viana Pereira Ferreira Bicho

FCBS, Universidade do Algarve

Doutor Juan Francisco Gibaja Bao

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC-IMF. Cataluña, España

O presente trabalho, redigido em português,  
não segue o novo (des)acordo ortográfico

## **Agradecimentos**

Esta dissertação representa seis anos de investigação que, iniciada durante o Mestrado, fica marcada pela colaboração profissional e pessoal de um número alargado de pessoas e instituições, sem as quais grande parte do trabalho não teria sido possível e cujo agradecimento é eterno. Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus orientadores que me têm encaminhado ao longo destes últimos anos, Nuno Bicho e Juan Gibaja. Ainda que qualquer erro neste trabalho seja de minha única e exclusiva responsabilidade.

O meu agradecimento para o Nuno é infindável e imperecível! O seu apoio como investigador, orientador, professor e amigo ao longo destes anos, desde os tempos de licenciatura, tem sido inexcusável. O Nuno reúne em si, na sua maneira de estar, pensar e ser, todas as qualidades de um excelente professor e orientador. Não me lembro de alguma vez uma pergunta ou dúvida minha ter tido indiferença da sua parte! A minha formação académica e profissional deve-se, em grande parte, à sua dedicação e na transmissão dos seus conhecimentos e larga experiência. Tenho a certeza que não teria aprendido tanto de outra forma. Não posso estar mais grato por toda ajuda, disponibilidade, confiança e amizade, que se traduzem no prazer de trabalharmos e convivermos juntos.

O meu enorme agradecimento ao Juan pela sua completa disponibilidade e amizade ao longo destes últimos seis anos. O seu apoio e orientação têm sido infindáveis para a minha introdução e formação no mundo da microscopia e da análise funcional. Um agradecimento muito grande e especial à sua família, Eva, Marti e Xavi que durante as minhas primeiras estadias em Barcelona para formação, me acolheram em sua casa de braços abertos, proporcionando-me o maior conforto e hospitalidade que eu poderia imaginar!

Este trabalho não teria sido possível sem a colaboração de um conjunto de instituições que me proporcionaram a hipótese de desenvolver grande parte deste projecto, às quais eu gostaria de prestar o meu sincero agradecimento: Museu Nacional de Arqueologia (MNA) em Lisboa, Museo de Prehistoria de Valencia, Universidad de Valencia, Universidad de Sevilla, Museo arqueológico de Banyolles e Consejo Superior de Investigaciones Científicas – Instituto Milá y Fontanals.

A minha investigação não teria sido possível sem a ajuda de Dr.<sup>a</sup> Luísa Guerreiro e do Dr. Luís Raposo do MNA, a colaboração de Miguel Cortés (Universidade de Sevilla), Joan Emili Aura Tortosa (Universidade de Valência), Valentin Villaverde

(Universidade de Valência), Narcis Soler (Universidade de Girona), Josep Tarrús (Museu Arqueológico de Banyolles), Helena Bonet (Museu de Prehistoria de Valencia) e Assumptió Vila (CSIC, Barcelona), o meu obrigado.

Não poderia deixar de destacar a amabilidade com que fui recebido no CSIC em Barcelona, onde passei várias semanas em formação. O meu especial agradecimento pela ajuda e colaboração sempre pronto de Juanjo Ibáñez, Xavier Terradas, Nacho Clemente, David Ortega e Niccolò Mazzucco, muchas gracias!

Durante estes últimos anos tive o privilégio de partilhar conversas, troca de emails, discussões científicas com diferentes pessoas, das quais muitos projectos nasceram e em muito contribuíram para o meu crescimento e amadurecimento científico. O meu obrigado a Isabell Schmidt, Marcel Bradtmoller, Paloma de la Peña, Vera Aldeias, Sam Lin, Maria Borao, Cleia Detry e Jonathan Haws, Tiina Manne, entre outros embora aqui não mencionados não estão esquecidos.

O meu agradecimento a José Álvaro Assis Lopes (Univesidade Lusíada de Lisboa) e Cristina Veiga Pires (CIMA, UAlg) pela disponibilidade e ajuda nas questões relacionadas com a análise estatística.

A todos os elementos do Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia (NAP), por contribuírem para uma dinâmica de trabalho que em muito me ajudou durante estes anos, através das diferentes iniciativas, reuniões, discussões científicas e convívio. Sinto-me orgulhoso de pertencer a este grupo. Em especial, o meu agradecimento à Olivia Figueiredo e Patricia Monteiro com quem dividi diariamente o laboratório, e ao Telmo Pereira, Marina Évora e João Cascalheira, com os quais partilhei muitas conversas, viagens (horas de aeroporto!), congressos e bons momentos.

O meu reconhecimento pelo apoio dos amigos Luís Jesus e Daniela Almeida!

Por sim, o meu infinito agradecimento à minha família que, apesar da minha persistente ausência e isolamento, sempre me apoiaram desde o primeiro até ao último minuto. À Rita, como quem partilho a minha vida, pela ajuda na revisão do texto em português e inglês, pelo seu apoio incondicional nas horas mais difíceis e nos meus momentos de maior ausência, e tantos que foram... Está feito!

Obrigado!

“[...] Porque eu sou do tamanho do que vejo  
E não do tamanho da minha altura...”  
Alberto Caeiro, em "O Guardador de Rebanhos", 1914

## **Tabela de conteúdos**

<b>Agradecimentos</b>	<b>V</b>
<b>Resumo</b>	<b>XI</b>
<b>Abstract</b>	<b>XII</b>
<b>I. Lista de tabelas</b>	<b>XIII</b>
<b>II. Lista de figuras</b>	<b>XIV</b>
<b>III. Lista de anexos</b>	<b>XVI</b>
<b>IV. Introdução</b>	
IV.I. Objectivos da investigação	17
IV.II. Estrutura da tese	19
<b>Capítulo 1. Enquadramento cronológico e geográfico</b>	
1.1. A origem do Gravetense	23
1.2. O Gravetense na Europa central e oriental	25
1.3. O Gravetense na Europa ocidental	27
1.4. O Gravetense no Sudoeste peninsular	32
1.5. Organização e variabilidade durante o Gravetense: unidade ou polimorfismo?	
1.5.1. Norte Peninsular: das Astúrias ao País Basco	33
1.5.2. O Sul mediterrâneo	36
1.5.3. Portugal: a fachada Atlântica e Vale do Côa	44
<b>Capítulo 2. Enquadramento teórico-metodológico</b>	
2.1. Organização e variabilidade das indústrias líticas	56
2.2. <i>Chaîne opératoire</i> , conceito de cadeia operatória	61
2.3. A Nova Arqueologia e método de Organização tecnológica	63
2.4. Análise funcional	
2.4.1. Enquadramento teórico e metodológico	68
2.4.2. Atributos funcionais	72
2.4.3. Funcionalidade <i>versus</i> Tipologia	77
2.5. Metodologia de análise	
2.5.1. Análise tecno-tipológica	80
2.5.2. Análise estatística	82
2.5.3. Análise funcional	83
2.5.4. Projécteis líticos, fracturas diagnosticas de impacto e “ <i>hafting traces</i> ”	84
<b>Capítulo 3. Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula).</b>	<b>86</b>
3.1. Introduction	87
3.2. The archaeological site of Vale Boi (Southern Portugal)	87
3.3. Early Gravettian lithic technology from Vale Boi	88
3.4. Flake technology during the Early Gravettian	90
3.5. Discussion	92



<b>Capítulo 4. Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi (Portugal).</b>	102
4.1. Gravettian backed technology	103
4.2. Macro and micro wear analysis on lithic projectiles	104
4.3. The site of Vale Boi	105
4.4. Results	106
4.5. Discussion	108
4.6. Conclusion	109
<b>Capítulo 5. Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi (Sur de Portugal).</b>	119
5.1. Introducción	120
5.2. El yacimiento de Vale Boi	
5.2.1 Localización	121
5.2.2. La estratigrafía y secuencia cronométrica	122
5.3. La tecnología	
5.3.1. Las materias-primas e cadenas operativas	124
5.3.2. Análisis funciona de las huellas de uso	126
5.4. La subsistencia	127
5.5. El territorio y la identidad del Gravetiense Vicentino	128
5.6. Conclusiones	130
<b>Capítulo 6. Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula</b>	142
6.1. Introduction	142
6.2. Paleoenvironmental data from Southern Iberia	146
6.3. Methods and case studies	147
6.4. The Stone Tool variability during the Gravettian of Southern Iberia	
6.4.1. Vale Boi	
6.4.1.1. Lithic technology variability	149
6.4.1.2. Statistic analysis	150
6.4.2. Cueva de Cendres	
6.4.2.1. Lithic technology variability	151
6.4.2.2. Statistic analysis	151
6.4.3. Syntheses of the Gravettian lithic variability: diachronic phases and geographic diversity	152
6.5. Discussion	155
6.6. Conclusion	157
<b>Capítulo 7. Lithic technology from the Gravettian of Vale Boi: new insights to the Early Upper Paleolithic human behavior in Southern Iberian Peninsula.</b>	168
7.1. Introduction	169

7.2. The archaeological site of Vale Boi	170
7.3. Materials and methods	172
7.4. Gravettian lithic technological variability from Vale Boi	
7.4.1. Raw materials	174
7.4.2. Reduction sequences and technological attributes	175
7.4.3. Retouched tools	178
7.5. Statistical analysis within and between assemblages	
7.5.1. Vale Boi	179
7.5.2. Portuguese Estremadura	180
7.5.3. Southern Spain: Cueva de Cendres	181
7.6. Discussion: new evidences for the Gravettian lithic technological organization and variability of Southwestern Iberia	182
7.7. Conclusion	186
<b>Capítulo 8. Síntese e conclusões finais</b>	
8.1. Outras publicações	214
8.2. Síntese final	216
<b>V. Referências bibliográficas</b>	222
<b>VI. Anexos</b>	274

## **Resumo**

A origem e expansão das indústrias gravetenses está associada às primeiras evidências claras de regionalismos tecno-culturais entre as primeiras comunidades de populações modernas no Ocidente europeu. Durante as últimas décadas, os modelos de organização e variabilidade das indústrias líticas têm sido vistos como reflexo do polimorfismo tecno-cultural que caracteriza o Gravetense. Tradicionalmente, a expansão das indústrias gravetenses no Sudoeste Peninsular c.32 ka calBP tem sido visto como um processo uniforme, caracterizado pela ausência de uma significativa variabilidade regionale diacrônica. Contudo, os dados provenientes da última década de investigação evidenciam a presença de distintas fácies regionais e fases diacrônicas durante o Gravetense.

Esta dissertação centra-se na variabilidade tecnológica e funcional das indústrias líticas durante o Gravetense no sudoeste da Península Ibérica, usando como casos de estudo indústrias líticas da fachada atlântica, Estremadura portuguesa e Sul de Portugal, e Sul de Espanha. A variabilidade das indústrias líticas, apresentada e discutida neste trabalho, evidencia a presença de diferentes fácies regionais e fases diacrônicas. Esta organização, associada com o início do evento climático Heinrich 3, é vista como o resultado dos fenómenos demográficos, tecnológicos, culturais e ecológicos que caracterizaram o comportamento humano durante o Gravetense no sudoeste peninsular.

## **Abstract**

The origin and expansion of Gravettian industries in Eurasia is undoubtedly associated with the first evidences of technological and cultural regionalisms among Modern Human populations. During the last decades different lithic technological patterns and lithic weaponry variability have been associated with distinct chronological phases and ecological/regional territories, where such Gravettian polymorphism is recognized.

Until recently this polymorphism was unseen from Southern Iberian Peninsula, and traditionally the expansion of Gravettian industries in Southwestern Iberian Peninsula ~32 ka calBP has been seen as a uniform process, characterized by minor regional differences and no diachronic technological changes. In the last decade, however, new research has increasingly shown that this idea is unlikely due to new lithic technotypological data, and the Gravettian is seen as an important step for the regional Upper Paleolithic cultural tradition setting.

This dissertation focuses on technological and functional variability of the lithic industries during the Gravettian in Southwestern Iberia, using case studies from Atlantic central and southern Portugal and South Mediterranean Spain. Results show new evidences of lithic technology and tool design variability are reflex of distinct regional *facies* from a diachronic and regional scale during the Gravettian in Southwestern Iberia. Associated with the origin and expansion of Gravettian industries in Southwestern Iberia, the onset of Heinrich event climatic crisis, had major impact on hunter-gatherer ecodynamics, reflected on demographic, subsistence strategies, technological and therefore cultural and stylistic variability and organization.

## I. Lista de tabelas

### Capítulo 3

Tab. 1. $^{14}\text{C}$ AMS dates of the EUP levels at Vale Boi.	94
Tab. 2. Early Gravettian chert assemblages.	95
Tab. 3. Core typology from Early Gravettian.	95
Tab. 4. Inventory of the retouched tools on chert.	96

### Capítulo 4

Tab. 1. Radiometric $^{14}\text{C}$ dates for the Upper Pleistocene levels at Vale Boi.	110
Tab. 2 Double backed points morphological attributes (mm).	111

### Capítulo 5

Tab. 1. Dataciones de la secuencia pleistocena del yacimiento del Vale Boi.	133
Tab. 2. Industria lítica del Gravetiense.	134
Tab. 3. Datos morfométricos de las puntas biapuntadas de dorso duplo.	135
Tab. 4. Taxonomía de las faunas en Vale Boi.	136

### Capítulo 6

Tab. 1. Chronometric $^{14}\text{C}$ dates for the Gravettian of Southern Iberia.	159
Tab. 2. Results of PCA of Gravettian assemblages from Vale Boi.	160
Tab. 3. Results for the Chi-Square ( $X^2$ ) analysis within and between assemblages.	160
Tab. 4. Results of PCA of Gravettian assemblages from Cendres.	161
Tab. 5. PC regression scores from Varimax rotation for chrono-stratigraphic levels of Cendres.	161
Tab. 6. Descriptive model for the Early Gravettian technological <i>fácies</i> at South-southwestern Iberian Peninsula.	162

### Capítulo 7

Tab. 1. Radiometric $^{14}\text{C}$ dates for the Upper Pleistocene levels at Vale Boi.	188
Tab. 2. Inventory of the lithics assemblages from the Gravettian of Vale Boi.	189
Tab. 3. Core typology from the Gravettian levels of Vale Boi.	194
Tab. 4. Retouched tools from the Gravettian levels of Vale Boi.	194
Tab. 5. Morphometric analysis of the Double backed and bipointed points (mm).	195
Tab. 6. Anova results for the Gravettian assemblages from Vale Boi.	195
Tab. 7. $\chi^2$ analysis from Vale Boi.	196
Tab. 8. Anova results for the Gravettian assemblages from central Portugal; descriptive, ANOVA and Tukey HSD test.	196
Tab. 9. $\chi^2$ analysis and simplified Benferrini Z subtests (a,b & c) for the Gravettian assemblages from central Portugal.	197
Tab. 10. Results of PCA of Gravettian assemblages from Cendres.	198
Tab. 11. Descriptive model for the Early Gravettian technological <i>fácies</i> from Southwestern Iberian Peninsula.	198

## II. Lista de figuras

### Capítulo 1

Fig. 1. Ilustração esquemática para os focos de origem do Gravetense. 55

### Capítulo 3

Fig. 1. Location of Vale Boi (Southwestern Iberia). 97

Fig. 2. Plan view and profiles of Rockshelter and Terrace. 98

Fig. 3. Early Gravettian chert cores: a) small cores for flake debitage; b) burins for bladelet production. 99

Fig. 4. Early Gravettian Double backed points. 100

Fig. 5. Relation between technological attributes and different debitage categories (Upper level – 24 ka BP, Lower level – 27 ka BP). 101

### Capítulo 4

Fig. 1. Archaeological site of Vale Boi, 1. Southwestern Iberia geographical location; 2. Limestone outcrop, 3. Panoramic photo from the excavation areas. 114

Fig. 2. Vale Boi, chrono-stratigraphic sequence from Terrace and Rockshelter. 114

Fig. 3. Gravettian lithic assemblage: 1. Splintered piece; 2,3. Carinated Endscrapers; 4-6. 115

Fig. 4. The Gravettian Double backed and bipointed tools: 1 and 3. Backed bladelet; 2. Chalteperronian point; 4-13. Double backed and bipointed bladelets. (Drawings by Júlia Madeira). 116

Fig. 5. Diagnostic impact fractures. Burin-like impact scars (c, e and f), stepped or tongue-shaped towards the dorsal face (a). Use-wear traces from micropolish (b and d) and adhesive residue (c and e). 117

### Capítulo 5

Fig. 1. Localización del yacimiento de Vale Boi. 137

Fig. 2. Perfil de la secuencia pleistocena del Abrigo y Terraza. 138

Fig. 3. Útiles retocados. 139

Fig. 4. Puntas biapuntadas de dorso duplo. 140

Fig. 5. Pendientes en concha. 141

### Capítulo 6

Fig. 1. Map of Iberian Peninsula and the location of the Gravettian sites mentioned in the text. 163

Fig. 2. Gravettian <sup>14</sup>C calBP date curve from Southern Iberian Peninsula. 164

Fig. 3. Location of marine and terrestrial cores that cover the Iberian Peninsula territory. 165

Fig. 4. Early Gravettian backed technology from Vale Boi. 1, 2 and 5: backed bladelets; 2: chatelperronian point; 4 and 6-13: double backed and bipointed points (drawing by Júlia Madeira). 166

Fig. 5. Cendres PCA 3D component plot in rotated space. 167

Fig. 6. Diachronic PCA factor regression scores from Cendres. 167

## Capítulo 7

Fig. 1. Archaeological site of Vale Boi, 1. Southwestern Iberia geographical location; 2. Limestone outcrop, 3. Panoramic photo from the excavation areas.	200
Fig. 2. Vale Boi, chrono-stratigraphic sequence from Terrace and Rockshelter.	201
Fig. 3. 2D profile of the chrono-stratigraphic distribution of lithic assemblages.	202
Fig. 4. Gravettian lithic assemblage: 1. Splintered piece; 2,3. Carinated Endscrapers; 4-6.	203
Fig. 5. Flakes technological attributes between assemblages.	204
Fig. 6. Box-plot of the morphometric analysis of flakes from the Gravettian of Vale Boi.	207
Fig. 7. Bladelets technological attributes between assemblages.	208
Fig. 8. Box-plot of the morphometric analysis of bladelets from the Gravettian of Vale Boi.	210
Fig. 9. Early Gravettian backed technology from Vale Boi. 1, 2 and 5: backed bladelets; 2: chatelperronian point; 4 and 6-13: double backed and bipointed points (drawing by Júlia Madeira).	211
Fig. 10. Diagnostic impact fractures. Burin-like impact scars (c, e and f), stepped or tongue-shaped towards the dorsal face (a). Use-wear traces from micropolish (b and d) and adhesive residue (c and e).	212
Fig. 11. Cendres PCA 3D component plot in rotated space.	214
Fig. 12. Diachronic PCA factor regression scores from Cendres.	214
Fig. 13. Simplified chronological and schematic geographic distributions of the Gravettian index fossils in Southern Iberian Peninsula.	214

### **III. Lista de anexos**

Anexo 1. Análise de atributos tecnológicos, elementos de debitagem e núcleos (adaptado de Almeida 2000, Bicho 2006, Merino 1968, Tixier et al. 1980).	277
Anexo 2. Lista tipológica segundo Sonnevile-Bordes & Perrot (1954-56), modificada por Zilhão (1997a).	279



## **IV. Introdução**

### **IV.I. Objectivos da investigação**

Embora a origem do Homem anatomicamente moderno (HAM) no Ocidente europeu esteja associada ao aparecimento das indústrias Aurinhacenses, o registo arqueológico mostra-nos que o fenómeno da *cultura* Gravetense é evidenciado por um conjunto de características que parecem marcar com clareza a expansão, consolidação e implementação das comunidades humanas modernas no vasto território eurasiático. Entre este conjunto de características destacam-se o (1) aumento significativo do número de sítios arqueológicos, cuja ocupação humana se estende a territórios não ocupados durante o Aurinhacense, sendo em alguns casos as indústrias gravetenses a primeira evidência para a presença de comunidades de HAM nestas regiões, (2) grande número destas jazidas caracterizam-se por grandes ocupações de ar livre e por apresentarem uma longa sequência crono-estratigráfica marcada pela presença de vários horizontes de ocupação gravetense (i.e. multilevel sequence), que conjugada com a extensa ocupação aponta para um significativo aumento demográfico, (3) expansão das indústrias líticas marcadas pelo domínio da tecnologia de dorso que, apesar de marcado por uma característica homogeneidade tecno-cultural, simbólica e artística, acentua o desenvolvimento (4) dos regionalismos que caracterizam o fenómeno de mosaico cultural, que define nos dias de hoje, a cultura Gravetense.

Durante as últimas décadas, a investigação sobre a origem e desenvolvimento do tecno-complexo Gravetense tem-se pautado pelo debate sobre os fenómenos ecológicos, tecnológicos e sócio-culturais responsáveis pelo aparecimento de uma cultura que, apesar de homogénea, se caracteriza pelos seus diferentes fácies tecno-culturais. No extremo ocidental europeu, a Península Ibérica revela-se um dos cenários mais importantes para este debate. Apesar da discussão sobre a origem e expansão das primeiras indústrias atribuídas ao HAM assinalar um dos principais tópicos da arqueologia pré-histórica na Península Ibérica, durante os últimos anos têm sido comumente aceite que o aparecimento do Gravetense representa uma etapa fundamental para o desenvolvimento do Paleolítico Superior neste território, conduzindo a que, durante as primeiras décadas de investigação, diversos trabalhos se debrussem sobre a origem, expansão e variabilidade das indústrias Gravetenses na Península Ibérica. A partir destes trabalhos reconheceram-se dois principais fácies tecno-culturais que dividem o território ibérico em dois corredores de expansão para a ocupação humana durante o Gravetense: a Sul o corredor mediterrânico e a Norte o

corredor franco-cantábrico; sendo que a fachada atlântica representou durante décadas um hiato de conhecimento sobre a ocupação Gravetense.

Ao contrário da realidade apontada para o Gravetense no corredor franco-cantábrico, fruto do numeroso conjunto de sítios arqueológicos e constantes investigações, o desenvolvimento deste tecno-complexo no corredor mediterrânico ibérico, tem sido definido como representativo de um processo homogéneo, sem significativas mudanças tecno-culturais, quer a nível regional quer ao longo da sua sequência cronológica. Paralelamente à caracterização da ocupação Gravetense nos dois fácies tecno-culturais, o conhecimento sobre o Gravetense na fachada atlântica conheceu os seus primeiros dados, através dos trabalhos de investigação de João Zilhão (1997a) e Nuno Bicho (Bicho et al. 2003, 2010a, 2010b), para a região da Estremadura portuguesa e Algarve respectivamente. Inicialmente, estes dados defendiam uma continuidade da divisão Norte-Sul, sendo que as indústrias gravetenses do centro de Portugal seguiam os padrões tecno-culturais do corredor franco-cantábrico, e a Sul os dados provenientes da jazida de Vale Boi apontavam para afinidades com o Gravetense de fácies mediterrânico.

Contudo e apesar dos esforços para reconstruir tecnológica e cronologicamente a sequência Gravetense no Sudoeste peninsular, os dados disponíveis são escassos e problemáticos. Entre os factores que contribuem para uma investigação e interpretação truncada sobre o Gravetense neste território estão: (1) o reduzido número de sítios arqueológico, (2) escavações muito antigas, na sua maioria desenvolvidas na primeira metade do séc. XX, marcadas pelo pouco rigor no controlo estratigráfico, (3) colecções de materiais arqueológicos triadas, resultando numa pré-selecção dos conjuntos líticos e (4) reduzida informação crono-estratigráfica, traduzida no escasso número de datações radiométricas para os diferentes contextos e poucos contextos selados *in situ*.

Deste modo, marcada por um défice crono-estratigráfico, assente na fraca caracterização tecno-cultural e na tradicional organização tipológica das indústrias líticas, a reconstrução da sequência Gravetense desenhava-senem modelo homogéneo, cuja variabilidade das indústrias líticas seria explicada quer pela parca ocupação humana, quer pela possível presença de ocupações com diferentes funcionalidades. Contudo, durante a última década, este cenário tem sido confrontado com dados provenientes de novos sítios arqueológicos, como é o caso das jazidas de Cueva de Cendres e El Palomar para o corredor mediterrânico, e Vale Boi para a fachada

atlântica sul. Partindo do tradicional modelo acima mencionado e dos recentes dados, o debate tem-se pautado pela confrontação entre a homogeneidade e a interpretação para a organização e variabilidade das indústrias líticas ao longo da sequência cronológica e regional do Gravetense

Neste âmbito o trabalho apresentado nesta dissertação é o resultado de uma investigação que, partindo do estudo tecnológico e funcional das indústrias líticas gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi (Vila do Bispo, Portugal), procura, através da análise de diferentes contextos das diferentes áreas geográficas, contribuir para o debate sobre a organização da ocupação gravetense no Sudoeste da Península Ibérica. Para lá da caracterização tecnológica e funcional dos conjuntos líticos da sequência Gravetense em Vale Boi, o presente projecto tem como principais objectivos: (1) revisão crítica dos conhecimentos sobre a origem, expansão e desenvolvimento das indústrias líticas; (2) revisão do modelo homogéneo tradicionalmente aceite para a organização cronológica e regional; (3) inferir sobre a organização e variabilidade das indústrias líticas no tempo e no espaço; de forma a compreender (4) o desenvolvimento e difusão de fenómenos estilístico-culturais e organização territorial das comunidades humanas e, assim, (5) analisar os fenómenos de comportamento ecológico, padrões de subsistência, mobilidade, ocupação e gestão de recursos que caracterizaram a ocupação Gravetense neste território.

Para responder a estas questões, a investigação assenta no estudo tecno-tipológico de conjuntos líticos de sítios arqueológicos que, pela sua disponibilidade e acesso no âmbito do projecto, possibilitassem a comparação das diferentes áreas geográficas no Sudoeste peninsular. Assim, o estudo tem como base principal as indústrias líticas gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi (Vila do Bispo, Portugal) localizada na fachada atlântica sul. Da Estremadura portuguesa optou-se pela selecção de colecções inéditas ou preliminarmente analisadas (Quinta do Sanguinhal, Picos, Tocas, Estrada da Azinheira) e pela revisão de outros conjuntos, como é o caso de Cabeço de Porto Marinho, sector III. Do corredor mediterrânico foram seleccionadas as indústrias líticas gravetenses das jazidas arqueológicas de Arbreda (Catalunha), Malladetes (Valência), Nerja e Bajondillo (Andaluzia).

#### **IV.II. Estrutura da dissertação**

Esta dissertação encontra-se organizada segundo o modelo de apresentação por artigos, cuja estrutura se divide em quatro secções: (1) enquadramento cronológico e

geográfico (capítulo 1), onde são apresentados o âmbito cronológico da dissertação e o estado da arte da investigação, (2) enquadramento teórico-metodológico e metodologia de análise (capítulo 2) onde, embora presente em todos os trabalhos apresentados nos capítulos seguintes se descreve detalhadamente as diferentes abordagens metodológicas ao longo da investigação, (3) artigos (capítulo 3 a 7) e, por fim, (4) síntese e conclusões finais.

Da lista de trabalhos publicados durante os últimos anos de investigação, os artigos selecionados e apresentados nos capítulos 3 a 7 retratam directamente as linhas de investigação do projecto *A organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste peninsular*. Se por um lado os capítulos 3, 4 e 5 apresentam e discutem os dados tecno-tipológicos e funcionais das indústrias líticas Gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi, por outro, os capítulos 6 e 7, partindo dos dados anteriormente debatidos, debruçam-se sobre a sua interpretação numa perspectiva cronológica e regional, através da identificação e caracterização dos diferentes fácies tecnológicos que reflectem a organização tecnológica e sócio-cultural da ocupação humana durante o Gravetense no Sudoeste peninsular. Os capítulos 3, 4, 5 e 6 incluem trabalhos de primeiro autor em colaboração com outros investigadores. À excepção do capítulo 7 que se encontra em fase de submissão, todos os trabalhos passaram por um processo de revisão por pares (i.e. peer-review), tendo sido aceites para publicação em revistas ou livros científicos de circulação internacional, e por isso, ao contrário da restante dissertação, se encontram em inglês e espanhol.

O capítulo 3, *Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula)* encontra-se publicado no livro *Flakes not blades: The role of flake production at the onset of the Upper Paleolithic in Europe* editado por Andreas Pastoor e Marco Peresani<sup>1</sup>. Este trabalho retrata um dos aspectos tecnológicos que caracteriza as indústrias líticas do Gravetense inicial em Vale Boi: a tecnológica de lascas alongadas. Aqui são apresentados os dados tecnológicos e morfométricos da produção de lascas *alongadas* e a sua relação com os dados tecnológicos dos contextos gravetenses de outras áreas geográficas. De facto, este aspecto tecnológico parece marcar as indústrias líticas durante a fase inicial do Gravetense, revelando-se

---

<sup>1</sup> Marreiros, J., Cascabeira, J., Bicho, N., 2012. Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula). In: Pastoors, A., Peresani, M. (Eds), *Flakes not blades: The role of flake production at the onset of the Upper Paleolithic in Europe*. Wissenschaftliche Schriftendes Neanderthal Museums 5, Mettmann, pp.11-23.

um dos aspectos tecnológicos definidores do modelo acima mencionado e discutido no capítulo 6.

O capítulo 4 consiste no trabalho *Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi (Portugal)*, este artigo foi aceite e encontra-se no prelo no livro *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry* editado por Radu Iovita e Katshuiro Sano<sup>2</sup>. Este artigo debruça-se sobre a tecnologia de dorso durante o Gravetense em Vale Boi, com maior enfoque na análise tecno-tipológica e funcional das pontas de dorso duplo e biapontadas. Ao mesmo tempo que discute a funcionalidade destes utensílios, através da presença de fracturas de impacto diagnosticadas como evidência directa do seu uso enquanto projecteis em actividades de caça, o trabalho explora o seu significado ao nível dos padrões de subsistência e marcação territorial entre os diferentes grupos humanos que habitavam o Sudoeste peninsular durante o Gravetense.

O trabalho *Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi (Sur de Portugal)*<sup>3</sup> encontra-se publicado no livro *El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión*. Este trabalho reúne um conjunto alargado de dados sobre a ocupação Gravetense no sítio arqueológico de Vale Boi. Para lá dos dados tecnológicos e funcionais das indústrias líticas gravetenses, são também apresentados e discutidos dados relativos à gestão de matérias-primas, subsistência (análise faunística), tecnologia óssea, aspectos estilístico-simbólicos (arte móvel e adornos) e uma exposição detalhada da sequência crono-estratigráfica da ocupação gravetense nas diferentes áreas de escavação da jazida. Por fim, o trabalho procurou, conjugando todos os dados, caracterizar e reconstruir os padrões económicos, tecnológicos e sócio-culturais que definem a ocupação humana durante o Gravetense em Vale Boi.

O capítulo 6, *Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gavettian of Southern Iberian Peninsula*, aceite para publicação, encontra-se no prelo

---

<sup>2</sup> Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascalleira, J., Pereira, T. In press. Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi (Portugal). In: Iovita, R. & Sano, K. (Eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series, Springer.

<sup>3</sup> Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascalleira, J., Évora, M., Tata, F., Pereira, T., Manne, T., Cortés, M., 2013. Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi (Sur de Portugal). In: *Coloquio Internacional El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión*. Museo de Altamira, pp.86-103.

na revista científica *Quaternary International*<sup>4</sup>. Este trabalho questiona o tradicional modelo de homogeneidade tecno-cultural para o Gravetense ao longo do corredor mediterrânico e fachada atlântica, incluindo assim a análise da organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste Peninsular. A investigação usa como casos de estudo indústrias líticas de duas realidades geográficas: Vale Boi, fachada atlântica sul, e Cendres, corredor mediterrânico. Com base na sequência crono-estratigráfica e dados tecno-tipológicos das indústrias líticas gravetenses de cada jazido, o artigo caracteriza e define as mudanças tecnológicas numa perspectiva cronológica e regional. Com base neste trabalho foi possível definir um modelo tecnológico, ecológico e sócio-cultural para a organização das indústrias líticas neste território, através da identificação de diferentes fácies regionais e fases cronológicas distinguidas por diferentes realidades tecno-tipológicas.

Por fim, o capítulo 7 *Lithic technology from the Gravettian of Vale Boi: new insights to the Early Upper Paleolithic human behavior in Southern Iberian Peninsulas* será brevemente submetido para a edição especial *World of Gravettian Hunter* na revista científica *Quaternary International*. Este artigo apresenta e discute a caracterização tecnológica e tipológica das indústrias líticas das ocupações gravetenses em Vale Boi e teve como objectivos principais: (1) caracterização tecno-tipológica detalhada diferentes conjuntos líticos gravetenses em Vale Boi, (2) testar a variabilidade dentro e entre as diferentes ocupações de modo a identificar mudanças ou continuidades tecnológicas e (3) comparar estatisticamente os dados de Vale Boi com as indústrias líticas da Estremadura portuguesa e do corredor mediterrâneo espanhol. Os resultados destes testes e a sua interpretação no que se refere à identificação de processo de difusão e/ou transmissão tecno-cultural durante o Gravetense no Sudoeste peninsular. De forma a simplificar a leitura e organização desta dissertação, as referências bibliográficas citadas em todos os capítulos encontram-se reunidas no mesmo índice bibliográfico, segundo as normas de citação e organização bibliográfica da revista *Quaternary International*.

---

<sup>4</sup> Marreiros, J., Bicho, N., In press. Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula. *Quaternary International*. 10.1016/j.quaint.2013.05.008

## Capítulo 1: Enquadramento cronológico

### 1.1. A origem do Gravetense

Os fenómenos biológicos, tecnológicos e sócio-culturais que acompanham a passagem do Paleolítico Médio ao Paleolítico Superior na Eurásia ocidental têm sido amplamente debatidos nas últimas décadas da investigação pré-histórica (e.g. Bar-Yosef & Zilhão 2006, Conard 2006, Mellars et al. 2007, Zilhão & d'Errico 2003).

Do ponto de vista biológico, esta transição está associada ao aparecimento e expansão do Homem anatomicamente moderno (HAM) face ao desaparecimento das últimas comunidades de neandertais (e.g. Finlayson et al. 2006, Hublin & Bailey 2006, Mellars 2006, Soffer 2000, Stringer et al. 2000). Associado à origem e expansão do HAM, a transição Paleolítico Médio-Superior fica igualmente marcada pelo aparecimento de um conjunto de novidades no registo arqueológico que assinalam o fenómeno da “Revolução do Paleolítico Superior” e caracterizam o aparecimento do comportamento moderno (e.g. Bar-Yosef 1998, 2002, Gibson 1996, Hublin 2000, Klein 1995, 1999, McBreaty & Brooks 2000, Mellars 1989, 1996).

Embora a origem do HAM na Europa ocidental esteja associado à expansão das indústrias Aurinhacenses (e.g. Bailey et al. 2009, Bar-Yosef & Bordes 2010, Churchill & Smith 2000, Mellars 2004, Zilhão 2011), durante as últimas décadas têm sido comumente aceite a importância do fenómeno Gravetense na total extensão e consolidação da presença do HAM, bem como para a clara identificação dos primeiros processos de organização territorial da ocupação humana moderna em todo o território Europeu (Gamble 1999, Hahn 1987, Hoffecker 2011, Moreau 2012, Kozłowski 1986, Otte 2013). Algumas das novidades tidas como características do “pacote” tecno-cultural que caracteriza o comportamento moderno do Paleolítico Superior, embora, surjam na fase final do Aurinhacense, apenas se estabelecem e intensificam durante a ocupação Gravetense. Estas incluem, entre outras, a tecnologia de dorso, práticas funerárias e manifestações simbólicas e artísticas (e.g. estatuetas de Vénus), que parecem atestar a intensificação das redes sócio-culturais de grandes dimensões em contacto por todo o território europeu (Combier et al. 1982, Moreau 2012, Roebroeks et al. 2000, Svoboda 2005, 2007, Svoboda et al. 1996).

O Gravetense, *grosso modo*, corresponde a um fenómeno tecnológico, sócio-cultural simbólico e artístico que, entre c.30 a 24 ka BP, caracteriza a ocupação humana em toda a Europa (Churchill et al. 2000, Desbrosse & Kosłowski 1988, Djindjian et al. 1999, Otte & Keely 1990, Roebroeks et al. 2000). Este fenómeno homogéneo é visto

como o resultado da flexibilidade da adaptação das comunidades de HAM face à diversidade de territórios, recursos e condições climáticas rigorosas que marcaram a última fase do Pleniglacial (MIS3-MIS2). Deste modo, embora seja amplamente aceite que o fenómeno Gravetense é o resultado de um sistema adaptativo próprio, as opiniões divergem quanto à sua origem, sintetizadas em duas perspectivas principais:

(1) Alguns investigadores defendem o Gravetense como um fenómeno à escala europeia, cujas raízes têm origem num processo de evolução interna no território europeu, a partir de populações de HAM extra-europeias que durante o Aurinhacense c.45 a 32 ka BP se expandiram paralelamente ao desaparecimento das populações de Neandertais (Flas 2000-2001, Klima 1959, Kozłowski 1986, 2013, Noiret 2004, Otte 1983, Otte & Valoch 1996).

(2) Numa outra perspectiva, o aparecimento do Gravetense é defendido como resultado de uma nova vaga de migração de HAM, distinta das primeiras populações que marcam o início do Paleolítico Superior na Europa e na Ásia, que rapidamente substitui o Aurinhacense (Otte 1983, Otte & Noiret 2004, Sonnevile-Bordes 1963). Estas novas indústrias demarcam-se pelos novos padrões tecno-tipológicos similares à debitage laminar e elementos de dorso que caracterizam as indústrias líticas do Ahmarienses e Lagamiense no Próximo Oriente e do Dabbiense do Norte de África (Semino et al. 2000, Svoboda 2007). Contudo, ainda que se possa admitir para as indústrias gravetenses a presença de elementos tecno-tipológicos associados às indústrias de dorso do Levante oriental, a complexidade da cultura Gravetense, caracterizada por grandes acampamentos base, indústrias de instrumentos em osso, haste e marfim, e complexas manifestações artísticas e simbólicas, é em suma visto como o resultado de uma adaptação que surge apenas em território europeu (Svoboda 2007).

Paralelamente, alguns dos padrões tecno-tipológicos destas indústrias levantinas são reconhecidos na origem do Aurinhacense europeu, e por isso podem explicar o desenvolvimento do Gravetense a partir de populações locais (Kozłowski 2013). Assim, o fenómeno complexo que caracteriza a origem e a expansão das populações gravetenses tem sido explicado segundo três modelos (Fig. 1):

1. Origem monocêntrica a partir do Gravetense antigo/inicial no Danúbio central (Pavloviense antigo). Este modelo é suportado pelas datações crono-estratigráficas para as primeiras ocupações gravetenses nos sítios de Willendorf II e Dolni Vestonice de c.29-28 ka BP (Pavlovian) (Haesaerts et al. 2004, Joris & Weninger 2004,



Kozłowski 1991, Otte 1991, Otte et al. 1996, Svoboda 2007). Segundo este modelo, as populações gravetenses terão emigrado, a partir deste centro, dando origem a outros polos difusores secundários: (a) a oeste no Perigordense francês (Gravetense ocidental), bacia mediterrânea e Península Ibérica (Delpech & Texier 2007), (b) no centro da Europa nos Alpes Suábios (Sul da Alemanha) e Sul da Áustria (Conard & Moreau 2004, Moreau 2010, 2012) e a (c) Este, dando lugar a diferentes grupos gravetenses, dos quais se destacam as indústrias de tipo Kostienkien (Oliva 2000).

2. Origem policêntrica, caracterizada pelo surgimento simultâneo de indústrias líticas marcadas pela presença de tecnologia dorso de “*tipo Gravetense*” em diversas regiões da Europa por volta de 30 ka BP (Gambassini 2007, Ginter & Kozłowski 1992, Kacznowska et al. 2010, Otte & Noiret 2004, Palma di Cesnola 1993).

3. Origem em diferentes centros independentes, enquanto fenómeno resultante de processos independentes de adaptação tecnológica e sócio-cultural às condições climáticas rigorosas que marcaram a transição MIS3-2 no território europeu. Segundo os autores, ainda que seja evidente a sua complexidade, o tecno-complexo Gravetense é visto como um fenómeno com pontos de origem diversificados e independentes, resultando no aparecimento de padrões tecnológicos (e.g. tecnologia de dorso), manifestações artísticas e simbólicas semelhantes em diferentes áreas geográficas ao longo de todo o território europeu, remetendo, por isso, para uma unidade ideológica e cultural (Kozłowski 2005).

Não obstante os diferentes modelos acima mencionados, os dados disponíveis até ao momento apontam para um fenómeno com origem num ponto central, a partir do qual se organizam três principais áreas geográficas de ocupação humana: Sudoeste francês, Europa central e oriental, a partir das quais a ocupação Gravetense se estende a todo o território europeu (Kozłowski 2013, Otte 2013). Não obstante, ainda que seja evidente a presença de fácies regionais, claramente definidos por uma acentuada variabilidade das indústrias gravetenses, o tecno-complexo Gravetense é caracterizado por uma matriz uniforme (e.g. Klaric 2000, Klaric et al. 2009, Moreau 2009, Pesesse 2008).

## **1.2. O Gravetense da Europa central e oriental**

Apesar dos modelos acima mencionados, a explicação e interpretação para a origem do Gravetense revela-se complexa. Durante as últimas décadas, a hipótese mais defendida para as primeiras evidências de indústrias Gravetenses parecem corroborar

a união dos diferentes modelos acima mencionados, descrevendo o Gravetense como um fenómeno de tipo policêntrico, a partir de um centro primário cuja origem parece residir na Europa central, bacia do Danúbio central (Kozłowski 2013), com origem na cultura Pavloviana c.30-29 ka BP (Morávia) (Oliva 2000, Svoboda 2001) e em Willendorf (Sul da Áustria) (Conard & Moreau 2004, Kozłowski 1996, 1990, Moreau 2012, Otte 1981, Svoboda 1996). Recentemente o debate sobre as origens do fenómeno Gravetense têm sido pautado por duas críticas fundamentais a este modelo. Por um lado, a cultura Pavloviana, no Danúbio central que, com fonte local a partir do Aurinhacense clássico, em determinadas regiões neste território parece, do ponto de vista cronológico, perdurar e revela-se penecontemporânea das primeiras fases das indústrias Gravetenses. Por outro, do ponto de vista das indústrias líticas, a transição Aurinhacense-Gravetense neste território é assinalada por um hiato tecno-tipológico, marcada pelo aparecimento de novos grupos tipológicos, como os utensílios de dorso (bordo abatido), diferentes tipos de buris e raspadeiras; e por uma debitage laminar a partir de núcleos *volumétricos* (Kozłowski 1986). Esta crítica parece apontar para a introdução de populações independentes do Aurinhacense local que, marcadas por indústrias com novos processos tecnológicos, partilham em determinadas regiões o mesmo território (Kozłowski 2005, 2013, Kozłowski & Kozłowski 1979, Svoboda 2007).

Durante os últimos anos, os dados provenientes das escavações dos sítios arqueológicos de Vestonice, Predimosti e Willendorf revelam uma cultura Pavloviana caracterizada pela ocupação humana em grandes estações de ar-livre ao longo das bacias fluviais, contextos funerários acompanhados de material votivo, abundante indústria óssea, arte móvel em matéria animal dura ou argila, exploração intensiva de matéria dura de mamute, osso ou marfim e indústrias lítica com recurso a matérias-primas de grande qualidade (Klima 1959, Oliva 2000, Svoboda 1994, 1996, 2004, 2007). Do ponto de vista tecnológico, a fase inicial do Gravetense na Europa central é caracterizada por padrões comuns. As estratégias de debitage são homogéneas, marcadas pela exploração bimodal de lâminas e lamelas a partir de núcleos com um ou dois planos de percussão. Do ponto de vista tipológico, a cultura Pavloviana, é caracterizada por: predominância de buris e utensílios de dorso, facas de Kostenki, lâminas retocadas apontadas, pontas pedúnculas atípicas, *fléchettes*, pontas *à cran* e peças retocas sobre face plana, e diferentes micrólitos geométricos (triângulos, trapézios e segmentos) (Kozłowski 2013, Otte 1982). Os utensílios de dorso

característicos do Gravetense perigordiano, como as pontas de La Gravette e Microgravettes são muito raras entre as coleções da Europa central e oriental.

O gravetense pavloviano encontra-se cronologicamente balizado entre c.30 a 24 ka BP apresentando uma organização diacrónica em três fases (Haesaert et al. 2007, Kozłowski 1986, Oliva 2000, Otte 1981, Otte & Noiret 2004, Svoboda 1994, 2004, Svoboda et al. 1994, 1996, 2000): (1) as evidências mais antigas para o Gravetense na região estão datadas de c.30-28 ka BP nos níveis base dos sítios arqueológicos de Dolni Vestonice I e II e camada 5 de Willendorf II e corresponde à fase antiga do Gravetense, Pavloviense antigo. Esta fase é marcada pela presença de utensílios ainda de tradição aurinhacense, buris, lâminas de retoque unilateral, mas também pela introdução de instrumentos de dorso, como flechettes, microgravettes e micrólitos. A segunda fase (2) c.27 a 25 ka BP caracteriza-se por uma variedade de micrólitos geométricos presentes nos sítios arqueológicos de Dolni Vestonice I e Pavlov I; a (3) terceira fase, corresponde ao Gravetense Superior datada c.25 a 22 ka BP, composta pela presença de um grande número de lâminas retocadas e/ou apontadas e raspadeiras, pontas à cran e reduzido número de micrólitos geométricos.

A difusão das populações gravetenses a partir da cultural Pavloviana na região do Danúbio central terá dado origem, apesar da uniformidade tecno-cultural que o caracteriza, a um Gravetense na Europa Central e Ocidental caracterizado pela existência de fácies tecnológicos regionais (Delporte 1954, Klíma 1959, Kozłowski 1986, Lenoir 1974, Otte 1981, Svoboda 2011, Verpoorte 2000) ou “entidades territoriais ou culturas” tais como o Bohemiense (Europa central, Morávia) (Oliva 2000), o Willendorfiense (Sul da Áustria) (Haesaerts et al. 1996, Kozłowski 1986, Otte 1990, Svoboda 1996), o Moldoviense (Moldávia) (Noiret 2007, Nuzhnyi 2009, Otte 1990, Otte et al. 1996), o Kostenkiense (Russia) (Kozłowski & Kozłowski 1979, Otte & Noiret 2007, Praslov & Rogachev 1982, Sinitsyn 2007), Alpes Suábios (Sul da Alemanha) (Conard & Moreau 2004, Moreau 2010, 2012) e o Perigordense no Sudoeste francês, sendo este último o que mais influenciou o estudo das indústrias líticas e mais contribuiu para a construção da sequência Gravetense na Península Ibérica.

### **1.3. O Gravetense da Europa ocidental**

Indubitavelmente, os sítios arqueológicos situados no território sudoeste francês desempenharam no início do séc. XX um papel fundamental para a reconstrução das

sequências crono-estratigráficas do Plistoceno final no Ocidente europeu. Emergente da fase histórico-culturalista da própria arqueologia, cujo objectivo principal da investigação passava pela organização das diferentes etapas evolutivas ou “fácies”, o início do séc. XX foi marcado pela construção das sequências culturais do Paleolítico Superior do Ocidente europeu com base nas afinidades tecno-tipológicas das indústrias líticas e ósseas.

A famosa “*Bataille aurignacienne*” protagonizou a primeira proposta para a construção da sequência do Paleolítico Superior inicial (Breuil 1906, 1907, 1909, 1912). Introduzida no início do séc. XX por Henri Breuil, este modelo debruçava-se sobre o estudo das indústrias “pre-solutrenses” (Breuil 1906), mais tarde denominadas de Aurinhacense. Dentro desta primeira etapa do Paleolítico Superior inicial Breuil distinguiu três fases (Bordes 1968): (1) Inferior, caracterizado pela presença de pontas Chatelperronense; (2) Médio, distinguido pela presença de pontas de osso Aurignac; e (3) Superior, marcado pela presença de pontas de La Gravette (Breuil 1912).

Mais tarde os estudos sobre o Paleolítico Superior são retomados por Peyrony (1933, 1936) que, a partir do seu trabalho em vários sítios arqueológicos na região do Périgord, descreve uma sequência crono-cultural organizada, com base no conceito *defossile-directeur*, em duas culturas sincrónicas: o (1) Aurinhacense, que corresponderia ao Aurinhacense médio proposto por Breuil, e o Perigordense, que englobava o Aurinhacense inicial (Chatelperronense) e o (2) Aurinhacense Superior (Gravetense) assinalados por Breuil (Delport 1984). Para Peyrony, o Perigordense era definido pela tecnologia de dorso, e por isso compreendia uma relação directa entre a presença de elementos de retoque abrupto (e.g. dorso) nas indústrias Chatelperronense e Gravetense, assumindo esta última como sendo um estágio evolutivo da primeira. Segundo o modelo de Peyrony o Perigordense e o Aurinhacense representavam dois fácies tecno-culturais contemporâneos que, representam diferentes grupos humanos no Sudoeste francês. Deste modo, o modelo revisto e organizado por Peyrony (1933), apresentava duas culturas organizadas diacronicamente em duas fases: (1) o Perigordense e o Aurinhacense encontravam-se organizados em 5 fases cronológicas, Perigordense I, II, III IV, e V (sendo este último sub-dividido em Va, Vb, Vc) e Aurinhacense I, II, III, IV e V (Bordes 1968, Sonnevile-Bordes 1960). O Perigordense I, correspondendo ao Chatelperronense, marcava o início da sequência, que posteriormente era organizada pela existência de duas culturas que se desenvolviam num esquema paralelo e penecontemporâneo. A oposição ao esquema

de Peyrony fez-se essencialmente com base em duas fortes críticas: (1) a inexistência quer de continuidade entre o Chatelperronense e o Gravetense (2) quer de contemporaneidade entre as indústrias Aurinhacenses e Gravetenses, sendo mais tarde comprovado pela escavação de novos sítios arqueológicos mostrando que as sequências estratigráficas não seguiam o modelo diacrónico de Peyrony.

Durante a primeira metade do século XX, partindo da crítica ao trabalho de Peyrony, Garrod (1936) organizou um novo modelo para a sequência do Paleolítico Superior inicial no Ocidente europeu em três fases: Chatelperronense, Aurinhacense e Gravetense. Ao mesmo tempo, Garrod questionava a origem das indústrias do Paleolítico Superior europeu no Sudoeste Francês, anteriormente apontado por Breuil (Cheynier 1960, Rigaud 1988, Sonnevile-Bordes 1960). Segundo a sua análise, estas culturas tinham de ser analisadas à escala europeia, enquanto o modelo de Peyrony retratava estritamente o território do sudoeste francês. Para as indústrias líticas gravetenses, a associação de fosséis directores, como as pontas Font-Robert e La Gravette, os elementos de arte móvel, representações femininas, presentes na Europa central e oriental, levou Garrod a argumentar pela primeira vez a existência de uma cultura Gravetense marcada por uma unidade identitária que se estendia por toda a Europa. De facto, este modelo seria mais tarde retomado por Otte (1985) para definir o Gravetense enquanto entidade tecno-cultural europeia.

Na segunda metade do séc. XX, com o objectivo de explicar a organização e variabilidade do Moustierense em França, François Bordes desenvolveu uma nova metodologia de análise às indústrias líticas, centrada no recurso a uma análise tipológica descritiva. Esta nova abordagem, que entendia a variabilidade artefactual como espelho da diversidade da cultura humana, procurava identificar e organizar no tempo e no espaço as diferentes entidades culturais (Bordes 1969, Bordes & Sonnevile-Bordes 1970).

A partir deste novo método tipológico descritivo, o estudo de Sonnevile-Bordes (1960, 1966, Sonnevile-Bordes & Perrot 1953, 1954, 1955, 1956) retomou a organização dos fácies perigordense anteriormente defenido por Peyrony. A “questão perigordense” foi recuperada mais tarde por François Bordes (1968), procurando compreender a relação entre o Aurinhacense e o Perigordense mencionado anteriormente por Peyrony. Bordes expõe um modelo para o território francês, no qual as duas entidades culturais são penecontemporaneas, sendo que o Aurinhacense corresponderia a um fenómeno intrusivo, e o Perigordense a uma tradição e evolução

a partir das populações locais, definindo-se pelas seus diferentes fácies e caracterizada pelas afinidades da tecnologia de dorso que distinguem o Chatelperronense e o Gravetenses.

A década de 90 do séc. XX fica assinalada pelo trabalho de Bosselin e Djindjian (1994, Djindjian & Bosselin 1994) que, a partir do conceito de fósil director, reconhecem a existência de vários “*faciès industriels chronologiques*”: Fontrobertiense (pontas de Font-Robert) (Delport 1983), Bayacien (flechettes) (Lacorre 1960), Gravetense indeterminado (caracterizado pela presença de pontas de LaGravette), Noaillienne (buris de Noailles) (David 1985), Rayssiense (buris de Raysse) (Bosselin & Djindjian 1994), Laugérien A e B (cuja diferença reside na proporção de buris sobre truncatura e buris diedros) e, por fim, Protomagdalenense (Peyrony & Peyrony 1938). Se o reconhecimento dos diferentes fácies tecnológicos atestavam o polimorfismo das indústrias líticas ao nível regional, a sua distribuição diacrónica na sequência gravetense era mais complicada, uma vez que a sua organização assentava num carácter meramente tipológico (Klaric 2003, Klaric et al. 2002, Pesesse 2013).

Nos últimos anos, diferentes estudos têm contribuído para uma revisão estrutural da organização sincrónica e diacrónica dos diferentes fácies gravetenses no ocidente europeu (Almeida 2000, Aubry et al. 2007, Klaric et al. 2002, Klaric et al. 2009, Nespoulet 1995, Pesesse 2008, 2010, Simonet 2009). Esta revisão deve-se essencialmente a uma investigação que se tem pautado pelo controlo estratigráfico na escavação de novos sítios arqueológicos, pelo estudo tecnológico e não meramente tipológico das indústrias líticas e por novos dados radiométricos para os diferentes conjuntos, permitindo uma organização diacrónica dos diferentes fácies (Noiret 2011, 2013).

Recentemente, a partir destes novos dados, Klaric (2010) e Djindjian (2011) propõem uma disposição diacrónica e sincrónica para a sequência do Gravetense no Sudoeste francês organizada em cinco etapas:

(1) Bayaciense, que corresponde à fase mais antiga do Gravetense datada de c.29/28 ka BP (Bricker 1974, Delporte 1972, Lacorre 1960, Pesesse 2008). Esta fase, documentada nos níveis base da sequência Gravetense no sítio de La Gravette, distingue-se tipologicamente pela presença exclusiva de *fléchettes*. A grande diferença entre esta fase e o Gavetense antigo é a ausência de pontas La Gravette ou microgravettes. Tecnologicamente estas indústrias apresentam um novo sistema

tecnológico, claramente diferentes das Aurinhacenses no sítio de La Gravette (Pesesse 2008).

(2) Correspondendo à antiga denominação Perigordian IV, Va e Vb, o Gravetense antigo no Sudoeste francês, datado de c.28-26 ka BP, aparece documentado nos níveis de Abri Pataud, La Gravette, La Ferrassie, La Vigne-brun e Le Sire. As indústrias líticas são marcadas pela presença de pontas “à dos alterne”, La Gravette, fléchettes e/ou pontas de Font-Robert (Pesesse 2006).

(3) A fase média do Gravetense, correspondente ao Perigordian Vc c.25-24 ka BP, está presente num grupo alargado de sítios arqueológicos, e encontra-se dividido em dois fácies tecnológicos: Noailliense e Rayssiense (Klaric et al. 2002, 2009, Klaric 2003, 2007, Simonet 2009). O Noailliense caracteriza-se pela presença de buris de Noailles, pontas LaGravette, microgravettes e rara presença de pontas à *cran*. Por sua vez, o Rayssiense caracteriza-se por ser um fácies cronologicamente mais tardio e cuja distribuição no tempo e no espaço se documenta mais limitada que o Noaillien. Tecnologicamente, o Rayssiense é marcado pela presença de buris Raysse, interpretados como núcleos destinados à produção de suportes de dimensões lamelares para serem transformados em lamelas de La Picardie. A interpretação para a existência destes dois fácies tecnológicos tem sido amplamente debatida (Klaric 2007, Klaric et al. 2009, Touzé 2011). Ainda que o debate se mantenha aceso em relação a uma interpretação de ordem cronológica ou funcional para as dois fácies, estas duas indústrias assinalam duas realidades tecnológicas e regionais distintas durante o Gravetense médio, marcadas por diferenças tipológicas mas por uma base tecnológica similar.

(4) O Gravetense recente, Perigordense III, datado de c.24-22ka BP é indicado por pontas de La Gravette, Microgravettes e buris-núcleos poliédricos para exploração lamelar. Dentro desta fase, destaca-se uma microlitização dos suportes de dorso nas indústrias de cronologia mais recentes, com a supremacia das microgravettes sobre as pontas de La Gravette.

(5) O Gravetense final, anteriormente denominado de Protomagdalense por Peyrony, está datado de c.22-20 ka BP na camada 2 de Abri Pataud, é do ponto de vista tecnológico marcado pelo abandono das pontas de La Gravette e Microgravettes e pelo aparecimento de lamelas truncadas, bi-truncadas e apontadas. Tecnologicamente estas indústrias são marcadas pelo abandono das estratégias típicas

do Gravetense, e patente pelo abandono dos buris-núcleos poliédricos da fase recente do Gravetense, e o aparecimento de buris diedros sobre lâminas (Klaric et al. 2009)

#### **1.4. Organização e variabilidade durante o Gravetense: unidade e/ou polimorfismo?**

Tradicionalmente, a organização sincrónica e diacrónica para as indústrias líticas do Pleistoceno final assentam na abordagem tipológica dos fosseis-directores para cada tecno-complexo e área geográfica. Deste modo, torna-se fundamental, para compreender o comportamento cultural humano, investigar o significado destas variações, no tempo e espaço. A partir dos dados provenientes dos elementos típicos das indústrias líticas, o Gravetense é assinalado quer pela homogeneidade da produção de suportes laminares e lamelares, recurso a retoque abrupto em armaduras microlíticas, quer pela heterogeneidade reflectida na distribuição e variabilidade, sincrónica e diacrónica, de diferentes utensílios característicos (Kozlowski 1980, 2004, Otte 1982). Alguns investigadores têm defendido uma abordagem multi-regional ao fenómeno gravetense europeu (Roebroeks et al. 2000), insistindo numa unidade tecnológica, cultural e simbólica (Simonet 2009, 2012). De facto, Otte (1988), chama à atenção para um dos aspectos mais interessantes: as representações simbólicas das Vénus que, realizadas sobre diferentes matérias, se encontram em contextos gravetenses desde os Pirenéus ao Sul da Rússia ocidental entre 26 a 23 ka BP.

Deste modo, esta uniformidade corresponderá a uma “difusão de elementos comuns através de grupos poligenéticos” (Kozlowski 1986:120) que parecem caracterizar o Gravetense enquanto entidade socio-cultural que reúne grupos de diferentes origens e partilham dos mesmos padrões tecnológicos e simbólicos (Desbrosse & Kozlowski 1988).

Do mesmo modo, as práticas funerárias atestam uma sociedade complexa e diversificada. Contudo, apesar da diversidade regional espelhada na variabilidade do mobiliário associado e adornos associados, a presença de práticas funerárias semelhantes entre vários contextos de enterramentos em toda a Europa, confirma a ideia de uma unidade Gravetense (Henry-Gambier 2013). Não obstante o carácter unitário, recentemente, o fenómeno Gravetense tem sido interpretado como um mosaico cultural constituído por diferentes centros populacionais que, desde a Rússia a Ocidente, se adaptaram a diferentes contextos ecológicos e ambientais (Klaric 2010,



Klaric et al. 2009). Este mosaico cultural ou identidade *ecuménica*, que caracteriza o Gravetense (Straus et al. 2000) constitui um campo de investigação inacabada que, perante uma diversidade de padrões tecnológicos e socioculturais, nos questiona sobre “a existência de *um* Gravetense?” (Pesesse 2013: 64).

## **1.5. O Gravetense na Península Ibérica**

### **1.5.1. Norte Peninsular: das Astúrias ao País Basco**

Os primeiros estudos sobre o Perigordense/Gravetense na Península Ibérica tiveram lugar ainda nos finais do séc. XIX e inícios do séc. XX (Breuil 1912, Siret 1891). Com o objectivo de reconhecer e organizar a sequência pré-histórica da Península Ibérica, Siret (1891) e Breuil (1907, 1908, 1912), em consequência dos trabalhos no sítio arqueológico da Cueva del Castillo, adoptaram a sequência crono-estratigráfica e cultural do sudoeste francês (Peyrony 1933, 1936), denominando as indústrias caracterizadas pela tecnologia de dorso no Paleolítico Superior inicial de Perigordense (Almagro 1956).

Contudo, desde muito cedo, se enaltecera as diferenças regionais das indústrias líticas do Paleolítico Superior inicial no sul mediterrânico peninsular. Segundo Obermaier (1925), o particularismo ibérico era o resultado de um fenómeno de aculturação entre o Aurinhacense local e a influência norte africana da cultura Capsense (Heleno 1944). Para lá da diferença das indústrias da Península Ibérica em relação à sequência do Sudoeste Francês, Obermaier foi o primeiro investigador a reconhecer uma diferença regional dentro da própria península, propondo uma divisão marcada pela existência de dois fácies tecnológicos: o Norte, composto pela zona cantábrica, e o sul mediterrânico da Península Ibérica.

A resposta de Obermaier foi corroborada pelos trabalhos levados a cabo por Pericot (1963) e Jordá (1954) no início da segunda metade do séc. XX, revelando que as características identificadas para as indústrias líticas para o Perigordense por Peyrony na primeira metade do séc. XX, não estão presentes na sua totalidade nas indústrias peninsulares. Os novos dados deixavam claro que o Perigordense se tratava de um fácies tecnológico único, de aplicação regional ao sudoeste francês, e deste modo, sendo mais correcto a adopção da terminologia “Gravetense”, já anteriormente avançada por Garrod na primeira metade do século XX (Forkea & Jordá 1976). Na esteira da tipologia descritiva que caracterizava os estudos de indústrias líticas no sudoeste francês, como base na tipologia lítica de Sonnevill-Bordes e Perrot, as

últimas décadas do séc. XX, na Península Ibérica, ficaram marcadas pelo estudo e revisão das indústrias líticas de sítios arqueológicos com largas sequências estratigráficas. Destes trabalhos resultou novamente a ideia de uma dicotomia entre o Norte e Sul da Península, apontando para uma distribuição das indústrias Gravetenses em três grandes áreas geográficas distintas: Norte, Sul (corredor mediterrânico), e fachada atlântica (Fullola et al. 2007, Peña 2009).

Estes trabalhos que resultaram em grande parte em teses de doutoramento, visavam essencialmente a construção da sequência e organização do Paleolítico Superior peninsular (Bernaldo de Quirós 1982, Cacho 1980, 1982, Soler 1986). Com base na tipologia descritiva, os fácies perigordenses foram reconhecidos na sequência Gravetense do norte peninsular, na região ocidental Cantábrica e oriental no País Basco (González Echegaray 1973, 1980). Para o País Basco a primeira proposta para a organização as indústrias líticas é realizada por McCollough (1971) que, a partir das sequências gravetenses de sítios arqueológicos como Kurtzia, Santimamiñe, Atxurra entre outros, reconheceu a existência do fácies Noailense definido na sequência de Abri Pataud e na zona pirenaica (David 1985). Em resultado desta nova vaga de estudos, Bernaldo de Quirós (1982) procurou sintetizar e organizar os dados para as sequências do Paleolítico Superior no território norte peninsular, incluindo das províncias de Astúrias, Cantábria e País Basco. Este trabalho, ao mesmo tempo que enaltece a importância da ocupação Aurinhacense na região, revela que os padrões tecno-tipológicos associados ao fácies perigordense não se encontrava presentes entre as indústrias líticas da região cantábrica. A existência de continuidade dos padrões tecno-culturais na transição Aurinhacense-Gravetense na região, apontava para um desenvolvimento interno. Assim, o Gravetense nesta região caracterizava-se por um “grupo cultural” com origem nas populações Aurinhacenses locais, ainda que o autor tenha tradicionalmente adoptado o modelo perigordense do sudoeste peninsular que, tal como enaltece Peña (2009, 2011), defende o Gravetense como uma nova vaga que substitui o Aurinhacense local. A investigação no norte peninsular foi novamente retomada com o estudo das sequências do Paleolítico Superior na região Basca, com especial atenção aos sítios arqueológicos de Amalda, Lezetxiki e Bolinkoba (Arrizabalaga 1995). Estes dados, ao contrário do modelo defendido por Bernaldo de Quirós, enalteciam a importância do Gravetense na região, o qual, com base no estudo tipológico descritivo, foi organizado em três fases tecno-culturais: (1) a fase mais antiga de buris de tipo Noailles, datada de c. 27 ka BP, (2) a fase intermédia c.25 ka

BP sem a presença de buris Noailles, e um (3) fácies mais tardio c. 23-22 ka BP associado à presença de pontas de La Font-Robert (Arrizabalaga 1995, Barandiarán et al. 1996, Peña 2009, 2011). Destas três fases a que apresenta maior controvérsia é a fase tardia cuja caracterização exclusivamente tipológica com base na presença de armaduras La Font-Robert, não é até ao momento clara. Por um lado, no caso dos sítios arqueológicos de Cueva Morín e El Castillo, a existência deste fácies é reconhecida pela presença do seu fóssil director em colecções antigas da primeira metade do séc. XX, cuja contextualização estratigráfica está comprometida (Cabrera 1984), por outro, a presença destes projecteis em contextos remexidos, casos de la Viña (nível VII e VIII), Pendo (Nível V) e Castillo (Nível 12), bem como em horizontes estratigráficos mais antigos que o fácies Noailense, revelam uma distribuição inversamente à organização tradicional da sequência francesa.

Em suma, estes novos trabalhos têm contribuído para uma nova perspectiva sobre a organização e variabilidade das indústrias gravetenses que se desenvolveram entre c. 30-24 ka BP. No País Basco, as ocupações de cronologia mais antiga para o Gravetense nos sítios arqueológicos de Bolinkoba e Amalda caracterizam-se pela abundância de buris de Noailles (Altuna et al. 1990, Arrizabalaga 1994). Na região pirenaica, apesar da fase mais antiga do Gravetense de buris Noailles, presente nos sítios arqueológicos de Gragas, Tarté, La Tuto de Camalhot, Elène e Carene-3 (Foucher & San Juan-Foucher 2008), também se documenta a presença de sítios com ocupação gravetenses em que esta tipologia não está presente, como são os casos de Rascaño, Ilbam de Zatoya e Mirón (Barandiarán & Cava 2008, Rasilla & Strauss 2004). A penecontemporaneidade entre níveis com buris Noailles e sem estes durante a fase inicial do Gravetense, ao mesmo tempo que questiona o modelo de Quirós indica a coexistência de dois fácies tecnológicos e/ou funcionais no norte da Península Ibérica (Arrizabalaga 1994, 2007-2008, Barandiarán et al. 2007). Parece evidente que, segundo os novos dados acima apontados (i.e. novos sítios arqueológicos, novos estudos tecnológicos das indústrias líticas e novas datação), a organização do Gravetense do norte da Península Ibérica não segue a sequência do fácies perigordienese francês (Arrizabalaga 2000, 2007-2008, Barandiarán & Cava 2008, Fortea 1990, Maíllo 2002, 2005, Rasilla & Strauss 2004), ficando patente a necessidade de uma investigação focada na interpretação sobre a variabilidade diacrónica, sequência evolutiva e sincrónica, fácies regionais e carácter funcional destas indústrias (Peña 2009).

### 1.5.2. O Sul mediterrâneo

Durante as últimas décadas, associado à expansão e ocupação das populações do Homem anatomicamente moderno na área mediterrânica e sul-sudoeste da Península Ibérica, o início do Paleolítico Superior tem proporcionado um dos mais importantes debates no âmbito da pré-história peninsular (e.g. Cortés et al. 2013, Straus 1996, Vaquero 2006, Villaverde et al. 1998, Zilhão 2006, Zilhão et al. 2010). De facto, o Sul da Península Ibérica tem sido apontado como um dos últimos territórios a assistir ao desaparecimento das comunidades de Neandertais (Kehl et al. 2013, Martinez-Moreno et al. 2010, Sepulchre et al. 2007, Villaverde 2001, Villaverde et al. 1998, Zilhão 1993, 2000), cuja resiliência parece ter perdurado até c.28 ka BP (Finlayson 2004, Finlayson et al. 2004, 2006, argumento discutido por Bicho 2005, Zilhão & Pettitt 2006).

O desaparecimento das comunidades de Neandertais e a expansão das populações de HAM na Península Ibérica tem sido explicada segundo dois modelos: segundo Zilhão e colegas, por volta de c.35 ka BP as comunidades de neandertais, responsáveis pelas indústrias chatelperronense que caracterizaram o ponto de partida da “Revolução do Paleolítico Superior”, face à expansão de populações de HAM pelo território franco-cantábrico, extintas ou limitadas aos território meridionais, dando origem ao modelo da “Fronteira do Ebro” (d’Errico et al. 1998, Zilhão 1998, 2000, 2006, 2011, Zilhão & d’Errico 1999, 2000). Segundo este modelo, por volta de c.35 ka BP a Península Ibérica encontrava-se dividida: a norte do Ebro, região pirenaica e cantábria, era ocupado por HAM com indústrias Aurinhacenses, enquanto a Sul persistia as últimas populações de neandertais de tecnologia Moustierense. Esta divisão e coexistência terá durado cerca de 5 mil anos, quando por volta de c.30 ka BP as populações modernas teriam atravessado esta barreira, resultando no contacto e miscigenação com os neandertais, sendo prova disso a criança do Lapedo, interpretada como espécie híbrida resultante da troca genética entre estas duas espécies (Almeida et al. 2007, Duarte et al. 1999, Zilhão & Trinkaus 2002). Deste modo, segundo este modelo, a primeira fase do Paleolítico Superior é marcado pela presença de indústrias atribuídas a uma fase tardia do Aurinhacense, o Aurinhacense evolucionado (Zilhão 2006). Do ponto de vista tecno-tipológico, estas indústrias são caracterizadas pela presença de raspadeiras-núcleos carenados e lamelas Dufour, subtipo Roc-de-Comb. Este modelo é sustentado pela presença destas tipologias no corredor mediterrâneo nos níveis B9-

B8 de Cova Beneito, nível 11 de Bajondillo e Zafarraya, e na fachada atlântica no sítio de Pego do Diabo (Zilhão et al. 2010).

O segundo modelo para a origem das primeiras indústrias do Paleolítico Superior na Península Ibérica, defende que o contacto entre populações neandertais e HAM aconteceu anteriormente por volta de c.43 ka BP ao longo da Europa central, resultando no aparecimento das indústrias de transição (Raposo 2000). Neste modelo, a resiliente ocupação Neandertal desaparece por volta de c.30 ka BP, sendo substituída pela expansão das primeiras comunidades de HAM portadoras de tecnologia Gravetense (Bicho 2005, Marks 2000, Straus 2000). A existência de um hiato entre as últimas ocupações Moustierense e as primeiras indústrias do Paleolítico Superior parecem indicar que não houve contacto entre as duas populações. Neste modelo não existe ocupação Aurinhacense em Portugal que, como se descreve mais à frente, entende a ocupação no Pego do Diabo, inicialmente atribuída do Aurinhacense, cronológica e tipologicamente coerente com a fase inicial do Gravetense neste território (Bicho et al. 2013).

De facto, ainda que a ocupação Aurinhacense c.38 ka BP se encontra bem documentada na sequência dos sítios arqueológicos de l'Arbreda (Bischoff et al. 1989, Maroto 1994, Maroto et al. 1996), Reclau Viver (Ortega et al. 2005), Abri Romaní (Bischoff et al. 1994) e La Viña na região da Catalunha no noroeste peninsular, a atribuição a uma fase tardia do Aurinhacense ou ao Gravetense inicial das primeiras indústrias do Paleolítico Superior no sudoeste peninsular tem sido alvo de um largo debate (e.g. Bicho 2005, Bicho et al. 2013, Cortés 2007, Straus 2005, Zilhão 1997a, 2011).

As primeiras evidências para a presença de indústrias do Paleolítico Superior no corredor mediterrâneo estão documentadas na região noroeste mediterrânica, com um conjunto de datações de c.40-37 ka BP (Bischoff et al. 1989, Maroto et al. 1996, Soler & Maroto 1993, Soler et al. 2005) para a indústria Proto-aurinhacense ou Aurinhacense arcaico do nível H do sítio arqueológico de l'Arbreda (Soler 1986, Ortega 2002, Ortega et al. 2005). A análise das indústrias Proto-aurinhacenses de l'Arbreda, Reclau Viver, Mollet I e Abri Romani evidencia uma clara ruptura entre os níveis do Paleolítico Médio e Superior, denotando uma ocupação independente das populações anteriores, sem traços de influência ou contacto entre as indústrias.

Na restante corredor mediterrânico e sul da Península Ibérica, as indústrias tradicionalmente atribuídas ao Aurinhacense são praticamente inexistentes ou

representados por conjuntos pouco significativos, ainda que correspondendo em todo o caso ao fácies tardio deste tecno-complexo, Aurinhacense evolucionado. Estes conjuntos são reconhecidos no Levante espanhol, em Malladetes, Cova Beneito (nível B8 e B9), Foradada (nível V) e na região andaluza, em Bajondillo (nível 11) (Cortés 2005, 2007, Cortés & Simón 1997, Forte & Jordá 1976, Iturbe & Cortell 1992, Vaquero 2006, Zilhão 2000, 2006, Zilhão et al. 2010). No caso da Cueva de Malladetes, a ocupação Aurinhacense está associada aos níveis XIV-XI identificados na escavação dos anos 70 por Fortea e Jordá, abaixo da sequência Gravetense (níveis X-VIII) (Fortea & Jordá 1976, Fullola et al. 2007, Peña 2011). Segundo estes investigadores estes níveis, estariam em continuidade estratigráfica com os níveis Aurinhacenses, escavados por Pericot nos anos 40, dos quais foram recuperadas duas peças em osso com morfologia em losango, segundo a sequência do sudoeste francês, tipicamente associadas ao Aurinhacense Evolucionado (Miralles 1982).

Recentemente Peña analisou os cadernos de campo de ambas as escavações de forma a procurar correlacionar as diferentes áreas de escavação e sequências estratigráficas associadas à fase inicial do Paleolítico Superior na jazida (Peña 2011). Segundo esta revisão crítica, as duas zagaias acima mencionadas, usadas como fóssil director para a ocupação Aurinhacense em Malladetes, são provenientes de dois sectores de escavação distintos: Sector E – camada 15 e Sector D – camada 22 (Peña 2011: 511). Na camada 15 do sector E não existe associação directa entre materiais líticos e o projectil ósseo. No contexto do Sector D – camada 22, os materiais líticos associados são muito reduzidos onde se destaca uma raspadeira-núcleo carenado, uma lamela Dufour e uma peça esquirolada. No Sector “Capa Este” existe referência a uma ocupação Aurinhacense nos níveis XIV a XII (Fortea & Jordá 1976), segundo a revisão estratigráfica, estes níveis são contíguos a níveis do Sector I marcados pela presença de elementos de dorso *profundo!* (Peña 2011: 512). Peña enaltece ainda que os níveis descritos como Aurinhacenses têm como base apenas os elementos ósseos e a datação do nível XII do Sector Este de  $29\ 690\pm 560$  (Kn-I/920) (Fortea et al. 1983), uma vez que os materiais líticos não dão informação esclarecedora. No que toca aos materiais associados à zagaia no Sector D – camada 22, tanto a raspadeira-núcleo carenada como a lamela Dufour encontram paralelos quer nos níveis Gravetenses de Malladetes como em outros contextos Gravetenses do mediterrâneo espanhol. O nível XII datado de c.29 ka BP está associado a um conjunto muito reduzido de materiais líticos não diagnósticos, cuja colecção se encontra perdida.

Cova Beneito foi escavada nos anos 80 e 90 do séc. XX (Domènech 2004, 2005, Iturbe et al. 1993). Os níveis B8-B9 revelaram uma indústria claramente leptolítica e microlítica, dominada por núcleos piramidais, com uma clara tendência para poucos elementos carenados que, por sua vez, se manifestam nos níveis gravetenses posteriores (Iturbe et al. 1993: 49). Entre o conjunto destaca-se o predomínio de lamelas Dufour de perfil curvo e retoque semi-abrupto. Segundo Iturbe e colegas, a coleção lítica dos níveis B8 e B9 fazem parte do mesmo conjunto, possivelmente atribuído ao Aurinhacense evolucionado, ainda que no nível B8 se destaque o aparecimento dos primeiros elementos de dorso, entendidos como sendo contaminação dos níveis posteriores.

Segundo os autores, o Gravetense em Beneito nível B7a e B7b, é uma evolução do Aurinhacense evolucionado local, ainda que sejam evidentes claras mudanças tecnológicas: substituição do retoque semi-abrupto por dorso e uma tendência para predomínio das microgravettes sobre o número reduzido de pontas La Gravette.

Em Bajondillo o nível 11 tem sido atribuído ao Aurinhacense Evolucionado pela presença de uma indústria lítica caracterizada tipologicamente por raspadeiras-núcleos carenados e lamelas Dufour (Cortés 2003, 2005, Cortés & Simón 1997, 1998, 200). Este conjunto é também marcado pela presença de lâminas com retoque semi-abrupto e peças esquiroladas (Cortés 2007: 391). No caso de Bajondillo as datações disponíveis por  $c^{14}$  para os sedimentos do nível 11 c.33-32 ka BP colocam a possibilidade desta ocupação se situar cronologicamente anterior à idade proposta para a expansão das indústrias Aurinhacenses neste território pelo modelo da Fronteira do Ebro (Vaquero 2006). Segundo Zilhão, estas datações são problemáticas e encontram-se contaminadas por carvões provenientes das camadas inferiores. O nível 11 foi também alvo de datação por TL, sílex queimado, cuja datação é de c.28-26 ka BP, sendo para o nível 10, Gravetense, de c.24 ka BP. É de salientar ainda que este resultado para o nível 11 é coerente com a primeira fase do Gravetense e cujo teor será discutido mais à frente. A indústria lítica do nível 10 em Bajondillo, atribuída ao Gravetense é marcada pela presença de lamelas de dorso, pontas La Gravette e microgravette, e pontas de dorso duplo apontadas (Cortés 2007: 417).

Em Zafarraya, apenas um conjunto de 110 peças foram “descritas” como pertencentes às fases mais arcaicas do Paleolítico Superior, provenientes de um nível caracterizado pela presença de materiais de diferentes cronologias, incluindo fragmentos de cerâmica neolítica e materiais modernos (Barroso et al. 2003: 469). Não existindo

uma ocupação *in situ*, o Aurinhacense em Zafarraya foi classificado pela selecção de um conjunto de peças onde se destacam as lamelas com retoque Dufour, assim como a ocupação Gravetense pela presença de elementos de dorso. Deste modo, a informação disponível até ao momento sobre a ocupação Aurinhacense neste território é parca e continua a necessitar de uma clarificação cronológica e caracterização tecnológica das indústrias líticas para esta fase.

No que toca aos conjuntos gravetenses no corredor mediterrânico e Sudoeste peninsular os dados são muito reduzidos e, à semelhança da região norte, devem-se essencialmente a três grandes factores: (1) grande parte dos sítios arqueológicos foi escavada na primeira metade do séc. XX, resultando numa triagem de materiais e pouca informação sobre o seu contexto estratigráfico, (2) até às duas últimas décadas de investigação os estudos existentes sobre as indústrias líticas eram exclusivamente tipológicos e (3) o reduzido número de datações cronométricas para os diferentes contextos. Partindo da crítica às considerações de Obermaier, já mencionadas anteriormente, os primeiros trabalhos sobre a origem do Gravetense no Sul mediterrânico da Península Ibérica desenrolaram-se durante a segunda metade do séc. XX pelas mãos de Jordá (1955) e Pericot (1963, 1965). Estes investigadores cedo reconheceram que os fácies tipológicos propostos por Peyrony para o Sudoeste francês não estavam presentes entre as indústrias mediterrânicas (Jordá 1954). Durante os anos 80, a partir dos trabalhos de Fullola (1979, Fullola et al. 2007), Cacho (1982), Miralles (1982), Soler (1979, 1982, 1986), Villaverde (2001, Villaverde et al. 1998) desenham o Gravetense da Península Ibérica mediterrânica semelhante à sequência crono-estratigráfica presente no restante panorama europeu. Em resultado destes trabalhos, o tecno-complexo Gravetense na vertente mediterrânica espanhola, tem sido visto como um processo uniforme que, desenrolando-se por volta de c.28 a 22 ka BP, apresenta diferenças tecno-tipológicas em relação às realidades conhecidas do Gravetense do norte peninsular, caracterizando-se por uma especificidade tecnológica em relação à realidade francesa, ainda que marcado por algum polimorfismo regional (Iturbe et al. 1993). Tradicionalmente, a inexistência de grandes transformações na estrutura tecnológica ao longo da sequência gravetense parece evidenciar uma uniformidade em toda a vertente mediterrânea, caracterizado por uma limitada evolução tecno-tipológica ao longo da sequência diacrónica. Para estes investigadores, se do ponto de vista diacrónico a variabilidade tecno-tipológica não parece ser relevante, do ponto de vista



sincrónico o Gravetense apresentava uma certa variabilidade regional. Esta variabilidade reflecte-se principalmente nos índices de presença de algumas categorias de utensílios retocados, como as raspadeiras, buris, peças esquiroladas e diferentes tipos de utensilagem de dorso. Esta variabilidade, paralelamente à redução da evolução tipológica, é então encarada como espelho do carácter funcional das diferentes ocupações (Villaverde et al. 1998, 2008).

Até finais dos anos 70 do século XX a investigação sobre o Gravetense no sul mediterrânico assentava no estudo de um conjunto reduzido de jazidas, entre elas Malladetes, Parpalló e Beneito. Paralelamente, a ausência de datações para os níveis com indústrias gravetenses tornava problemático a caracterização, precisão cronológica e organização deste tecno-complexo. O final dos anos 90 é marcado pela publicação de datações absolutas para as jazidas de Roc de la Melca, Cueva de l'Arbreda, Bauma de la Griera na região setentrional. As datações na região meridional, apesar de apresentarem alguns problemas e indeterminações, cingem-se a Cueva de Nerja impossibilitando deste modo uma correcta caracterização temporal e evolução industrial para o início do Gravetense de fácies ibérico, sendo que este fez-se em grande parte tendo como base critérios puramente tipológicos, comparando as colecções com a evolução do complexo Gravetense de outras sequências regionais (Villaverde et al. 2008). Este panorama muda substancialmente na última década de investigação. Novas datações caracterizam a existência de um Gravetense antigo na região meridional do mediterrâneo peninsular. As datas obtidas para a Cueva de Cendres (Villaverde & Roman 2004), Malladetes (Villaverde 2001) e para a sala do Vestíbulo em Nerja (Quadro 5), confirmam a existência de Gravetense balizado cronologicamente entre c.26-22ka BP (Fig. 1).

Deste modo, a ideia de uma parca ocupação humana na vertente ibérica mediterrânica durante o Gravetense (Straus 2005) é contrariada pela recente ideia de uma difusão extremamente rápida em toda a vertente mediterrânica peninsular por volta de 28-26 ka BP, sugerindo o período crono-cultural como ponto catalisador da consolidação do povoamento humano (Ripoll & Ripoll 1990, Villaverde 2001, Villaverde et al. 1998). De facto, durante este período assiste-se à consolidação do povoamento humano nesta região, com a ocupação de novos sítios e ao início de regionalismos tecno-culturais que marcam toda a sequência do Paleolítico Superior até ao Epipaleolítico (Fullola et al. 2007).

Tradicionalmente, a existência de um Gravetense antigo com pontas de La Gravette na região mediterrânica ibérica suscita através da sincronia com o Gravetense antigo de França e Itália, a existência de processo homogéneo ao longo do corredor mediterrânico. Por esta altura, atendendo aos dados conhecidos para o fácies franco-cantábrico, a inexistência em toda a vertente mediterrânea ibérica de um Gravetense médio de fácies Noaillense parece indicar um processo de evolução interna que por volta de c.25/24 ka BP se desvincula do processo seguido pelas indústrias de expansão noaillense da costa francesa, que por sua vez se encontra documentada, através da presença de pontas de Font-Robert (Bolinkoba e Pendo) e buris de Noailles (Bolinkoba, Morín e Castillo) na região da Cantábria, embora retratando um panorama de difícil interpretação face à ausência de datações absolutas e escassez de dados tecno-tipológicos para as indústrias líticas. Não obstante, continua problemático perceber a relação do Gravetense final mediterrâneo ibérico com as primeiras comunidades solutrenses. Para esta realidade contribuem a escassez de dados proveniente da ocupação final do Gravetense, a presença de cisões estratigráficas nas sequências estratigráficas de Cendres, Nerja e Bajondillo. Na jazida de Nerja, a sequência da sala do vestíbulo, apresenta na relação entre os níveis gravetenses e os níveis atribuídos ao Solutrense Médio e Superior um processo erosivo (Fullola et al. 2007, Villaverde et al. 1998). Também em Bajondillo, a passagem do Gravetense ao Solutrense Médio é marcada por problemas estratigráficos (Cortés 2007, Fullola et al. 2007). No que respeita à jazida de Beneito, o nível 6, atribuído ao Gravetense Final, regista a presença de algumas peças de retoque solutrense, facto explicado pela mistura de materiais gravetenses com a unidade superior de idade solutrense (Iturbe et al. 1994, Villaverde et al. 1998). Uma leitura semelhante pode ser feita ao Proto-Solutrense, identificado por Soler (1994) no nível E de Reclau Viver, caracterizado pela presença de pontas bifaciais. Por fim, a jazida de Arbreda oferece problemas semelhantes aos sítios acima citados. Entre as peças solutrenses encontra-se a presença de uma ponta *à cran* de retoque solutrense (Soler & Maroto 1987), invalidando a possibilidade de uma atribuição do nível E aos momentos iniciais do Solutrense.

Da perspectiva tecno-tipológica das indústrias líticas, durante as últimas décadas o Gravetense na vertente mediterrânea espanhola tem sido caracterizado, em termos cronológicos, por uma limitada evolução industrial (Villaverde et al. 2008). A colecção lítica proveniente da sequência de Cueva de Cendres confirma a

predominância das peças de dorso, particularmente através de uma elevada proporção de microgravettes, durante o Gravetense antigo da vertente mediterrânica espanhola. Estes elevados índices de microgravettes são especialmente dominantes na região valenciana, sendo estes dados explicados muito provavelmente pela abundância de matéria-prima siliciosas de excelente qualidade (Villaverde & Roman 2004, 2011). Do ponto de vista tecno-tipológico uma análise tipo-métrica entre as armaduras de dorso gravetenses das jazidas arqueológicas valencianas e jazidas em França e Itália, revelaram extraordinária similitude, principalmente no que toca aos exemplares de microgravettes (Roman & Villaverde 2006). Se do ponto de vista diacrónico a variabilidade tecno-tipológica não parece ser relevante, do ponto de vista sincrónico o Gravetense está dotado, ao longo das diferentes áreas e jazidas arqueológicas, de certa variabilidade tecnológica. Esta variabilidade reflecte-se principalmente nos índices de presença de tecno-tipológicos que incluem as raspadeiras, buris, peças esquiroladas, peças de retoque contínuo e utensilagem microlaminar. A comparação dos níveis mais antigos para a ocupação Gravetense nas jazidas de Malladetes e Cendres corrobora a afirmação sobre a diferença entre os índices de raspadeiras nos dois conjuntos. Em Cendres o reduzido número de raspadeiras opõe-se à alta percentagem de peças esquiroladas. Em Cueva Beneito os índices de presença de utensilagem microlaminar de dorso é elevado, à semelhança com Cendres, mas no entanto o índice de peça com retoque contínuo é mais baixo que em Malladetes ou Cendres. A alta percentagem de peças esquiroladas está presente em Cendres e Reclau Viver, juntamente com a presença de microgravettes e peças microlaminares. Da mesma maneira a alta percentagem de peças truncadas não difere substancialmente da realidade presente em Beneito. Mais a sul, na região andaluz, a reduzida colecção de Bajondillo é caracterizada por um domínio dos buris sobre as raspadeiras, contudo esta realidade também está presente em Cendres e Beneito, podendo de parte tratar-se de um panorama exclusivamente do Gravetense andaluz. Este conjunto de dados e dissimilaridades entre os diferentes conjuntos dentro do mesmo quadro cronológico, bem como a reduzida evolução tipológica, parece espelhar o carácter funcional das jazidas arqueológicas, também reflectida numa significativa variabilidade dos diferentes tipos de utensílios de dorso (Fullola et al. 2007, Roman & Villaverde 2006, Villaverde et al. 1998)

### **1.5.3. Portugal: a fachada Atlântica e Vale do Côa**

Embora não tenham sido inicialmente reconhecidas como tal, os primeiros trabalhos arqueológicos com referências a indústrias Gravetenes em Portugal tiveram lugar ainda nos finais da segunda metade do séc. XX, através das intervenções de Nery Delgado (1867, 1884) nos sítios arqueológicos da Cova da Casa da Moura e Gruta da Furninha (Bicho & Cardoso 2010, Bicho et al. 2013, Straus 1989, Zilhão 1993, 1997a).

O início do séc. XX, à semelhança de toda a Península Ibérica, ficou marcado pelos trabalhos de Henri Breuil que, com colaboração G. Zbyszewski, procurou reconhecer e organizar a sequência crono-cultural do Paleolítico Superior em Portugal com base no modelo do Sudoeste francês (Breuil 1913). Com base nos trabalhos de escavação, recolhas de superfície e organização tipológica, a sequência Perigordense foi reconhecida para os contextos portugueses (Breuil & Zbyszewski 1942, 1945).

A investigação sistemática é retomada na década de 50 pelas mãos de Manuel Heleno, enquanto director do Museu Nacional de Arqueologia, na região de Rio Maior. A investigação de Heleno conduziu à identificação de diversos contextos arqueológicos com ocupações do Paleolítico Superior (Heleno 1944, 1956, Machado 1964, Roche 1964), cujos dados sobre a ocupação Gravetense são pela primeira vez revistos e compilados por Zilhão (1993, 1997a). O trabalho de Zilhão resulta no reconhecimento de indústrias gravetenses nos sítios arqueológicos de Casal do Filipe, Vascas, Senhora da Luz, Terra do Manuel, Terras José Pereira, Vale Comprido – Barraca, Cruzamento e Encosta e Cova da Moura com base nas suas afinidades tipológicas. Resultado da identificação de diversos sítios arqueológicos em trabalhos anteriores, a região de Rio Maior volta a ser alvo de um novo projecto de investigação na década de 90. O projecto, liderado por Anthony Marks, visava essencialmente a escavação e datação de novos sítios arqueológicos (Marks et al. 1994), destacando-se a identificação de indústrias gravetenses nos sítios arqueológicos de Cabeço de Porto Marinho, Tocas, Picos e Quinta do Sanguinhal (Almeida 2000, Bicho 1992, Monigal 2000).

Paralelamente, a presença de indústrias Gravetenses no território português foi também revelada pelos trabalhos de Zilhão, nos sítios arqueológicos do Anecrial e Gruta do Caldeirão, e por Aubry e colegas (Aubry & Moura 1993, 1994, 1995, Aubry et al. 1997, 2001, 2007) nos sítios de Buraca Escura, Buraca Grande e Abrigo do Vale dos Covões. Dos trabalhos, acima mencionados, realizados nos anos 80 e 90 no

território da Estremadura portuguesa, resultaram num esquema de organização diacrónica para as origens do Paleolítico Superior.

No seu trabalho, Zilhão argumenta que o início do Paleolítico Superior em Portugal está marcado pela presença de uma fase Aurinhacense baseada na análise tecnotipológica das indústrias em sítios de gruta: Pego do Diabo (Zilhão 2006, Zilhão et al. 2010), Salemas e Escoural, e sítios de ar livre: Vale de Porcos e Vascas (Zilhão 1997a). Segundo Zilhão, esta dicotomia é reflectida na presença de dois fácies tecnotipológico identificados: os sítios de gruta cujas indústrias são caracterizadas pelo predomínio de armaduras líticas e os sítios de ar livre, interpretados como oficinas de talhe para a produção de suportes laminares. A atribuição destas indústrias líticas ao Aurinhacense tem como base a presença de um conjunto de 6 lamelas Dufour na indústria de Pego do Diabo, cujo contexto esta datado de c.28 ka BP. As outras duas, Escoural e Salemas, são atribuídas ao Aurinhacense pelas suas afinidades tipológicas entre estas indústrias líticas e as de Pego do Diabo. Deste modo, segundo Zilhão, o Aurinhacense em Portugal datado de c.28 ka BP no Pego do Diabo é caracterizado tipologicamente pela presença de armaduras microlíticas com retoque marginal, de tipo Dufour, e tecnologicamente pela produção de lâminas de grandes dimensões, e elementos de dorso, ou dorso marginal, sendo este último elemento apenas presente no conjunto do Pego do Diabo. Assim, segundo Zilhão, à semelhança da sequência crono-estratigráfica para o sudoeste peninsular, as lamelas Dufour representam o fóssil director mais evidente para a ocupação Aurinhacense c.29-28 ka BP no território português (Zilhão 2006, Zilhão et al. 2010). As outras duas jazidas, Vale de Porcos e Vascas, localizadas na região de Rio Maior, foram escavadas na década 50 do séc. XX por Manuel Heleno. A atribuição da colecção de Vale Porcos ao tecnocomplexo Aurinhacense tem como base a presença de raspadeiras carenadas, suportes laminares de grandes proporções e a elevada presença de lâminas de crista (Zilhão 1997a). Entre este conjunto, num total de 150 elementos retocados, não se encontra nenhum utensílio de dorso e/ou Dufour. De entre a colecção lítica do sítio de Vascas, Zilhão seleccionou cerca de 3200 peças que, pela presença de elementos tipológicos e suportes laminares de grandes dimensões, apresentavam semelhanças com a indústria de Vale Porcos. À semelhança do conjunto de Vale Porcos não se documenta a presença de qualquer elemento de dorso ou Dufour.

Durante as últimas década este modelo tem sido criticado por Bicho, sugerindo a necessidade de avaliar três aspectos do modelo supracitado de Zilhão: (1) a atribuição

tecnológica de produção de lâminas e lâminas de crista alongadas, em Vale de Porcos e Vascas, como diagnósticas de indústrias Aurinhacenses (2) o uso de lamelas de Dufour como fóssil director do Aurinhacense em Portugal a atribuição aurinhacense a Salemas e Escoural, e (3) a datação dos contextos teoricamente Aurinhacenses no Pego do Diabo (Bicho 2005).

Com o objectivo de testar a premissa que atribuía exclusivamente a produção de lâminas e lâminas de crista de grande proporções ao tecno-complexo Aurinhacense, Bicho analisou a colecção de Vale Porcos e Quinta do Sanguinhal. O sítio arqueológico da Quinta do Sanguinhal corresponde a uma pequena oficina de talhe Gravetense, caracterizada pela presença laminar, buris e elevado número de microgravettes (Almeida 2000, Bicho 2005, Marks et al. 1994, Monigal 2000). O estudo tecno-tipológico de Bicho, confirmou que as duas indústrias são estatisticamente idênticas do ponto de vista tecnológico e morfo-métrico, ambas marcadas pela produção de lâminas e lâminas de crista. Segundo este estudo, a atribuição exclusiva de lâminas e lâminas de crista de grande dimensões como diagnósticas do Aurinhacense deve ser abandonado, uma vez que são característicos das indústrias Gravetenses.

Uma das premissas do modelo de Zilhão é o uso das lamelas Dufour como fóssil director para o tecno-complexo Aurinhacense em Portugal. Segundo Bicho, ainda que este elemento tipológico possa ser usado como diagnóstico da ocupação Aurinhacense em contextos do norte peninsular e sudoeste francês, no caso do Paleolítico Superior em Portugal, as lamelas de Dufour estão presentes ao longo de toda a sequência do Paleolítico Superior, com principal incidência durante o Magdalenense e Epipaleolítico (Bicho 1992, 2005, Bicho et al. 2013). Deste modo, o uso destes elementos como diagnóstico para a ocupação Aurinhacense no sítio do Pego do Diabo, bem como Escoural e Salemas parece problemático. Ainda no caso de Salemas, os três fragmentos de lamelas Dufour, usados por Zilhão para reconhecer a ocupação Aurinhacenses na gruta, foram triados da indústria Gravetense (Zilhão 1997a), sendo esta marcada por elementos de dorso. No caso da Gruta do Escoural, com ocupações atribuídas ao Moustierense, Solutrense e Neolítico (Araujo et al. 1993, Cardoso 1992), foram encontradas 3 fragmentos e uma lamela Dufour inteira que, uma vez semelhantes aos exemplares do Pego do Diabo, foram atribuídas por Zilhão ao Aurinhacense (Bicho 1992). Por último, Bicho aponta para problemas de distúrbio estratigráfico na sequência de Pego do Diabo, com a mistura de materiais de

diferentes ocupações, incluindo a presença de uma microgravette (não mencionado no trabalho de Zilhão) e uma lamela de dorso que, segundo Bicho, encontra paralelos em contextos gravetenses e magdalenenes no território português. Em suma Bicho enumera diferentes argumentos que questionam o modelo anteriormente apresentado por Zilhão para a presença da ocupação Aurinhacense em Portugal (Bicho 2000: 430): (1) a inexistência de datações absolutas para os contextos designados Aurinhacenses, excepto para o Pego do Diabo, (2) o número de artefactos atribuídos ao Aurinhacense ser extremamente reduzido, (3) problemas estratigráficos que, provenientes de escavações antigas, comprometem a interpretação crono-estratigráfica dos contextos, (4) o uso de lamelas Dufour, bem como raspadeiras-núcleos carenadas, como elementos diagnóstico para o Aurinhacense, uma vez que, segundo o autor, estes elementos se podem encontrar em todos os tecno-complexos ao longo da sequência do Paleolítico Superior e Epipaleolítico em Portugal.

Para a ocupação Gravetense, as indústrias líticas da Estremadura Portuguesa apresentam traços tecnológicos que a relacionam com as indústrias do fácies cantábrico e do sudoeste francês, ainda que sejam reconhecidos alguns fácies regionais como é o caso do Fontessantense ou o Gravetense Terminal (Almeida 2000, Zilhão 1997a, Zilhão & Almeida 2002). Zilhão apresenta, com base nos dados tecno-tipológicos, um modelo para o Gravetense em Portugal que se organiza em três fases cronológicas (Aubry et al. 2007, Zilhão 1997a):

(1) Gravetense antigo, as indústrias líticas da fase inicial do Gravetense estão presentes no sítio de ar livre de Vale Comprido – Cruzamento, Vascas, Estrada da Azinheira e Casa da Moura e nas camadas Ja e Jb do sítio arqueológico da Gruta do Caldeirão, sendo este último contexto datado de  $26\ 020 \pm 320$  BP. A atribuição de uma ocupação gravetense para Gruta das Salmelas e Casa da Moura deve ser tida sob prudência, tendo em conta a inexistência de datações absolutas para ambas as indústrias. No primeiro caso a atribuição crono-cultural deve-se à presença de armadura microlíticas claramente gravetenses oriundas de sedimentos subjacentes à sequência solutrense (Zilhão 1997a), enquanto a atribuição de uma ocupação gravetense inicial na Casa da Moura é sustentada pela indústria óssea que, recolhida nas escavações de Nery Delgado, se assemelha aos exemplares provenientes de Salemas. Estas indústrias caracterizam-se por uma produção tendencialmente lamelar a partir de núcleos prismáticos, buris e raspadeiras espessas e carenadas. Tipologicamente, as colecções são marcadas por uma tendência para elementos de

dorso e retoque marginal de dimensões microlíticas, tais como: microgravettes, lamelas de dorso e lamelas de retoque marginal (i.e. Dufour).

(2) O Fontessantense, apontado por Zilhão como sendo um fácies tecnológico de cronologia tardia na sequência gravetense, corresponde à fase imediatamente anterior ao Gravetense terminal, colocando a sua idade à volta de c.23 ka BP. Tecnologicamente as indústrias reconhecidas para este fácies nos sítios arqueológicos de Fonte Santa e Casal do Filipe são caracterizados por uma debitage de elementos de proporções laminares, a partir de núcleos prismáticos, e elementos lamelares a partir de raspadeiras espessas. O elemento tipológico mais característico desta indústria lítica é a ponta de Casal Filipe, produzida sobre suportes de proporções laminares ou lamelares. A atribuição do período gravetense para as jazidas de Fonte Santa e Casal do Filipe, tendo em conta a refutação das datações por termoluminescência para a primeira e a inexistência de dados cronométricos para a segunda, é necessariamente efectuada por padrões tecno-tipológicos e estratigráficos (Zilhão 1997a). Estes argumentos levam a acreditar que o fácies tecno-cultural Fontessantense se distingue, por volta dos 23 000 BP, na etapa terminal do Gravetense antigo.

(3) O Gravetense final, antecedendo a fase de transição Gravetense-Solutrense designada de Proto-Solutrense (Zilhão 1997a), está presente nos sítios de Cabeço de Porto Marinho II (nível inferior), Picos, Terra do Manuel, Vascas, Casa da Moura e Buraca Escura (nível 2). A presença de lamelas de dorso bitruncadas num nível de ocupação, de afinidade com o Proto-Magdalenses/Perigordense VII do fácies do Sudoeste francês, está presente na Buraca Escura, em que duas ocupações de idade  $22\ 700 \pm 740$  BP e  $21\ 820 \pm 200$  BP datam os dois níveis que selam uma ocupação com lamelas de dorso bitruncadas, atribuindo-lhe uma cronologia de c. 22 ka BP. Do ponto de vista tecnológico as indústrias são marcadas por uma produção laminar e lamelar, com recurso a núcleos prismáticos, raspadeiras espessas e o ressurgimento de buris-núcleos, já identificados para a fase inicial. O grupo tipológico dentro destas indústrias é reduzido e caracteriza-se pelo número elevado de elementos de dorso de proporções lamelares, tais como: lamelas de dorso, microgravettes e lamelas de retoque marginal e/ou “dorso marginal” (i.e. Dufour).

Segundo este modelo, as três etapas definidas para a organização diacrónica da sequência Gravetense na Estremadura portuguesa, assentam: (1) dados



exclusivamente tecno-tipológicos, alguns (2) provenientes de escavações dos anos 50, com problemas estratigráficos e/ou cujas colecções foram triadas tendo em conta a patina dos materiais, assim como por (3) um conjunto extremamente reduzido de contextos datados. Como já mencionado anteriormente, segundo Zilhão a primeira fase do Gravetense, Gravetense inicial, é cronologicamente definido pela datação de  $26\ 020 \pm 320$  BP (OxA-5542) para a camada Jb da Gruta do Caldeirão e de uma datação por TL de  $27\ 900 \pm 2200$  BP para Vale Comprido – Cruzamento. No Caso da Gruta do Caldeirão, a indústria lítica associada a esta datação é muito reduzida, não existindo qualquer elemento diagnóstico (Zilhão 1997a). Recentemente Aubry e colegas (Aubry et al. 2007), com base na sequência crono-estratigráfica de Vale dos Covões, definem a fase final do Gravetense que, marcada pela abundante presença de microgravettes, lamelas de dorso e buris-núcleos sobre truncatura, encontra paralelos nas indústrias de Vale Comprido – Cruzamento e Barraca, sendo estes enquadrados numa fase tardia c.22 ka BP. A colecção do sítio de Vascas, sem qualquer datação absoluta e proveniente das intervenções de Manuel Heleno nos anos 50, foi seleccionada tendo em conta a presença de patina na superfície dos materiais líticos, cuja associação ao Gravetense se fez pela presença de um número reduzido de microgravettes. A mesma situação parece ter acontecido com a colecção do sítio de Cova da Moura e Salemas, cuja atribuição ao Gravetense se deve à presença de elementos de dorso dentro da colecção que reúne materiais de toda a sequência estratigráfica.

O fácies Fontessantense, caracterizado pela presença de pontas de Casal Filipe nas indústrias líticas de Casal do Filipe e Fonte Santa, não tem qualquer datação absoluta associada que seja considerada fidedigna. A datação de c.23 ka BP para este fácies tecnológico é argumentada com base no paralelo de uma raspadeira sobre suporte laminar de talão labiado na camada I da Gruta do Caldeirão, cuja datação é de c.23 ka BP! (Zilhão 1997a: 191). Bem como a debitagem laminar presente entre as indústrias de Terra do Manuel datada de c.22 ka BP, cuja cronologia é apontada por Zilhão como provisória (Zilhão 1997a: 197). Desde modo, parece necessário afirmar que o Gravetense na Estremadura portuguesa continua pouco claro, quer do ponto de vista cronológico quer no que toca à tecno-tipologia das indústrias líticas, não permitindo por isso afirmar uma organização no tempo espaço para esta fase do Gravetense.

A fase final do Gravetense é talvez a melhor documentada, com datação c. 22 ka BP, para as indústrias do sítio de Vale dos Covões, Cardina I e Lagar Velho (Aubry et al. 2007).

Durante largas dezenas de anos o conhecimento sobre o Gravetense em Portugal cingia-se ao modelo acima apresentado, com base nos dados provenientes da investigação levados a cabo na região da Estremadura portuguesa (Almeida 2000, Aubry et al. 2001, Zilhão 1991, 1997, 2000, 2001, Zilhão & Almeida 2002). Contudo, durante as últimas duas décadas outras duas áreas geográficas contribuíram para o conhecimento sobre o Gravetense em Portugal (Aubry et al. 2007, Bicho et al. 2013): (1) A região do Vale do Côa (Aubry 1998, 2001, 2009, Aubry & Mangado 2003, Aubry et al. 2002) e o (2) Algarve (Bicho 1992, 2004, Bicho et al. 2003, 2010a, 2010b, Cascalheira 2010, Marreiros 2009).

Os trabalhos de investigação desenvolvidos na região do Vale do Côa, surgiram no âmbito do projecto “Contexto arqueológico da arte paleolítica do Vale do Côa” (CAAPVC), cujo objectivo passa pelo conhecimento do povoamento pré-histórico no Vale do Côa (Aubry & Carvalho 1996, Zilhão 1997b). Este projecto visa, ao mesmo tempo que se procuram estabelecer a sequência crono-estratigráfica na região durante o Paleolítico Superior, reconhecer a correlação entre as diferentes fases das manifestações artísticas e a ocupação humana (Aubry 1998, 2009, Aubry et al. 1997, Zilhão 1997b, Zilhão et al. 1997).

Dos trabalhos de sondagem e escavação resultou a elaboração de um quadro crono-estratigráfica para a ocupação humana que assenta essencialmente nas sequências stratigráficas dos sítios arqueológicos de Cardina I, Olga 4 e 14 (Pedras Altas) (Aubry 1998, 2001, 2009, Aubry et al. 2007 Zilhão et al. 1995).

No que se refere à primeira fase da ocupação humana durante Paleolítico Superior no Vale do Côa, até ao momento não se regista a presença de indústrias Aurinhacenses, pelo que os primeiros indícios de ocupação humana na região remontam ao tecnocomplexo Gravetense (Aubry 2009). Deste modo, a ocupação Gravetense organiza-se cronologicamente em três fases:

(1) As indústrias líticas correspondentes à fase mais antiga do Gravetense encontram-se presentes no sítio arqueológico de Olga 4 (UE 3). O conjunto é caracterizado pela presença de buris de ângulo sobre fractura ou truncatura e pela diversidade de utensilagem lamelar de dorso: microgravettes, segmentos, triângulos, lamelas de dorso truncado e lamela de dorso marginal. O conjunto de datações obtidas a partir de

ossos de coelho, 20 250±350 BP (ICEN-376) e 24 820±550 BP (ICEN-379) tem sido alvo de crítica e parecem não oferecer uma idade coerente para o contexto (Aubry 2009, Zilhão 1997a).

O quartzito queimado presente na base da UE3 foi alvo de datação pelo método de TL com resultados entre c.31 a 27 ka BP. Esta cronologia, segundo Aubry, permite avançar com a proposta de correlacionar estas indústrias com a fase mais antiga do Gravetense, documentada na região da Estremadura portuguesa nos sítios de Vale Comprido – Cruzamento, Anecrial (C3n), Casa da Moura (C1b) e Abrigo do Lagar Velho (nível do enterramento) c. 25 ka BP (Zilhão & Almeida 2002, Zilhão & Trinkaus 2003).

Segundo Aubry, esta fase, apesar de não permitir assegurar uma correlação clara com a sequência crono-estratigráfica da Estremadura portuguesa proposta por Zilhão (1997a), parece encontrar paralelismos com a forte componente de microgravettes e lamelas de dorso truncadas presentes no nível III de Salemas, inserida na fase inicial do Gravetense.

(2) A segunda fase é constituída por um conjunto de materiais líticos provenientes da UE 4b de Olga Grande 14 e da UE 2 (topo) de Cardina I. As indústrias caracterizam-se pela presença de raspadeiras, buris sobre truncatura e utensilagem de dorso que inclui microgravettes atípicas, lamelas de dorso com retoque cruzado, lamelas de dorso truncadas e simples lamelas de dorso ou de retoque marginal. Segundo Aubry, este índice tipológico encaixa nos padrões identificados para o locus III e II em CPM II, UE 2 de Terra do Manuel (Zilhão 1997a, Zilhão & Almeida 2002) e nos horizontes da Buraca Grande e Escura no Vale do Poio Novo (Aubry et al. 2001, 2006, 2008). Este horizonte no sítio de Buraca Escura, já acima mencionado, está datado de c.22 ka BP. Estes índices parecem corresponder à fase final do Gravetense ou Protomagdalenense, contudo Aubry alerta que o pequeno conjunto de utensílios líticos não deixam claro uma atribuição irrefutável a esta fase cronológica (Aubry 2009: 351).

(3) a terceira fase, detectada a partir das indústrias líticas presentes nas unidades 9 e 10 da UE 4 de Cardina I, é marcada pelo número reduzido de materiais. A colecção caracteriza-se pela presença de raspadeiras sobre lasca, principalmente em quartzo, buris de ângulo sobre truncatura e utensilagem lamelar de dorso e retoque marginal. Para Aubry a única diferença entre as indústrias desta fase e a anterior é a presença de

peças, lamelas ou pequenas lascas, com retoque marginal e/ou superficial (Aubry 2009: 351).

Para a região mais a Sul de Portugal, ainda que existam referências a trabalhos em contextos pré-históricos nos finais do séc. XIX, pelas mãos de Carlos Ribeiro (1880), e Estácio da Veiga (1886), a investigação em contextos paleolíticos teve o seu início na primeira metade do séc. XX pelas mãos de Henri Breuil, Abel Viana e Georges Zbyszewski (Breuil et al. 1943, Viana & Zbyszewski 1949). Contudo, a investigação apenas é retomada de forma sistemática nos finais do séc. XX e início do séc. XXI através de um projecto de prospecção e caracterização do Paleolítico Superior no Algarve (Bicho et al. 2010a). Os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste projecto resultam na identificação de um conjunto alargado de sítios arqueológicos de cronologia pleistocénica (Bicho 2003, 2004). De entre o conjunto de jazidas paleolíticas identificadas, durante as últimas duas décadas a investigação tem-se centrado na escavação do sítio arqueológico de Vale Boi (Bicho et al. 2003, 2010b).

O sítio arqueológico de Vale Boi apresenta uma das mais importantes sequências crono-estratigráficas para o conhecimento do Paleolítico Superior no Sudoeste peninsular (Bicho et al. 2003). Ainda que, a ocupação Gravetense esteja documentada na sequência das três principais áreas de escavação (Abrigo, Vertente e Terraço), a maior sequência está presente na área do Terraço, com a identificação, até ao momento, de 3 principais horizontes arqueológicos que datam a ocupação Gravetense no sítio entre c.28 a 24 ka BP (Bicho et al. 2010a, 2013, Manne et al. 2012). As indústrias líticas dos diferentes horizontes arqueológicos são caracterizadas por padrões tecno-tipológicos similares, ainda que seja evidente a presença de duas fases cronológicas marcadas pela presença de diferentes elementos tipológicos que caracterizam o fácies Vicentino em relação a outras regiões na Península Ibérica (Marreiros & Bicho in press, Marreiros et al. 2013).

Recentemente, Bicho e colegas (Bicho et al. 2013) através da revisão crítica da sequência crono-estratigráfica, paleoambiental e tecno-cultural do Gravetense propõem a emergência do Gravetense, no interior e fachada atlântica, como um dos aspectos mais interessantes na investigação paleolítica em Portugal. Um dos primeiros aspectos a ter em conta é a revisão das datações disponíveis até ao momento para a fase inicial do Paleolítico Superior neste território. Contrariamente à hipótese apresentada por Aubry e colegas (2007, 2011) para explicar o hiato existente para as primeiras fases do Paleolítico Superior em Portugal, como já foi discutido acima,

Bicho e colegas apresentam um conjunto de contextos datados dessa fase. Com base nos dados disponíveis até ao presente momento, segundo a revisão cronostratigráfica e tecno-tipológica das indústrias líticas presentes nas três áreas de investigação, os autores propõem um modelo de organização em duas fases para a sequência cronológica do Gravetense, marcado pela existência de dois fácies tecno-tipológicos que representam a dicotomia entre as indústrias líticas do Centro (Estremadura Portuguesa e Vale do Côa) e Sul (Fácies vicentino) do território:

(1) As primeiras indústrias do Paleolítico Superior neste território correspondem às ao Gravetense antigo/inicial presente nos sítios de Pego do Diabo, Lapa do Picareiro e Vale Boi por volta de 28 ka BP (c. 33 ka calBP). Segundo este modelo, a origem e expansão das primeiras indústrias gravetenses no Sudoeste peninsular estão associadas ao início do evento climático Heinrich 3 (c.33/31 ka calBP) (Bicho et al. 2013, Marreiros & Bicho in press). Esta fase é caracterizada pela presença de uma tecnologia orientada maioritariamente para a produção de lascas e lamelas, e uma marginal produção laminar, sendo esta mais característica do fácies da Estremadura. Tipologicamente esta fase está marcada pela tendência para elementos de dorso de proporções lamelares e tipologias específicas como é o caso das pontas de dorso duplo bi-apontadas e lamelas de retoque marginal (i.e. Dufour) (Marreiros et al. 2013) presentes nos contextos de Vale Boi e Pego do Diabo (Bicho et al. 2013). Ainda que em valores residuais, estes elementos de dorso duplo estão presentes em outros contextos como é o caso de Salemas, Escoural (Zilhão 1997a) e Vale de Covões (Aubry et al. 2006, 2007), bem como outros contextos do Sul da Península Ibérica, possivelmente inseridos nesta fase inicial, pese embora a falta de dados radiométricos.

(2) O Gravetense pleno, associado à fase interstadial até inícios do evento Heinrich 2 (c.26.5-24 ka calBP), acentua a diferença tecno-tipológica entre os dois fácies. Se por um lado na Estremadura portuguesa esta fase é marcada pelo aumento da debitagem laminar e o recurso a outras matérias-primas, como é o caso do quartzo, por outro aparecem outro tipo de elementos de dorso como as microgravettes e pontas La Gravette (Zilhão 1997a). Segundo este modelo o talhe laminar está associado a um conjunto de jazidas arqueológicas que, primeiramente foram atribuídos ao Aurinhacense por Zilhão (1997a) (e.g. Quinta do Sanguinhal e Vale de Porcos) e posteriormente ao Gravetense por Bicho (2005), e se localizam na região de Rio Maior, cuja distância às fontes de sílex de boa qualidade não excede os 2 km (Almeida 2000, Marks et al. 1994, Monigal 2000). Nas indústrias líticas do fácies

Vicentino, no Sul de Portugal, a debitagem de produtos de proporções laminares é muito rara, mantendo-se a tendência para lascas alongadas e produtos lamelares a partir de buris-núcleos e raspadeiras espessas. Esta fase é também marcada pelo desaparecimento das pontas de dorso duplo biapontadas. Também a produção de elementos de dorso tradicional, microgravettes e lamelas de dorso simples é rara, assim como a total ausência de pontas de tipo La Gravette. Outra característica do fácies Vicentino é a presença de peças esquiroladas em diferentes matérias-primas (Marreiros 2009, Marreiros et al. 2013), que encontram paralelos no Gravetense do Sul mediterrânico espanhol (Cortés et al. 2013, Peña 2011, in press).

Neste contexto, as duas últimas décadas de investigação levadas a cabo no sítio arqueológico de Vale Boi tem sido preponderantes para o conhecimento da organização e variabilidade da ocupação humana durante o Gravetense no Sudoeste peninsular. Esta dissertação reúne e procura interpretar o conjunto de dados provenientes dos últimos anos de investigação sobre a ocupação Gravetense em Vale Boi, focando-se na análise tecno-tipológica e funcional das indústrias gravetenses, cujos dados são descritos e discutidos nos capítulos seguintes.

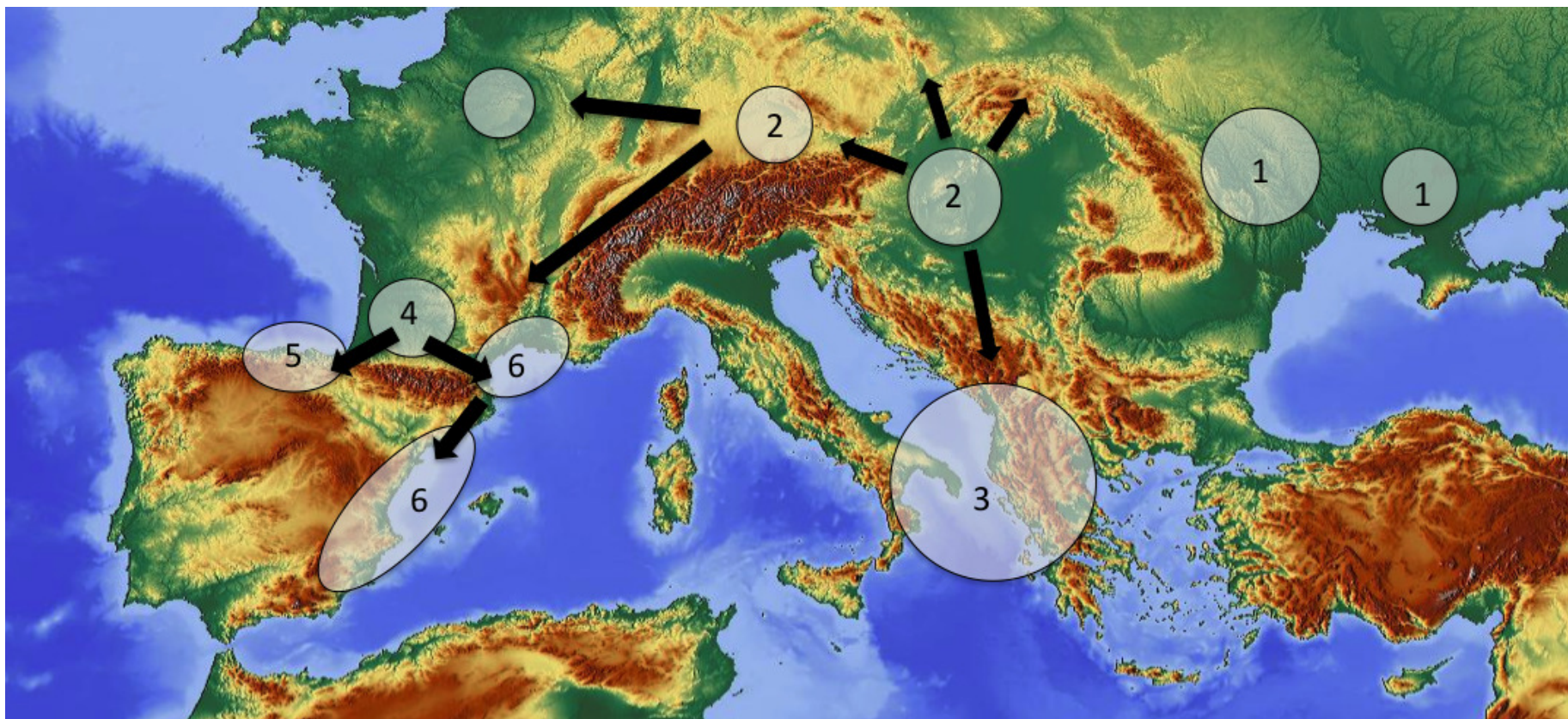


Fig. 1. Ilustração esquemática para os focos de origem do Gravetense: 1: Centro Leste Europeu (Moldavia, Crimeia), 2: Danúbio Central, 3: Indústrias mediterrâneas de lamelas de dorso, 4: Perigordienne (SE França), 5: Corredor franco-cantábrico, 6: Corredor mediterrânico do Sul de França e Espanha. (Adaptado de Kozłowski 2013).

## Capítulo 2: Enquadramento teórico-metodológico

### 2.1. Organização e variabilidade das indústrias líticas

O estudo de indústrias líticas presentes no registo arqueológico constitui uma fonte fundamental para compreender as dinâmicas sócio-culturais que caracterizaram o comportamento humano no passado. Uma das principais questões centra-se no reconhecimento e interpretação da variabilidade das indústrias líticas que, como parte integrante do registo arqueológico, se revela um dos elementos importantes para reconstruir a organização dos processos culturais do passado no tempo e espaço. Esta preocupação desde cedo se reflectiu no desenvolvimento de modelos filogenéticos (i.e. métodos de classificação tecnológica e tipológica) que, paralelos ao desenvolvimento da corrente de pensamento científico na investigação arqueológica procuram compreender a evolução, diversificação e organização dos artefactos líticos. O final do séc. XIX e primeira metade do séc. XX ficaram marcados pela fase histórico-classificatória da arqueologia (Daniel 1981, Trigger 1989), que entendia a diversidade cultural presente no registo arqueológico como o resultado do trajecto evolucionista e unilinear da história humana (Childe 1929). Entre outras disciplinas, como por exemplo os métodos de seriação e estratigrafia, no campo de estudo da organização tipológica dos materiais arqueológicos assistiu-se ao desenvolvimento de um processo de datação relativa assente na definição de uma unidade básica de classificação arqueológica (Clarke 1968, 1972). O método de classificação tipológico é caracterizado por um conjunto de atributos descritivos que designam um determinado elemento (Adams & Adams 1991, Sackett 1991). Assim, com base na perspectiva evolucionária adoptada da escola paleontológica francesa, um dos aspectos mais importantes do método tipológico assenta no conceito de fósil director (Sackett 1966) (i.e. *fossile-directeur*) (Breuil 1937, Peyrony 1933, 1948). Através da cultural material, o conceito de fósil director, rapidamente foi visto como um método preponderante para a organização cronológica e regional, permitindo reconhecer e identificar diferentes culturas da Pré-História através da organização das sequências culturais presentes no registo arqueológico. Contudo, a partir do método tipológico e da identificação de diferentes culturas, o estudo do registo arqueológico revelava-se complexo, traduzindo-se na presença de uma grande variabilidade cronológica e regional das indústrias líticas.

Entendido como reflexo da complexidade das sociedades do passado, um dos objectivos principais da investigação pré-histórica prendia-se agora com a



necessidade de compreender o comportamento humano numa perspectiva socio-cultural e evolutiva. Deste modo, o estudo da cultura material na investigação arqueológica deveria procurar identificar padrões que evidenciem não só a presença de diferentes entidades sócio-culturais, mas também processos de transformação e transmissão cultural no tempo e no espaço (e.g. Clark 1968, Eerkens & Bettinger 2001, Eerkens & Lipo 2005, 2007, Kuhn 2004, Lycett & Chauhan 2010, O'Brien & Lyman 2000, O'Brien et al. 2002, Schiffer 2011, Tostevin 2003, 2012). Aplicado à matéria cultural, o modelo de transmissão cultural defende que as escolhas técnicas que caracterizam as diferentes fases do processo de produção de um determinado artefacto (i.e. diferentes atributos tecnológicos e tipologias) são o reflexo dos padrões económicos e socio-culturais de cada grupo de indivíduos (Lycett 2010: 207). Na esteira desta perspectiva, durante as últimas décadas, a teoria de transmissão cultural tem sido aplicada ao estudo da variabilidade das indústrias líticas dentro e entre contextos arqueológicos (e.g. Binford 1973, Bordes 1961, Dibble 1987, Mellars 1970, Shott 2003, 2008, Stout 2005). Quando aplicada aos estudos de materiais líticos, ao mesmo tempo que esta abordagem procura reconhecer tradições transmitidas culturalmente, diversos estudos têm chamado a atenção para a complexidade dos fenómenos inerentes à variabilidade dos conjuntos líticos. Se por um lado as diferentes fases de produção e o produto final são influenciados pelas ideias e tradições, por outro existem diferentes fenómenos que podem em determinado momento influenciar e/ou afectar esses mesmos processos de produção (Lycett 2010). Emergente da escola antropológica americana, a partir de modelos observados em contextos antropológicos e etnoarqueológicos (e.g. Adams 1978, Willey & Sabloff 1993), diferentes fenómenos como a migração (e.g. Anthony 1990, Childe 1958, Clark 1992, Rouse 1986, Trigger 1985), difusão (Childe 1958, Renfrew & Bahn 1991) aculturação e adaptação a fenómenos naturais (e.g. alterações climáticas) (Bettinger & Eerkens 1999, Riede 2008), têm sido usados para explicar mudanças abruptas entre a variabilidade e organização dos padrões tecno-culturais no tempo e espaço (e.g. Clark 1992, Jelinek 1982). Estes fenómenos têm sido recorrentemente aproveitados para explicar momentos de transição, como a passagem do Paleolítico Médio para o Paleolítico Superior (e.g. Trinkaus 1989, Mellars & Stringer 1989, Shea & Lieberman 2009) ou as origens de um tecno-complexo ou “cultura”, como por exemplo o Gravetense na Europa central e oriental (Djindjian et al. 1999, Otte & Keely 1990).

A primeira aplicação do conceito de migração e difusão à variabilidade das indústrias líticas nasceu no seio da escola francesa, pelo trabalho de Bordes e Sonneville-Bordes (1970) através da organização tecno-tipológica para a sequência da pré-história antiga na Europa ocidental. Segundo Bordes, todos os artefactos líticos são o reflexo da complexidade do comportamento humano, espelhando padrões culturais, estilísticos e funcionais (Bordes & Sonneville-Bordes 1970). Deste modo, esta complexidade, funcional ou estilística, resultava na variabilidade artefactual presentes no registo arqueológico. Segundo o método *Bordeano*, através da análise dos atributos tecno-tipológicos dos artefactos líticos dentro da colecção, seria possível reconhecer e organizar as diferentes entidades culturais no tempo e no espaço (Bordes 1969). Do mesmo modo, esta variabilidade poderia ser testada com o recurso a uma lista tipológica que, através de uma metodologia única de descrição dos artefactos, possibilitava a comparação de dados entre diferentes conjuntos analisados (Bordes & Sonneville-Bordes 1970). Segundo este modelo, a variabilidade, expressada nos padrões tecno-tipológicos das indústrias líticas, representava manifestações culturais de distintos grupos étnicos ou “culturas”, cujas mudanças abruptas nos padrões tipológicos das indústrias líticas em determinada região eram explicadas por mudanças na população, enquanto mudanças pouco acentuadas, marcadas apenas pelo aparecimento de novos padrões e/ou desaparecimentos de outros, remetiam para o fenómeno de difusão.

Como veremos mais à frente em detalhe, o contributo da Nova Arqueologia, emergente da escola antropológica americana, foi preponderante para o debate sobre a variabilidade tecnológica e tipológica das indústrias líticas em contextos arqueológicos. Um dos aspectos fundamentais foi a introdução da teoria de alcance médio ou teoria de ligação (i.e. Middle-range theory) (Bicho 2006). Este modelo teórico e metodológico entendia que a variabilidade tecnológica e tipológica das indústrias líticas, observável através da presença de diferentes técnicas de produção dos instrumentos líticos, é o reflexo de diferentes entidades e processos socio-culturais (e.g. Goodyear 1988, Schiffer & Skibo 1987). A emergência da Nova Arqueologia colaborou expressivamente para o debate sobre a aplicação destes conceitos ao registo arqueológico (e.g. Burmeister 2000, Chamberlain 2006, Schiffer 1976). Para este debate muito contribuiu uma nova perspectiva sobre o conceito “cultura” enquanto resultado de um processo de adaptação “extra-somático”, reunindo padrões sociais, tecnológicos e ideológicos de uma determinada população (Binford

1962, 1964, 1965, Binford & Binford 1969, White 1949). Assim, segundo esta nova perspectiva, as indústrias líticas reflectem não só os padrões tecnológicos, mas também sócio-culturais e simbólicos. Segundo a perspectiva tecnológica da escola americana a variabilidade lítica é influenciada pelo comportamento humano de adaptação ecológica e por processos naturais. Deste modo, o estudo da variabilidade lítica, enquanto parte do sistema cultural, deve ser analisado em conjunto com os padrões de subsistência e ocupação no registo arqueológico.

Esta abordagem sobre o conceito de cultura aplicada ao estudo de indústrias líticas ficou patente no célebre debate Bordes-Binford sobre os “fácies moustierenses” (Binford & Binford 1966, Bordes & Sonneville-Bordes 1970, Rolland & Dibble 1990). Neste debate, um dos principais aspectos foi a introdução da dicotomia entre os conceitos de estilo e funcionalidade para explicar a variabilidade das indústrias líticas. Segundo a perspectiva de Bordes, a variabilidade lítica presente no Moustierense do Sudoeste francês era explicado pela presença de diferentes fácies tecnológicas, cujas diferenças tecno-tipológicas reflectiam diferentes tradições e por isso diferentes populações (Bordes 1961, Bordes & Sonneville-Bordes 1970). Para Binford, esta variabilidade, assente na presença de diferentes tipologias, era representativa de diferentes funcionalidades, reflexo do recurso a diferentes tecnologias durante o processo adaptativo a diferentes contextos ecológicos (Binford 1973, Binford & Binford 1966). Segundo Dibble e Rolland (1992) ainda que reconheça os padrões sócio-culturais e estilísticos do comportamento humano como factores importantes na variabilidade das indústrias líticas, o modelo apresentado por Binford, sítios com diferentes funcionalidades, e por Bordes, presença de diferentes culturas, é demasiado simplista. Por um lado, a tipologia descritiva de Bordes, que relaciona morfologias com funcionalidade, é questionada durante os primeiros passos da disciplina de análise funcional como veremos mais à frente (Hardy & Kay 1999). Por outro a morfologia de um utensílio lítico não é estável ao longo tempo, podendo ser modificada por retoque constante (o denominado *efeito Frison* (Jelinek 1977), uso ou por factores independentes do comportamento humano como são os processos pós-deposicionais. Paralelamente, estes investigadores sugerem que outros factores como as escolhas tecnológicas, restrições da matéria-prima disponível e/ou a intensidade da ocupação humana no sítio arqueológico devem ser tidas em conta quando se procura inferir sobre o significado da variabilidade lítica. A esta dicotomia entre estilo e funcionalidade, juntaram-se outras perspectivas que procuraram justificar a

variabilidade entre as indústrias pela presença de diferentes contextos cronológicos (Mellars 1970, 1992), diferente gestão da matéria-prima disponível (Dibble 1987, Dibble & Rolland 1992, Rolland & Dibble 1990), relação entre tipo de retoque e morfologia dos suportes (Hiscock & Clarkson 2009, Turq 1992) e diferentes funcionalidades (Beyries 1988).

Este debate lançou a discussão sobre o reconhecimento de padrões estilísticos, enquanto aspecto fundamental na aplicação do conceito de transmissão cultural, uma vez que identifica diferentes etnicidades e “grupos culturais”. O conceito de estilo é representativo de tradição sócio-cultural e por isso indicador étnico, enquanto funcionalidade refere-se a diferentes actividades resultado do comportamento adaptativo dentro de um único sistema cultural (Dunnell 1978, Meltzer 1981, Sackett 1982, 1986, Wiessner 1984). Introduzido no campo da investigação arqueológica pela perspectiva teórica e etnoarqueológicas da Nova Arqueologia (Binford 1986), o conceito de estilo, foi amplamente discutido por Sackett (1986, 1990). Este autor define a dicotomia entre estilo e funcionalidade como sinónimo de um debate entre os conceitos de etnicidade e actividade (Sackett 1982), sendo o estilo um fenómeno isocréstico de cada entidade/etnicidade cultural. Segunda esta perspectiva, uma das questões fundamentais na sua investigação era a identificação de estilo e variabilidade estilística no registo arqueológico. Para Sackett a variabilidade dos artefactos pode ser explicada por três factores: (1) alterações pós-deposicionais, (2) funcionalidade e (3) estilo. O estilo na matéria cultural é visto como um reflexo de padrões tecnológicos e comportamentais transmitidos culturalmente, e por isso identificadores de etnicidade. Contudo, uma das inquietações principais da perspectiva de Sackett centrou-se na dificuldade em diferenciar em materiais arqueológicos a diferença entre estilo e funcionalidade, e constituiu a base de diversas investigações durante os últimos anos (Close 1978). A aplicação desta perspectiva em contextos arqueológicos tem-se revelado complicada e duramente criticada, uma vez que o estilo é identificado através de um processo de eliminação de hipóteses seleccionadas pelo investigador e por isso limitadas pela sua subjectividade.

Não obstante, a abordagem de Sackett é retomada, ainda que com críticas, por Binford (1989) que considera importante não identificar as variáveis que espelham uma escolha deliberada de estilo, limitadas pela subjectividade do observado, mas sim, elementos que, ocorridos involuntariamente possam ser identificadores de estilo. Deste modo, a análise da variabilidade tecnológica torna-se essencial, uma vez que,

ao contrário da tipologia pode expressar directamente uma necessidade funcional. A tecnologia é, ao mesmo tempo que reflecte os padrões tecnológicos e sócio-culturais, certamente adaptativa e conserva o conceito de cultura acima mencionado. Esta perspectiva introduz o debate entre a análise tecnológica e tipológica, que marca o desenvolvimento das duas principais escolas teórico-metodológicas no estudo das indústrias líticas: (1) o conceito de *Chaîne opératoire* da escola francesa e (2) a organização tecnológica emergente da escola americana.

## **2.2. Chaîne opératoire**

O conceito de cadeia operatória (i.e. *chaîne opératoire*), emergente da corrente tecnológica da escola antropológica e etnológica francesa defende que a produção de um determinado artefacto resulta de uma combinação de gestos e técnicas (Brézillon 1968, Leroi-Gourhan 1945, 1964, Mauss 1936). Segundo a abordagem tecnológica, o estudo de identificação dos gestos e técnicas empregues durante o processo de produção permite reconstruir a organização de um sistema tecnológico e naturalmente o comportamento humano (Bar-Yosef & VanPeer 2009, Sellet 1993), a cadeia operatória, é entendida como uma sucessão de gestos e técnicas, escolhidos premeditadamente, para satisfazer uma necessidade durante a produção (Geneste 1989, Pelegrin 1990, Perlès 1987).

Esta abordagem, ao contrário do método tipológico, reconhece a importância da análise das diferentes classes tecnológicas dentro dos conjuntos. A análise dos diferentes atributos tecnológicos ou marcadores técnicos (Tiffagom 2006) nos diferentes elementos líticos permite caracterizar as escolhas técnicas ao longo das diferentes fases de debitage (Inizan et al. 1992, Tixier et al. 1980). A identificação e caracterização de diferentes estratégias de reduções e escolhas tecnológicas ao longo do processo de debitage, bem como entre diferentes colecções, permitem identificar e organizar diferentes entidades culturais segundo uma perspectiva cronológica e regional.

De forma a recuperar todo o processo ou sequências de produção, a cadeia operatória integra três níveis de análise que conjugadas revelam as decisões técnicas tomadas durante o processo de produção de debitage: (Lemonnier 1992, Pelegrin et al. 1988): (1) análise dos artefactos *per se*, diferentes classes tecnológicas dos suportes e tipológicas dos utensílios retocados, (2) a análise dos atributos tecnológicos presentes

nesses elementos e (3) caracterização e reconstrução “mental” de todo o processo de produção desde a fase inicial à fase final de debitagem.

O estudo da cadeia operatória permite compreender as dinâmicas de um sistema tecnológico específico e o seu papel dentro do contexto tecnológico de um determinado grupo humano. Esta ideia de dinâmica é concretizada através da análise da trajetória que um determinado artefacto teve no processo produtivo. Assim, ao mesmo tempo que se reconstróiem as distintas estratégias tecnológicas nas indústrias líticas, é possível compreender a relação entre as diferentes fases de produção: (1) procura e aquisição da matéria-prima, (2) produção, (3) uso, manutenção e abandono (Inizan et al. 1992, Geneste 1989, Merino 1969, Pelegrin et al. 1988, Sellet 1993, Tixier et al. 1980).

(1) A análise de matérias-primas consiste na identificação dos diferentes tipos de rochas presentes no conjunto arqueológico, inferindo sobre a sua proveniência, quantidade e qualidade, bem como a preponderância nas escolhas tecnológicas e estratégias de debitagem.

(2) A caracterização dos métodos de produção/redução permite reconhecer as estratégias tecnológicas durante as diferentes fases de produção. As diferentes fases de debitagem, são caracterizadas pela exploração dos núcleos e pela produção de diferentes suportes e resíduos de talhe e configuração dos elementos retocados. A análise dos atributos tecnológicos e morfométricos destes elementos permitirá caracterizar as técnicas utilizadas nas diferentes fases e reconstruir toda a fase de debitagem. O estudo das estratégias de redução suscitou o desenvolvimento de diferentes disciplinas como o método de remontagens (Hofman & Enloe 1992, Tixier 1979) e talhe experimental (Johnson 1978).

(3) A fase final, uso, manutenção e abandono é talvez a etapa mais discutida da abordagem metodológica da cadeia operatória. Esta fase procura analisar a relação entre a produção de um suporte, o utensílio retocado e a sua funcionalidade. Este debate acentuou-se essencialmente em duas discussões: (1) na tradicional análise tipológica (Tixier 1979) e na funcionalidade dos utensílios (Plisson 1985). Enquanto a funcionalidade dos utensílios deveria ser inferida a partir de análise específicas, marcando o aparecimento da disciplina de análise funcional (Keely 1980, Semenov 1957), ao contrário dos estudos tipológicos meramente focados na classificação, a análise tecnológica deveria focar as dinâmicas de uso e abandono dos utensílios retocados.

Em suma, o conceito de cadeia-operatória tem, ao longo as últimas décadas, marcado a investigação sobre a variabilidade e organização das indústrias líticas durante o Paleolítico (e.g. Bar-Yosef & VanPeer 2009, Boeda et al. 1990, VanPeer & Wurz 2006). Existem ainda algumas semelhanças entre o método da *chaîne opératoire* (Texier et al. 1980) e a abordagem dos estudos estilísticos em indústrias líticas acima mencionados (Binford 1989, Hodder 1982, Meltzer 1981, Sackey 1977). Ambas as perspectivas procuram entender as escolhas e opções técnicas durante as fases de debitage como o resultado dos padrões socio-culturais e tecnológicos de um determinado grupo (Tostevin 2011, 2012). Segundo esta perspectiva, a matéria cultural preserva tradições e comportamento tecnológico, que representam os padrões sócio-culturais de diferentes grupos organizados no tempo e espaço. Deste modo, a aplicação do método de *reconstrução mental* da cadeia operatória, é importante para identificar as técnicas e compreender a cultura que está associada a esse sistema produção.

### **2.3. A Nova Arqueologia e o método de Organização tecnológica**

O início da segunda metade do séc. XX fica associado a um conjunto de críticas ao carácter teórico e metodológico da arqueologia. O debate nasce no seio da arqueologia americana, incidindo principalmente sobre os objectivos finais da investigação. Segundo investigadores como Walter Taylor (1948), a arqueologia até então, recaia unicamente sobre a inventariação e classificação de artefactos, descurando uma visão mais ampla e antropológica do conhecimento sobre comportamento humano. A contribuição dos estudos antropológicos e etnográficos da escola americana foram fundamentais para uma nova concepção para os objectivos da arqueologia. Segundo esta nova perspectiva a complexidade do comportamento humano é explicado pelas diferentes conceptualizações da cultura e a arqueologia deve procurar investigar e explicar o comportamento humano ao longo da história. Taylor introduz pela primeira vez o debate sobre o conceito de “cultura”, apontando três perspectivas que caracterizam o fenómeno cultural: (1) descritiva, caracterizada por um conjunto de construções mentais adquiridas durante o crescimento do indivíduo, (2) explicativa, resultado do conjunto de estímulos do comportamento humano a factores externos e (3) partitiva, características culturais e intrínsecas que definem um grupo de indivíduos (i.e. etnicidade) (Longacre 2010). Assim, tomando

consciência da complexidade do comportamento humano, para lá de uma arqueologia focada na construção e organização das sequências crono-culturais, esta nova perspectiva, designada de “método conjuntivo” (Taylor 1948), introduziu um modelo teórico debruçado sobre a identificação e organização da diversidade dos processos culturais nas comunidades humanas do passado (Binford 1981, Schiffer 1985, Spaulding 1985). Um dos aspectos centrais desta crítica passou pelos métodos de recolha e documentação do registo arqueológico durante os trabalhos de campo, no qual se deveria implementar uma metodologia cuidada e controlada dos dados estratigráficos, que não compromettesse o contexto cultural e ambiental presente no registo, e por isso impossibilitasse relacionar diferentes entidades culturais ao longo da estratigrafia e entre diferentes sítios. Do mesmo modo, esta nova perspectiva defendia a análise de todo e qualquer tipo de materiais recuperados no registo arqueológico, usando para isso diferentes disciplinas e metodologias de análise que conjugadas permitiram uma reconstrução mais completa e fiel do passado.

Esta nova perspectiva culminou no aparecimento de uma nova corrente de pensamento científico na arqueologia. Durante os nos 50 e 60 do séc. XX, impulsionada pela escola antropológica americana, a Nova Arqueologia caracterizava-se por uma corrente de pensamento focado nas dinâmicas dos processos culturais do comportamento humano (Binford 1962, 1964, 1965, 1967, 1968, Schiffer 1976, Trigger 1989). Depois de introduzido por Taylor o debate sobre o conceito de “cultura”, o mesmo foi retomado por Binford, definindo o processo cultural como um *“conjunto de articulações, constantes ou repetidas ciclicamente, entre os meios extra-somáticos de tipo social, tecnológico e ideológico, disponíveis a uma população humana”* (Binford 1964: 36, in Bicho 2006). Segundo esta perspectiva, a única maneira de reconstruir os modos de vida e os processos culturais do comportamento humano no passado, é estudar os diferentes aspectos da cultura material. A análise dos artefactos em contextos arqueológicos é fundamental, uma vez que a cultura material traduz os diferentes aspectos culturais (e.g. sociais, tecnológicos, simbólicos e étnicos) que caracterizam o comportamento humano no passado. Uma investigação arqueológica debruçada sobre os processos culturais, reflectidos na complexidade do comportamento humano, deveria centrar-se quer nos processo de formação e documentação do registo arqueológico, quer na variabilidade da cultura material recuperada em contextos arqueológicos. Esta perspectiva da Nova Arqueologia teve como principais novidades, entre outras, um foco na abordagem científica e



interdisciplinar da arqueologia e o recurso a novas e variadas metodologias, técnicas e disciplinas auxiliares na investigação arqueológica procurando analisar os diferentes materiais e objectivos de estudo (Bicho 2006).

No que refere ao estudo de indústrias líticas, a abordagem multidisciplinar fez-se sentir com o aparecimento e consolidação de diferentes perspectivas teóricas, disciplinas e métodos de análise. Entre as mais importantes contribuições destacam-se o recurso à replicação das técnicas de talhe, emergente dos estudos etnoarqueológicos e experimentais, o método das remontagens, bem como a introdução de novos paradigmas, explícitos na elaboração de uma tipologia descritiva, o conceito de cadeia operatória e organização tecnológica, desenvolvimento dos estudos funcionais e o recurso a métodos de análise quantitativa (i.e. estatística) (Almeida 2000, Almeida et al. 2003, Bicho 2006, Holdaway & Douglass 2011, Longacre 2010, McCall 2012, Odell 2001). Dentro desta corrente de pensamento, nasce o conceito de arqueologia do comportamento (Reid et al. 1975, Schiffer 1975, 1976). Esta perspectiva defende a variabilidade artefactual deve-se à importância dos factores tecnológicos e utilitários, enquanto resposta às necessidades ecológicas. Segundo a arqueologia do comportamento, a investigação arqueológica deve passar pelo estudo da relação entre o comportamento humano e a matéria-cultural no tempo e espaço, de forma a reconstruir os contextos sociais (Schiffer 1992, Skibo et al. 1995). Assim, segundo esta perspectiva a análise deve debruçar-se sobre a sequência de escolhas tecnológicas, quer no processo de produção, quer de uso dos artefactos. O ênfase atribuído ao conhecimento da variabilidade cultural conduziu à necessidade de identificar padrões entre as extensas bases de dados resultantes das diferentes análises metodológicas então adoptadas. Decorrente do “estudos actualistas” (entre outras, observações etnológicas), esta nova abordagem teórica e metodológica define como prioridade, através da leitura do registo arqueológico presente, a reconstrução dos processos culturais dinâmicos do passado. Assim, a variabilidade de dados provenientes da análise à cultura material deveria ser explicada segundo duas perspectivas: (1) identificação de padrões dentro e entre conjuntos e/ou sítios arqueológicos, e (2) teste das hipóteses que expliquem essa mesma variabilidade.

Entre outras metodologias, a arqueologia introduziu no seu campo de trabalho o recurso a métodos de análise quantitativa e estatística. À semelhança do estudo de outros materiais arqueológicos, os dados provenientes da análise tecno-tipológica das indústrias líticas organizam-se em dois grupos: quantitativos, frequências de

distribuição das diferentes variáveis, e qualitativos, variância dos diferentes atributos tecno-tipológicos. Estes permitem, através de uma linguagem comum, transformar a base de dados num conjunto de padrões que permitam avaliar diferenças e similitudes dentro e entre base de dados, importantes para a construção de modelos para explicar o comportamento humano (Orton 1980, Shennan 2006, VanPool & Leonard 2010).

A perspectiva comportamental (i.e. behavioral approach), defende que as escolhas tecnológicas são a resposta às necessidades ecológicas de uma determinada comunidade, dando origem a elementos estilísticos que caracterizam o comportamento humano desta mesma comunidade. De facto, segundo a nova corrente de pensamento na investigação arqueológica, a organização e variabilidade das indústrias líticas presente no registo arqueológico é entendida como diferentes estratégias tecnológicas em resposta às necessidades ecológicas da sociedade (Binford 1973, 1980). Desde modo, partindo do campo teórico e etnoarqueológico de Binford, os estudos das indústrias líticas procuram inferir sobre a relação entre a organização e variabilidade tecnológica e o comportamento ecológico humano, focando aspectos como as estratégias de subsistência, exploração dos recursos, gestão de matérias-primas e configuração tecno-tipológicas das indústrias líticas (e.g. Bamforth 1986, Dibble 2005, Straus 1980). Esta perspectiva é evidenciada pela construção de vários modelos que procuram explicar a organização e variabilidade das indústrias líticas (Holdaway & Douglass 2011, McCall 2012, Odell 2001), dos quais se destacam três modelos:

(1) Dicotomia entre estratégias de gestão e expeditas (i.e. curation e expediency). Segundo a perspectiva ecológica acima mencionado, o modelo de indústrias de gestão e expeditas, introduzidos por Binford (1983) para a organização tecnológica das indústrias líticas, está directamente relacionado com os dois modelos de subsistência e mobilidade identificados em comunidades de caçadores-recolectores: forrageamento, caracterizado por métodos de subsistência expedita sem métodos de armazenamento e por isso os seus utensílios são simples e multifacetados; e recolocção, caracterizado por menor mobilidade cuja subsistência esta associada a sistemas de armazenamento de produtos diversificados e por isso os seus utensílios são mais complexos e especializados (i.e. foraging e collecting) (Binford 1980, Bleed 1986).

As indústrias de gestão (i.e. stone tool curation) caracterizam-se por uma tecnologia complexa, boa qualidade de matéria-prima, na sua maioria não local, abandono e ausência de re-utilização de utensílios. As indústrias expeditas (i.e. expedient

technology) são marcadas por uma tecnologia simples com recurso a matéria-prima local, a produção e abandono de utensílios está presente no local, raro recurso ao retoque (Binford 1979, 1980).

Ainda que sobre uma perspectiva teórica a partir de observações etnográficas em comunidades de caçadores-recolectores actuais, uma das críticas mais debatidas sobre estes modelos é a sua aplicação ao registo arqueológico e à reconstrução do comportamento das comunidades humanas no passado. De facto, estes dois modelos são partilhados pelo mesmo grupo humano que, fazendo parte do mesmo sistema cultural, estão dependentes de diversos factores como a sazonalidade, disponibilidade de recursos, tipo de ocupação e organização social (Keely 1995, Marks & Freidel 1977, Sellet 1993).

(2) Dicotomia entre estratégias de flexibilidade e versatilidade (Nelson 1991). Nelson propõe dois tipos de estratégias para a organização e variabilidade das indústrias líticas: flexibilidade e versatilidade. Indústrias identificadas com uma estratégia flexível são caracterizadas por instrumentos modificados por retoque para responder a diferentes e variadas necessidades, enquanto indústrias flexíveis são caracterizadas por utensílios que, sem retoque, foram usados numa variedade de actividades.

(3) Dicotomia entre estratégia de confiança e manutenção (Bleed 1986). Estes dois modelos estão directamente relacionados com o sistema de subsistência do grupo. As indústrias de confiança designam utensílios líticos versáteis utilizados em qualquer actividade, característicos de grupos cujos recursos, actividades e padrões de ocupação são premeditados. As estratégias de manutenção são caracterizadas por suportes generalizados, de fácil configuração e por isso associadas a sistemas de elevada mobilidade sem um controlo sobre as actividades e recursos disponíveis. Do ponto de vista tecnológico são mais simples, diversificadas e flexíveis que as de confiança.

Em suma, enquanto a perspectiva tecnológica e comportamental da Nova Arqueologia entende as escolhas tecnológicas durante a sequência de produção como indicadores de um modelo evolucionário (i.e. transmissão cultural) (Schiffer 1996), a escola francesa da *chaîne opératoire* considera essas mesmas escolhas tecnológicas como uma *entidade* estável no tempo e no espaço (Pelegrin 1990). Ambas as perspectivas reconhecem que os estudos de indústrias líticas se deve focar na caracterização das escolhas tecnológicas durante o processo de produção, de forma a reconhecer padrões

de organização e variabilidade dentro e entre diferentes contextos arqueológicos (Bleed 2001, Shott 2003, Tostevin 2011, 2012).

## **2.4. Análise funcional**

### **2.4.1. Enquadramento teórico e metodológico**

Embora seja razoável assumir a utilização de instrumentos produzidos em materiais perecíveis (e.g. Bar-Yosef et al. 2012, Thieme 1997), os instrumentos líticos e ósseos preservados no registo arqueológico ocupam um lugar de destaque no conhecimento sobre o comportamento humano ao longo do tempo. Despertando, desde sempre, questões sobre a sua tecnologia e funcionalidade, as primeiras investigações sistemáticas sobre a tecnologia e funcionalidade durante a pré-história foram introduzidas, ainda nos finais do séc. XIX inícios do XX, pelos trabalhos de Sir John Evans (1897) e John Spurrell. Os seus trabalhos debruçaram-se essencialmente sobre a construção de uma metodologia criteriosa de forma a compreender os processos de formação de vestígios e fracturas de uso nos instrumentos líticos. Estes trabalhos pioneiros têm repercussão, duas décadas depois, na investigação de Cecil Curvew (1930) que, através da sua obra *Prehistoric flint sickles*, introduz o uso do estéreomicroscópio (i.e. lupa binocular) como método essencial para a identificação e registo das marcas de uso nas peças líticas em contextos arqueológicos. A partir os anos 30, seguindo o trabalho de Curvew, Sergei Semenov, estabelece uma ampla metodologia de análise e registo para marcas de desgaste presentes nos utensílios líticos e ósseos de idade pré-histórica, procurando aferir sobre a sua funcionalidade e processos tecnológicos. A investigação de Semenov nasce no seio da arqueologia soviética de então que, de fundamentação teórica e metodológica marxista (Childe 1936, 1942, Phillips 1988, Trigger 2006), defendia o conhecimento dos processos tecnológicos como uma etapa fundamental para uma aproximação à organização económica e social das comunidades do passado (Clemente et al. 2002, Ibáñez et al. 2002, Longo et al. 2005, Grace 1996, Stafford & Stafford 1983). Emergente de uma conjuntura marxista, onde parece não existir distinção entre a história de produção de instrumentos (força productivas) e a história da produção *per se* (relações de produção), o objectivo primordial dos investigadores soviéticos sempre foi a reconstrução do contexto material, do qual se desenvolvem e criaram as relações entre o indivíduo e as classes de indivíduos na sociedade (Phillips 1988, Trigger 2006).

Deste modo, a investigação de Semenov centra-se na natureza e uso dos primeiros instrumentos, traçando uma história da tecnologia humana desde o seu início. O reconhecimento das tarefas realizadas pelos utensílios em sílex ou osso permitiria apurar algumas das actividades quotidianas dos grupos humanos, peça fundamental na reconstrução do *campus* sócio-económico destas populações.

Durante a sua tese de Doutoramento “Pervobitnoya Tekhnika” (Semenov 1957) (i.e. Tecnologia Pré-histórica), Semenov reúne uma investigação de cerca de duas décadas focada no aprofundamento metodológico de uma nova disciplina centrada na análise e registo das marcas de desgaste visíveis através da análise macro e microscópica de utensílios líticos e ósseos.

Para Semenov a análise funcional não deve apenas concentrar as suas atenções na simples questão sobre a utilização ou não de um determinado instrumento no passado. Esta metodologia deve também procurar perceber a tecnologia usada para realizar determinada tarefa, tendo como premissa fundamental que para diferentes tarefas são usados diferentes processo tecnológicos. Para tal, a investigação deve ter também como uma das suas principais base metodológica a prática experimental. A replicação experimental é imprescindível para a construção de um método de correspondência directa entre a diversidade de marcas de desgaste e matéria trabalhada (i.e. colecção de referência), pois esta deve auxiliar a análise macro e microscópica de forma a permitir não só aferir sobre a utilização ou não do utensílio, mas também a matéria trabalhada, movimento, etc. Na perspectiva marxista do trabalho de Semenov, era importante o conhecimento não só da matéria trabalhada, mas também do movimento vinculado ao processo de transformação dessa mesma matéria.

Paralelamente à escola soviética, na esteira deste espírito interdisciplinar da Nova Arqueologia, com a tradução para inglês da obra de Semenov (1960), os trabalhos de análise funcional surgem como uma nova e promissora disciplina. Este novo campo de investigação, no qual o arqueólogo desempenha o papel de “cientista social”, a maior preocupação incide sobre o comportamento humano e organização social, através da análise dos artefactos utilizados nas actividades quotidianas das comunidades humanas do passado (Redman 1973). Neste sentido, atribui-se maior ênfase ao *uso*, enquanto resultado mínimo de um comportamento directo na realização de uma tarefa (Schiffer 1975), tratando-se de uma resposta a um estímulo ambiental e cultural (Grace 1996, Hayden&Kamminga 1979). A reunião científica “Lithic Use-Wear analysis” em 1977 (Columbia, EUA), espelha o início de uma nova disciplina

marcada pelo debate de questões teóricas e principalmente metodológicas, tais como: métodos de microscopia, terminologia, protocolos experimentais, marcas de uso, etc. (Hayden 1979). Durante década de 80 e inícios dos 90, diversos encontros científicos sobre análise funcional espelhavam a fase de amadurecimento da disciplina, marcados não apenas por debates metodológicos e teóricos, mas também pela integração dos estudos funcionais em projectos de investigação mais amplos, visando, através da aplicação desta nova disciplina, responder a questões concretas sobre o comportamento humano (Anderson-Gefaurd et al. 1993, Beyries 1988, Cauvin 1983, Graslund et al. 1990, Stordeur 1987).

Os termos anglo-saxónicos “*functiona analysis*” ou “*use-wear studies*”, embora tradicionalmente utilizados para designar estudos funcionais, ocupam um lugar recente na bibliografia. O termo traceologia, ainda hoje comumente utilizada entre a comunidade especialista, surge da escola marxista de Semenov que, atribuindo um grande ênfase aos “*traços de uso*”, apelava ao cariz mecânico responsável pela formação das alterações nos utensílios, enquanto principal indicador da função produzida na utilização do instrumento (Semenov 1964). Proveniente da corrente de pensamento antropológica da Nova Arqueologia, o termo “*use-wear*” (desgaste de uso) é introduzido durante o encontro “*Conference on lithic use-wear analysis*” (Vancouver 1977) que, no seio da “*behaviour archaeology*” (Schiffer 1976), define como objectivo principal o conhecimento da relação entre o comportamento humano e a cultura material. Actualmente a análise funcional engloba no seu método de análise objectos de estudo mais amplos e diversificados (e.g. análise de resíduos), resultando numa disciplina mais abrangente (Fullagar & Matherson 2013). Esta perspectiva foi recentemente alvo de debate no encontro científico Use-Wear 2012 (Faro, Portugal) no qual, através da constituição de investigadores em análise funcional, se instituiu o termo “*Use-Wear and residue analysis*” (dando origem à constituição de uma nova associação a AWRANA (Association of Archaeological Wear and Residue Analysts) como mais adequado à actual investigação funcional que se estende a aspectos como: marcas de uso, modificações e fracturas em materiais líticos e ósseos (e.g. dentes, haste, osso), metais e outros materiais arqueológicos.

Esta abordagem é seguida e intensificada durante os anos 90 e início do século XXI, patente na realização de diversos encontros científicos, como por exemplo a edição dedicada a Semenov em 2000 “*The recent archaeological approaches to the Use-Wear analysis and technical process*” (St. Petersburgo, Rússia), o congresso de

Análise funcional de Espanha e Portugal (Clemente et al. 2002), o encontro comemorativos dos 40 anos da obra de Semenov “*Prehistoric technology. 40 years later: Function analysis and the Russian Legacy*” (Verona, Itália) (Longo et al. 2005) e mais recentemente, o encontro “*International Conference on Use-Wear analysis*” (Faro, Portugal) (Marreiros et al. in press b).

Respondendo a questões fundamentais sobre a funcionalidade dos instrumentos líticos, a disciplina de análise funcional rapidamente se afirmou dentro da investigação arqueológica (Keely 1974, Odell 1975, Tringham et al. 1974). Contudo, os dados provenientes dos primeiros trabalhos revelaram uma fase inicial marcada pela enorme dificuldade em relacionar as diferentes marcas de uso com a actividade responsável pela sua formação (Odell & Odell-Vereecken 1980). Na sua maioria, apenas era possível distinguir o grau de desenvolvimento e distribuição do desgaste no bordo activo dos instrumentos líticos, possibilitando meramente uma aproximação à dureza da matéria trabalhada (Keely & Newcomer 1977). Com base nos resultados desta fase inicial da disciplina, o trabalho de Semenov foi considerado inválido, uma vez que se traduzia num método impossível de reproduzir e que não permitia com clareza identificar a matéria trabalhada. Contudo uma análise mais detalhada da metodologia empregue nos primeiros trabalhos de análise funcional deixam claro que o grande obstáculo enfrentado por estes investigadores se deveu a dois principais motivos: (1) ausência de um programa experimental que dotasse os investigadores de uma colecção de referência e (2) recurso apenas a lupa binocular, que apenas permitia uma análise macroscópica.

De facto, a metodologia de análise funcional deve passar pela observação e interpretação de macro e micro evidências de uso através do recurso a dois tipos de focagem: lupa binocular (macro) e microscópio (micro). Esta dicotomia metodológica designada de *high and low approach* (Grace 1996) defendia o imprescindível recurso, complementar e não alternativo, a estes dois métodos (Keely 1987, Odell 2001). A análise microscópica permite um estudo mais detalhado da área anteriormente seleccionada, bem como a identificação e documentação de marcas de uso não evidentes macroscopicamente. Esta dicotomia ficou também marcada pela análise das diferentes marcas de uso microscópicas. Entre os diferentes estigmas, diversos investigadores dedicaram o seu trabalho ao desenvolvimento de um novo método de classificação e descrição do polimento através do registo quantitativo das diferentes marcas de uso formadas durante o trabalho de diferentes matérias (Akoshima 1987,

Bietti 1996, Bradley & Clayton 1987, Dries 1994, Grace 1996, Yamada 1986, Yamada & Sawada 1993).

#### **2.4.2. Atributos funcionais**

Em suma, metodologicamente, a análise funcional centra-se, através de observação macro e microscópica, enquanto métodos complementares, na identificação e interpretação das diferentes marcas de desgaste no utensílio lítico (Anderson-Gefaud 1980, 1981, 1983, Donahue 1988, González & Ibáñez 1993, Ibáñez et al. 1993, Keely & Newcommer 1977, Moss 1983, Odell 1980, Odell & Odell-Vereecken, 1980, Plisson 1985, Unger-Hamilton 1988.). A observação macroscópica visa distinguir numa primeira instância, a dureza da matéria trabalhada, classificada em três níveis: “matéria suave” “matéria meio-suave” e “matéria dura”, ao mesmo tempo que procura identificar e seleccionar as áreas a analisar, a que lhe segue de uma segunda observação microscópica, esta de alto alcance, à área seleccionada.

Segundo o método de Semenov, com o recurso a macro e micro observações as marcas de desgaste em materiais líticos são classificadas e registadas em várias categorias: (1) desgaste (esquirolamentos) e arredondamento do bordo de uso, (2) polimento (textura ou topografia da superfície) e (3) estrias (Gonzalez & Ibáñez 2003). A informação obtida desta análise reproduz informação categorizada em três grupos: tipo de movimento (e.g. cortar ou raspar), matéria trabalhada (e.g. madeira, osso, haste), tempo de uso e ângulo de trabalho (Hubercombe 1992).

(1) Assumindo que, o contacto do utensílio com matérias compostas por diferentes graus durezas, resistência e abrasão sofre alterações de diferentes dimensões e padrões de desgaste, diferentes movimentos e força exercida sobre a superfície do instrumento, têm diferentes tipos de desgaste associado, principalmente no que toca ao tipo de fractura, extensão e distribuição dos esquirolamentos (i.e. *edge damage*) (Hayden 1979, Odell 1981, Odell & Odell-Vereecken 1980, Tringham 1975). Nos movimentos longitudinais (i.e. corte), os esquirolamentos distribuem-se na superfície ventral e dorsal do utensílio, embora nem sempre com as mesmas proporções, produzindo um efeito denticulado. A orientação das fracturas é na sua generalidade distribuída diagonalmente, unidireccional ou bidireccional segundo o tipo de movimento (Odell 1980, Tringham et al. 1974). Em movimentos transversais (i.e. raspar) este tipo de desgaste centram-se apenas em algumas partes da superfície de contacto entre o instrumento e a matéria trabalhada. Neste caso, este tipo de desgaste



produz-se principalmente na face oposta à superfície de contacto, mais ou menos contínua e sem sobreposição, embora o movimento bidireccional possa alcançar ambas as superfícies. A orientação é perpendicular à superfície de uso e apresenta menor variabilidade na forma e dimensão que no movimento de corte (Odell 1980). Os movimentos circulares ou semicirculares, perpendiculares à matéria trabalhada (i.e. perfuração ou incisão), produzem principalmente estigmas nos ângulos formados entre as diversas faces dos pontos de contacto. Por seu lado, o arredondamento do bordo ou “*edge-rounding*” (Adams 1989, Hayden 1979, Risch 1995) consiste no desgaste abrasivo, causado pela perda de uma certa quantidade de matéria na superfície do instrumento. Este fenómeno conduz à formação de uma homogeneidade no relevo da superfície levando à criação de um perfil arredondado.

A posição dos esquirolamentos permite distinguir movimentos longitudinais e transversais, bem como o tipo de movimento (uni ou bidireccional) tendo em conta a posição dos mesmos (face ventral ou dorsal, ou ainda em ambas, bifacial). A sua distribuição dos esquirolamentos é organizada em três tipos: isolado, alinhado ou sobreposto. A morfologia dos bordos do negativo dos esquirolamentos é classificada segundo os tipos: semicircular, quadrangular, trapezoidal, triangular, meia-lua e irregular. Por sua vez, a terminação do negativo dos esquirolamentos são categorizados em 4 tipos: adelgado, reflexão, em degrau e transversal (90°) (Anexo 1).

(2) Ainda nos anos 80 do séc. XX, a organização da conferência “Technical aspect of microwear studies on stone tools” (Owen & Unrath 1986), serviu de propulsor para a investigação dos processos de formação das diferentes tipos de polimento por meio de diversos factores. De facto, diferentes modelos tem sido apresentados e discutidos para explicar o processo de formação do polimento na superfície dos utensílios, fazendo deste debate um dos mais complexos e longos da história teórico-metodológica da disciplina de análise funcional (Anderson-Gerfaud 1980, Grace 1990, Hubercome 1997, Kamminga 1979, Keely 1980, Levi-Sala 1996, Meeks 1982, Vaughan 1985, Yamada 1993). Para diversos investigadores existe uma relação directa entre o tipo de polimento na superfície da peça e a matéria trabalhada (e.g. polimento de madeira, polimento de haste, etc.). Assim, quando uma ferramenta entra em contacto com uma substância, o alcance e a distribuição dos pontos de contacto é fundamentalmente influenciado por três factores: o modo e tempo de uso do instrumento, a microtopografia original da zona afectada e a grau de

dureza/deformação da matéria trabalhada (Bradley & Clayton 1897). Por outro lado, durante o movimento o factor mais influente no desenvolvimento e extensão do polimento é o grau de deformação da matéria trabalhada. Matérias brandas deformam-se facilmente, adaptando-se à topografia da superfície, criando uma área de contacto entre os dois corpos. Por sua vez, matérias duras colocam grande resistência na penetração do objecto, cuja área de contacto entre as duas superfícies será menor e concentrará toda a pressão. Outro factor que fortemente influencia o desenvolvimento dos micro traços é o período de duração do movimento. O polimento causado pela mesma matéria mas com diferentes períodos de movimento pode conter disparidades significativas (Grace et al. 1993).

Contudo estudos experimentais demonstraram que por vezes, principalmente se a peça foi usada durante pouco tempo, o tipo de polimento formado não é distinguível entre matérias trabalhadas (Kelly, 1980, Moss 1983, Vaughan 1985, van Gjin 1990). Roger Grace contribui para este debate propondo que a formação do polimento é um processo contínuo, dependente do tempo de trabalho de matéria trabalhada. Segundo este autor, independentemente da matéria trabalhada, após um elevado período de tempo de trabalho o tipo de polimento é indistinguível, ainda que este argumento tenha sido amplamente discutido entre os investigadores (Grace et al. 1985, Grace 1989, Hubercombe 1988, Moss 1987, Newcomer & Unger-Hamilton 1986, 1988). Este debate tornou claro que é necessário uma análise que conjugue dados das diferentes marcas de desgaste observados através de lupa binocular (macros) e microscópio (micro).

Tendo em conta o debate sobre os processos de formação, a descrição e quantificação do polimento organizam-se em diferentes categorias: aspecto da superfície (trama), micro-topografia (regularidades do polimento), brilho da superfície polida, extensão longitudinal e transversal e posição. A trama da superfície polida está relacionada com o tipo de matéria trabalhada e o tempo de uso (maior ou menor extensão). Os tipos de trama são: compacta (totalidade da área está inteiramente polida), cerrada (c. 50% polida), semicerrada (<50%) e aberta (presença isolada e descontínua de áreas polidas). A regularidade da superfície polida (micro topografia) é classificada em três níveis topográficos: lisa (com presença de pequenas irregularidades), ondulada (elevações e depressões suaves) e irregular (a superfície original encontra-se pouco alterada e a área polida é muito rugosa) (Anexo 1).

(3) As estrias são sulcos lineares que se formam na superfície dos utensílios devido ao contacto destes com partículas abrasivas da matéria trabalhada, ou provocadas pelo contacto de materiais abrasivos que se encontram entre a superfície do instrumento e a própria matéria (Mansur 1982, 1983, Semenov 1964). A distribuição longitudinal e profundidade das estrias pode variar mediante a matéria trabalhada, dependendo do tamanho e dureza das partículas quando o instrumento e a matéria estão em contacto contínuo. Na mesma década é proposto uma diferente classificação das estrias, assente em três tipologias distintas: estrias salientes, estrias “*cometa*” e estrias de fuso. Uma terceira classificação, proposta por Patrick Vaughan no seu manual “*Use-wear analysis of flaked Stone Tools*” (Vaughan 1985), organiza as estrias em três grupos: “estrias profundas”, “estrias superficiais” e “estrias indicadoras de direcção”. A primeira categoria corresponde a um sulco contínuo e profundo sobre a superfície do instrumento; por sua vez, as estrias superficiais caracterizam uma sucessão de linhas pontuais, concentradas numa pequena mancha de pontos, sem que tenha penetrado realmente a superfície; por estrias “indicadoras de direcção” considera-se todas os sulcos presentes numa superfície linear ampla, reveladores da direcção do movimento. Raramente a interpretação funcional de um artefacto se baseia exclusivamente na análise das estrias. O modelo de formação das estrias não é suficientemente detalhado de forma a compreender inteiramente a diferença entre os diferentes estigmas, conduzindo a uma certa incerteza, sobretudo quando se trata de distinguir estrias causadas pelo uso ou por processos pós-deposicionais.

A presença de estrias é descrita e registada individualmente, tendo em conta os seguintes atributos: comprimento e largura (micron  $\mu$ ), orientação, distância em relação ao bordo de uso, quantidade e tipo (fundo escuro, fundo brilhante e fundo em sulcos).

Um dos principais aspectos condicionadores na análise funcional é o estado de preservação dos materiais. Para lá dos processos de formação do sítio, os processos de registo, recolha e análise por parte dos investigadores podem provocar alterações nas superfícies da peça. Traços similares podem ocorrer durante o desenho da peça, quando a superfície desta entra em contacto com a grafite. Do mesmo modo, o contacto entre artefactos, entre a mesma ou diferentes matérias-primas, quando embalados no mesmo invólucro, podem causar alterações nas margens, e até pequenos esquirolamentos, fracturas, polimento e formação de estrias. Deste modo, é

necessário um cuidado no manuseamento, catalogação e acondicionamento dos materiais, de forma a ser possível recolher toda a informação que neles consta. Melhores condições de preservação dos materiais conduzem as melhores análises. Neste campo, face à inoperância perante aos processos tafonómicos/formação do sítio arqueológico, o tratamento do material durante a escavação, registo e processamento do material em laboratório deve ser cuidado.

Desde cedo, Sir John Evans reconhece que os agentes naturais eram capazes de produzir fracturas em tudo comparáveis com as produzidas pelo uso humano. Muitas vezes a sua observação é muito complicada, traduzindo-se em pequenas modificações facilmente geradas por outros factores: tecnologia, alterações mecânicas e antrópicas, etc. Quando, em qualquer processo de manufactura, os artefactos em sílex, entram em contacto com material trabalhado desenvolvem-se modificações de vários tipos visíveis ao nível macro e microscópico. Os artefactos arqueológicos permanecem em contacto com o solo durante muito tempo sendo objecto de acção química ou fenómenos de transporte e erosão, desenvolvendo várias alterações nos mesmos (Burroni et al. 2002, Evans & Donahue 2005, Levi Sala 1993). Estudos experimentais demonstraram que quando sujeitos a tais agentes, as alterações na superfície dos artefactos ocorrem de maneira completamente casual, deixando marcas isoladas e dispersas, com destacamentos lineares e contínuos na mesma face e às vezes em ambas as faces, produzindo resultados facilmente confundíveis com os macro-traços causados pelo processamento de matérias duras como o osso e haste (Vaughan 1985). O arredondamento da margem também pode ser causado por agentes naturais, especialmente em ambientes sedimentares com forte presença de água - fenómenos hidráulicos. Contudo, neste caso a distribuição e a descontinuidade do arredondamento permite distinguir traços naturais de traços de uso antrópico (Vaughan 1985). Todas as alterações químicas que podem afectar a superfície, são denominadas de patina, termo que geralmente inclui uma ampla série de modificações químicas de vária natureza que impedem uma leitura funcional do instrumento.

A “*colored patina*” é principalmente proveniente do depósito de vários minerais presentes no solo ou água, ou na combinação de moléculas de ferro com outras substâncias presentes nas rochas, resultando na oxidação da superfície. A “*gloss patina*” (Anderson-Gefaurd et al. 1998) que não ocorre apenas pelo uso intencional, pode formar-se em contexto deposicional, é causada pela deposição de líquidos e de plantas na superfície do instrumento. Outro tipo de alteração é denominado de *brilho*

ou “*miscellaneous sheen*” (Gijn 1990). Este padrão não retrata uma patina real, mas um efeito luminoso e cintilante ao longo de toda a superfície. É reconhecível em qualquer direcção ou topografia e cobre toda a superfície do instrumento, não apenas as suas margens. Este feito pode ser causado por vários agentes naturais e mecânicos. Segundo diversos investigadores, este fenómeno pode ser causado pela dissolução de uma parte da rocha e da conseqüente produção de sílica que deposita nas depressões da superfície (Longo et al. 2001).

A superfície dos utensílios também pode ser afectada por modificações provenientes durante a fase de escavação, estudo e catalogação dos materiais. O contacto entre a superfície da rocha e elementos metálicos, como paquímetros ou outros instrumentos, pode provocar padrões particulares de microtraços, denominados “*metal polish*” – polimento metálico (Gijn 1990), os quais, mesmo após o uso de ácidos, geralmente perturbam a leitura do polimento presente. Felizmente, esses traços estão geralmente localizados e limitados ao ponto de contacto entre os dois corpos, sendo assim facilmente distinguidos.

O processo de limpeza do material experimental ou arqueológico é um passo imprescindível para uma clara observação das alterações físicas presentes na peça. Após a observação macroscópica à lupa binocular, a primeira etapa desta fase consiste na limpeza da peça, experimental ou arqueológica, com sabão e água. Se necessário a próxima etapa passa pela limpeza, quando presente, das áreas concrecionadas na superfície da peça, mediante a emersão da mesma numa solução de água com 5 a 10%, num período nunca superior a 1 ou 2 minutos, de ácido clorídrico. Esta prática, no caso dos exemplares arqueológicos, é problemática uma vez que podem eliminar da superfície os micro-vestígios da matéria trabalhada. Por fim, o recurso a um cotonete embebido em petróleo, já quando a peça se encontra no microscópico, elimina as gorduras provenientes das mãos do observador.

#### **2.4.3. Funcionalidade *versus* Tipologia**

Conforme já mencionado, o início dos estudos funcionais ficou marcado pelo intenso debate metodológico e teórico dentro da disciplina e na relação desta com outros estudos. Desde muito cedo, à semelhança de outros campos de investigação em arqueologia, uma das grandes questões no estudo de indústrias líticas concentrou-se na construção e organização de uma tipologia que permitisse descrever e caracterizar os conjuntos líticos no tempo e espaço. Como já mencionado, a adopção do conceito

de fósil-director aos materiais líticos, resultante da escola palentológica e integrado pela arqueologia francesa, visou a sua organização tipológica baseada em diferentes aspectos do artefacto. Nesta fase, enaltece-se o papel de François Bordes na construção de uma tipologia descritiva assente na categorização do material lítico retocado, segundo a qual a nomenclatura aplicada reflectia critérios tecnológicos, morfológicos e funcionais (Bordes 1969, Debénath & Dibble 1994, Rolland & Dibble 1990, Sonnevile-Bordes 1954, Sonnevile-Bordes & Perrot 1953, 1954-56), sendo a categorização com base neste último critério o ponto mais controverso. Também a realidade etnográfica, emergente da escola francesa pelas mãos de Leroi-Gourhan (1964), desempenhou um papel fundamental nesta fase da disciplina. Por analogia etnográfica e de acordo com as observações de campo, resultou a construção da categorização dos diferentes utensílios de acordo com a sua presumível funcionalidade (e.g. raspadeiras, buris, raspadores, etc.).

Um dos aspectos mais controversos na categorização tipológica é a funcionalidade que está subjacente a cada utensílio apenas com base na sua morfologia e analogia etnográfica. Os primeiros resultados dos estudos funcionais cedo contribuíram para este debate. Se por um lado a presença de marcas de uso em instrumentos líticos não retocados mostrava que até então se tinha dado demasiada importância aos instrumentos retocados, por outro a presença de marcas de uso associadas a diferentes actividades e matérias diferentes *a priori* associadas a cada peça, exigiu a revisão do conceito de utensílio (no sentido funcional do termo) (Vila 2002). Ao contrário da perspectiva tipológica que categoriza dentro dos conjuntos líticos os utensílios retocados, na perspectiva dos estudos funcionais o *utensílio lítico* é todo o artefacto utilizado na transformação de outra matéria, independentemente da sua matéria-prima, morfologia e presença ou ausência de retoque (Gibaja 2003, 2007).

De facto, este debate, marcado por duras críticas às duas perspectivas, esteve patente nos primeiros trabalhos de análise funcional em materiais líticos, cujos principais intervenientes foram François Bordes e o próprio Sergei Semenov (Bordes 1969, Bordes & Bordes 1970, Semenov 1970). Os dois pré-historiadores colidiam tanto na questão metodológica da recente disciplina, focados na natureza e função do utensílio, como no aspecto teórico, como sendo a evolução da tecnologia humana, principalmente no que toca aos aspectos concretos das técnicas de produção dos instrumentos líticos: o processo de debitage e o retoque. Neste debate, Semenov reprovava a nomenclatura tipológica, acusando-a de se basear exclusivamente no

aspecto morfológico do instrumento, limitando-se a realizar uma descrição analítica, assumindo ou aferindo a função do mesmo sem prova directa (Semenov 1970). Segundo este investigador, a análise funcional define-se como o método de investigação que recusa a construção de “tipologias funcionais” defendida por Bordes. Semenov assume “a tipologia ocupa um lugar firme na ciência [...] contudo a arqueologia paleolítica não se deve limitar aos estudos tipológicos. Devemo-nos questionar sobre a função e utilidade das ferramentas no quotidiano do Homem ancestral. A ciência precisa de uma reconstrução paleotecnológica e paleoetnográfica do quotidiano das comunidades antigas” (Semenov 1970: 26).

Deste modo, a análise funcional, integrada no estudo de carácter tipológico permite uma aproximação mais ampla e completa à indústria lítica, permitindo a reconstrução da realidade sócio-económica das comunidades do passado. Segundo este argumento, a análise traceológica desempenha um papel preponderante, na medida que funciona como ferramenta imprescindível para demonstrar a funcionalidade de determinado utensílio. Partindo desta premissa, resultam algumas questões pertinentes, nomeadamente no que concerne à relação entre a forma, a função (uni ou multifuncionalidade) e reutilização do utensílio (Gibaja 2006). No seguimento deste debate, durante os últimos anos de investigação, os estudos funcionais têm dado especial atenção aos utensílios retocados, centrados em conhecer e esclarecer a(s) sua(s) presumível(eis) funcionalidade(s) (e.g. Bicho & Gibaja 2006, Gassin 1996, Ibáñez & González 1996, Igreja 2005, Moss 1983, Plisson 1985).

Em suma, a análise funcional trouxe para o debate sobre o estudo de indústrias líticas alguns aspectos relevantes: (1) a presença de retoque não espelha obrigatoriamente o uso daquele utensílio, uma vez que da mesma maneira que artefactos não retocados apresentam marcas de uso, materiais retocados, não apresentam alterações funcionais, (2) a zona retocada no utensílio nem sempre é a zona activa do artefacto, (3) alguns utensílios apresentam multifuncionalidade, ou seja, apresentam diferentes zonas activas vinculadas a diferentes actividades e (4) ao longo da “vida” do utensílio as actividades (diferentes ou não) por si desempenhadas conduziram à modificação da sua forma e função, evidenciando um reaproveitamento do mesmo.

## **2.5. Metodologia de análise**

Tendo em conta os modelos teórico-metodológicos apresentados no apartado anterior, este capítulo apresenta a metodologia adoptada para a investigação apresentada nesta dissertação. Assim, este trabalho debruça-se essencialmente sobre duas metodologias de análise das indústrias líticas: o tradicional estudo tecno-tipológico e a análise funcional. A combinação entre estas duas metodologias, quer para a composição da sequência Gravetense em Vale Boi, quer para a comparação com outros contextos, foi feita através da análise estatística dos dados, procurando identificar e inferir sobre os processos dinâmicos que definem a organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste peninsular.

### **2.5.1. Análise tecno-tipológica**

Partindo do vasto conjunto de estudos tecnológicos e respectivas terminologias (e.g. Andrefsky 1998, 2008, Bicho 2006, Brézillon 1968, Inizan et al. 1992, Marks & Friedel 1977, Marks & Volkman 1983, Merino 1969, Odell 2004, Pelegrin 1995, Tixier et al. 1980), o estudo do qual resulta esta dissertação assenta na caracterização tecnológica, morfométrica e tipológica dos diferentes elementos nos conjuntos líticos. Os diferentes atributos seleccionados para este estudo visam identificar e caracterizar as diferentes sequências de redução. Esta análise permitirá comparar e definir diferenças e mudanças tecnológicas dentro e entre diferentes colecções. Esta metodologia permitirá por sua vez inferir sobre a organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste peninsular.

Neste sentido foram criadas três tabelas de análise para os diferentes elementos líticos que caracterizam o processo de debitage: (1) suportes e outros elementos de debitage, (2) núcleos e (3) utensílios retocados.

(1) Os elementos de debitage incluem um largo conjunto de classes tecnológicas, resultado das diferentes fases e processos de talhe dos volumes de matéria-prima. Cada elemento de debitage foi analisado segundo a sua matéria-prima, presença e localização de córtex, perfil, tipo de talão/plataforma, morfologia dos bordos, secção, terminação distal e tipo e número de levantamentos presentes na face dorsal da peça. A categoria de matérias-primas foi dividida em vários tipos de rochas: sílex, quartzo, grauvaque, quartzito, xisto, cristal de rocha, calcedónia e outras rochas. O sílex foi por sua vez sub-dividido em sílex local, exógeno e/ou queimado. No que toca ao córtex, foram analisados dois elementos: percentagem de córtex presente na peça (sem



córtex, menos de 25%, de 25 a 75%, de 75 a 95% e total) e localização (distal, próximal, mesial, lateral, lateral/próximal, lateral/mesial, lateral/distal, total dorsal e total dorsal e ventral). O perfil, é a secção lateral da peça desde a extremidade proximal à distal, este foi dividido em quatro categorias: direito, encurvado, torcido e irregular. O talão ou plataforma é organizada em diferentes categorias: liso, diedro, esmagado, facetado, cortical, punctiforme, linear e outro. A morfologia dos bordos retrata o plano de vista a partir da face dorsal. Esta variável fica sub-dividida em bordos com morfologia paralela, convergente, divergente, biconvexa, irregular, circular e outra. A secção que define a morfologia do perímetro da peça lítica, foi organizada em triangular, trapezoidal, irregular, direita e outra. A terminação distal é dividida em quatro tipos: natural, ressalto, ultrapassagem, apontado). A análise dos padrões de levantamentos presentes na face dorsal seguiu dois aspectos diferentes, tipos de negativo: lascas, lâminas, lamelas, misto e orientação desses mesmos levantamentos: provenientes da parte próximal, distal, lateral, bidirecional alternante, bidirecional paralelo ao eixo, bidirecional perpendicular ao eixo, bidirecional cruzado, radial ou parcialmente radial, ou outro, dos resíduos ou restos de talhe, fragmentos e esquírolas, dada a escassa ou quase nula informação tecnológica, é registrada a sua proveniência, matéria-prima e quantidade.

(2) Os núcleos foram analisados segundo a sua matéria-prima (sílex local, sílex exógeno, sílex queimado, quartzo, grauvaque, quartzito, xisto, cristal de rocha, calcedónia ou outra), dimensões – comprimento, espessura, altura e comprimento do plano de percussão - tipo de suporte (nódulo, seixo, tablete ou lasca), quantidade do córtex (sem córtex, menos de 25%, 25 a 75%, de 75 a 95% e total), secção (circular, triangular, quadrangular, irregular), tipo de produtos extraídos (lascas, lâminas, lamelas, misto), plataforma (lisa, diedra, multifacetada, cortical, esmagada, outra), presença ou ausência de abrasão da cornija, abandono (ressalto, plataforma esmagada, imperfeição natural, fractura, perda de ângulo e sem razão óbvia) e atribuição tipológica (Anexo 2) (Bicho 1992, Brézillon 1983, Marks & Ferring 1976, 1988, Ferring 1975).

(3) Por fim, os utensílios retocados, elementos de debitage modificados por meio de retoque, depois de analisado o seu suporte enquanto elemento de debitage, estes são classificados tipologicamente segundo a proposta de Sonneville-Bordes e Perrot (1953, 1954, 1955, 1956) e modificada para a realidade do Paleolítico Superior português por João Zilhão (1997a) (Anexo 3).

### 2.5.2. Análise estatística

Como já mencionado o presente trabalho pautou-se pela análise de colecções líticas de diferentes sítios arqueológicos, com os objectivos de testar a variabilidade tecno-tipológica dentro da mesma sequencia e entre conjuntos de diferentes áreas geográficas. A análise estatística organiza-se em dois tipos: descritiva e indutiva. Para a análise descritiva dos conjuntos líticos o estudo passou pela elaboração de uma base de dados em SPSS statistical package na qual foi documentada toda a análise tecno-tipológica dos diferentes elementos líticos e exposta através da elaboração de diferentes gráficos e tabelas. A análise indutiva foi realizada através de testes estatísticos, com recurso a software informático SPSS statistical package. Este tipo de análise visou essencialmente responder a questões muito concretas durante a investigação sobre a variabilidade tecnológica. Por um lado, inferir sobre a presença de diversidade tecnológica ou longo da sequência Gravetense no sítio arqueológico de Vale Boi, por outro identificar a presença ou ausência de afinidades tecnológicas entre diferentes conjuntos. Estes dois tipos de análise visam essencialmente a reconstrução dos padrões tecno-tipológicos que marcaram a organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense no Sudoeste peninsular. De forma a resolver estes problemas, diferentes testes estatísticos foram usados, entre os quais se destacam os testes: (1) ANOVA, (2) Análise do Chi-quadrado ( $\chi^2$ ) e (3) Análise de componentes principais (PCA). Nestes testes três tipos de dados foram usados a variabilidade das diferentes categorias tecnológicas nos diferentes elementos de debitagem, variáveis morfo-métricas e percentagem de presença das diferentes classes dentro e entre os conjuntos analisados. O método ANOVA (análise de variância) é um método estatístico usado para comparar a distribuição das médias de uma variável entre dois ou mais grupos (Laureano 2011, Maroco 2007). Nesta análise foram usadas as variáveis métricas (i.e. comprimento, largura e espessura) dos diferentes suportes, por um lado para inferir sobre a existência de uma debitagem padronizada do ponto de vista morfo-métrico, por outros, para identificar diferenças entre os diferentes conjuntos.

(2) O teste do Chi-quadrado ( $\chi^2$ ) serve para testar se dois ou mais conjuntos independentes se relacionam relativamente a determinadas características (Laureano 2011, Maroco 2007). Neste teste foram usados os dados provenientes da análise e descrição dos atributos tecnológicos (i.e. plataforma, morfologia dos bordos, perfil, secção, etc.). Mais uma vez o principal objectivo passou pela caracterização

tecnológica das diferentes dos elementos líticos das diferentes fases de debitage e testar a sua variabilidade dentro e entre os diferentes conjuntos. Para testar a variabilidade dentro do mesmo conjunto, a colecção foi dividida em dois grupos sem interferência na amostra (no caso da análise dos conjuntos de Vale Boi, as colecções foram divididas em dois grupos organizados pelos quadrados de escavação), utilizando o  $G^2$ , uma variante do teste anterior. A análise intra-colecção é fundamental para determinar quais as variáveis que caracterizam a colecção e quais as que são irrelevantes. Uma vez identificadas essas variáveis e níveis nos vários conjuntos, é possível comparar diferentes colecções segundo os níveis que caracterizam essas mesmas variáveis (Bicho 1992).

(3) Análise dos componentes principais (PCA) é um teste estatístico que procura transformar um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto de combinações designadas de “componentes principais” (Laureano 2011, Maroto 2007). Aqui foram usados a percentagem das diferentes classes tecnológicas e tipológicas por ocupação, de forma a caracterizar a organização tecno-tipológica das diferentes indústrias líticas dentro e entre sítios arqueológicos (Marreiros & Bicho in press). O objectivo passou por identificar os padrões tecno-tipológicos que caracterizam a sequência gravetense em dois dos sítios arqueológicos mais importantes para o Sudoeste peninsular.

### **2.5.3. Análise funcional**

Um dos objectivos principais consiste na análise funcional das indústrias líticas dos contextos gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi (Gibaja & Bicho 2006, Marreiros et al. in press c). Durante o processo de estudo tecno-tipológico e funcional dos conjuntos líticos gravetenses de Vale Boi destacou-se a presença de um tipo de instrumento de dorso que caracteriza as ocupações mais antigas: as pontas de dorso duplo bi-apontadas. Assim um dos objectivos de estudo passou pela análise funcional destes elementos, com o objectivo de inferir sobre a sua tecnologia e funcionalidade, cujos dados são apresentados nesta dissertação. Embora os métodos, resultados e discussão destas análises sejam brevemente apresentados nesse trabalho, aqui destaca-se uma descrição mais detalhada dos métodos empregues nesta análise.

A análise funcional dividiu-se em duas fases complementares como recurso à observação macro e microscópica. Neste sentido, após uma selecção prévia dos materiais líticos em sílex que macroscopicamente (olho nú ou lupa binocular) mostravam evidências da presença de possíveis marcas de uso, nos trabalhos de

análise funcional aqui apresentados foram usados dois tipos de métodos de observação: macroscópica (lupa binocular Leica LED 5000 SLI) e microscópio (Leica 2500M, 50-600x).

A limpeza dos materiais líticos durante a análise torna-se necessária quando: a superfície dos materiais está concrecionada ou coberta por sedimento, impossibilitando a observação na superfície natural da peça, e/ou durante a análise para eliminar gordura ou sujidade provocadas pelo manuseamento do observador. No primeiro caso a presença de sedimento ou concreção conduziu à adopção de dois métodos de limpeza. Quando a peça apenas se encontra coberta de sedimento, é lavada apenas com água, sabão ou água oxigenada, e quando necessário com recurso a um equipamento de limpeza por ultra-sons. Quando presente, a remoção de concreção na superfície da peça é efectuada pela introdução das peças numa solução de água e 5 a 10% de ácido clorídrico.

A sujidade provocada pelo manuseamento do observador é removido pela limpeza da área de observação com um produto combustível derivado do petróleo, nafta (e.g. Zippo Lighter Fluid), que, por se tratar de um produto líquido incolor e rápida evaporação, não deixa qualquer marca após a limpeza, ao contrário de outros produtos já testados, como por exemplo acetona.

#### **2.5.4. Projécteis líticos, fracturas diagnosticas de impacto e “hafting traces”**

Entre as indústrias líticas as armaduras líticas tem sido reconhecidas como um dos elementos mais importantes para compreender diversos aspectos do comportamento humano das comunidades de caçadores-recolectores: tecnologia de caça, padrões culturais, estilísticos e simbólicos (e.g. Shea 2006, Shea & Sisk 2010, Weissner 1982).

Durante as últimas décadas o recurso a programas experimentais e consequentes análises funcionais, macro e microscópicas, conduziu à identificação de evidências diagnosticas do uso de utensílios líticos como projécteis (Bergmann and Newcomer 1983, Bradley 1982, Bradley and Frison 1987, Frison & Bradley 1980, Fischer et al. 1984, Geneste & Plisson 1993, Lombard 2005, Lombard et al. 2004, Odell & Cowan 1986, O’Farrell 1996, 2004, Shea et al. 2002, Villa & Lenoir 2006). De acordo com as observações em testes experimentais, este tipo de marcas são categorizadas e analisadas segundo dois grupos: (1) marcas de uso/impacto, fracturas diagnosticas de

impacto e estrias, e (2) marcas de encabamento, polimento e resíduos orgânicos adesivos (i.e. resina).

As fracturas diagnosticas de impacto e esquirolamentos (macro evidências) são na sua maioria, identificados e registados com recurso a lupa binocular, entre 10 a 60x. Existem diferentes tipos de estigmas associados ao impacto do projectil lítico com o alvo: fractura burinante, degrau, inflexão, esquirolada ou esmagada (Anexo 1). O tipo de estrias associadas com projecteis líticos são normalmente caracterizadas por depressões lineares no eixo longitudinal da peça, identificativas da direcção do impacto entre a peça e o alvo. As marcas de encabamento, “*hafting traces*”, são caracterizadas pela presença de pequenas marcas de polimento ao longo do bordo encabado, normalmente polimento de madeira ou haste (Rots 2002, 2010), assim com os resíduos de material orgânico adesivo usado para ficar o projectil ao cabo (Langejans 2010, Haslam 2006, Rots et al. 2011).

A interpretação de traços “*prehensile wear*” ou “*hafting traces*”, continua a ser um ponto de discussão e uma incerteza por confirmar na análise de resíduos, bem como na análise funcional em geral. Alguns investigadores realizaram programas experimentais com o intuito de detectar traços de constante e recorrente encabamento (Collin & Jardon-Giner, 1993, Keely 1982, Moss 1983), contudo as variáveis do controlo na sua formação são diversas, incluindo o tipo de matéria usada e encabada, a aplicação de resina (*mástique*) ou colante na fissura do instrumento, e o grau de textura da matéria-prima utilizada. Robert Grace (1993) apontou que frequentemente traços de manufactura e traços que não são bem identificados são constantemente classificados como traços de encabamento. Assim, muitas vezes o encabamento é atribuído ou indirectamente classificado, baseado na morfologia da peça, o tipo de uso, o tipo de traço de uso e especialmente, a sua distribuição. O encabamento pode produzir diferentes tipos de traços, incluindo polimento, estrias, arredondamento dos bordos e microestrias, sendo geralmente fáceis de distinguir em relação aos traços de uso.

### **Capítulo 3: Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula).<sup>5</sup>**

João Marreiros

João Cascalheira

Nuno Bicho

Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia

Faculdade das Ciências Humanas e Sociais

Universidade do Algarve – *Campus* Gambelas

8005 – Faro, Portugal

jmmarreiros@ualg.pt, jmcascalheira@ualg.pt, nbicho@ualg.pt

#### Abstract

Despite the embryonic state of research, the Paleolithic occupation of Southern Portugal is currently attested by a reasonable number of sites. The last decade of archaeological work has brought to light a wide range of data that allows a better understanding of the archaeological patterns in the region between the well-known sites of the Spanish Levant and the Portuguese Estremadura. Among the identified sites, only Vale Boi presents a fairly complete diachronic record, confirming the presence of Mousterian, Gravettian, Proto-Solutrean, Solutrean and Magdalenian. Thus, Vale Boi is one of the few sites with an excellent chronostratigraphic and radiocarbon sequence for the reconstruction of Upper Paleolithic record in Southwestern Iberian Peninsula.

Gravettian technology shows the singular aspects among the data common accepted for the all Iberian Peninsula. This paper focuses on the technological aspects of flake production within the relatively expedient assemblages of the Early Gravettian of Vale Boi.

#### Keywords

---

<sup>5</sup>Marreiros, J., Cascalheira, J., Bicho, N. 2012. Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberian Peninsula). In: Pastoors, A. & Peresani, M. (Eds.), *Flakes not blades: The role of flake production at the onset of the Upper Paleolithic in Europe*. *Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums* 5, Mettmann, pp.11-23.

Early Gravettian, lithic technology, Flake production, Vale Boi, Portugal.

### 3.1. Introduction

The Gravettian record in the Southwestern Mediterranean and Atlantic region is still very vague (Fullola et al. 2007, Peña 2009, Villaverde 2001, Villaverde et al. 1998). This is because of three principle reasons: (1) most materials come from old excavations, carried out at the beginning of the 20th century; (2) few stratigraphic sequences are sealed *in situ*, and for this reason (3) just a few archaeological deposits are radiocarbon dated. These main reasons, to a certain extent, are responsible for the fact that over the last decade the origin of the first Anatomically Modern Humans' (AMH) occupation across the Mediterranean corridor remains one of the most exciting debates in Iberian prehistory (Cortés 2007, Fullola et al. 2007, Villaverde 2001, Villaverde et al. 1998, Vaquero 2006, Zilhão 2006). More and more scientists assume that Southern Iberian Peninsula was the last territory finally occupied by AMH. Aurignacian occupation across the Iberian Mediterranean corridor was obviously very ephemeral, and is at all not present in southern Portugal (Bicho 2005, Bicho et al. 2010a, 2010b). The Aurignacian-Gravettian transition is marked by a higher number of sites across the area between the Mediterranean and the Atlantic coast. This could be explained by a demographic expansion and a solid implementation of Gravettian AMH at c.28 RCYBP (Marreiros 2009).

During the last decade, research at Vale Boi has proofed one of the most interesting archaeological evidences for the reconstruction of the Upper Paleolithic record in Southern Iberian Peninsula. Thus, Vale Boi presents the oldest radiocarbon dated occupation so far for a Gravettian occupation in Iberia, and this fact reveals an important chapter on the first occurrence of AMH in this territory, since it most likely coincides with the disappearance of the last Neanderthals.

### 3.2. The archaeological site of Vale Boi (Southern Portugal)

Vale Boi is located on a stepped slope at the eastern side of a wide valley, some 2 km from the present Atlantic shoreline, in a small limestone formation in which there are few natural rockshelters (Bicho et al. 2003, 2010a). From a geological perspective the archaeological site is situated in a hinge position, limited at the north by the presence of schist and greywacke, and at the south by limestone formations from the Jurassic

period, marked by the occurrence of chert near the São Vicente Cape about 20 km SW from the valley (Fig. 1).

Archaeological remains extend over at least 10000 m<sup>2</sup> and three main areas of occupation were, so far, identified: a collapsed rock shelter at the top of the slope; a mid-slope section that could have been used continually as a dump deposit (Bicho et al. 2012); and the terrace area in the lower section of the slope, right above the alluvial plain. In the shelter an approximate area of 20 m<sup>2</sup> has been excavated, where three consecutive levels are ascribed to the Early Gravettian, Solutrean and Magdalenian. The Magdalenian materials are very scarce and probably the human occupation was adjacent to the southern side off the excavation area (Mendonça 2008). Both Early Gravettian and Solutrean (Casalheira 2010) deposits are sealed below sandstone boulders that collapsed from the shelter cover at around the Last Glacial Maximum (Bicho et al. 2012). The Gravettian assemblage is very small. Although containing some stone implements, such as flakes, cores and double backed points, and well preserved faunal remains, the material's dispersion seems to indicate that erosive processes disturbed the deposit, partially removing the Gravettian archaeological horizon.

At the Terrace the archaeological levels are superimposed by alluvial deposits. The excavation area covers 4 × 4 m<sup>2</sup> and presents human occupations from Early Neolithic (Carvalho 2010), Solutrean, Proto-Solutrean, Late Gravettian (Marreiros 2009), Early Gravettian and a level that seems to be Mousterian (Bicho et al. 2010b)(Fig. 2) above an Early Upper Paleolithic horizon. Future excavations will provide more data on the Mousterian level and on the cultural and stratigraphical sequence. All three areas cover Early Upper Paleolithic levels with Gravettian occupations in very different states of preservation. The Terrace presents the most important sequence, with one Late and two Early Gravettian levels with crucial evidence for stone tool production, a wide variety of faunal remains and body adornments. The Early Gravettian levels are dated to 24 769 ± 180 and 27 720 ± 370 BP (Table. 1).

### 3.3. Early Gravettian lithic technology from Vale Boi

The Gravettian lithic industries at Vale Boi consist of chert, quartz and greywacke, each element characterized by different kinds of exploitation. The source of most lithic raw materials was regional, from deposits located no more than 20 km from the site. Though technological and functional qualities are different, quartz and



greywacke exploitation appear to be rather simple and similar across the assemblages at Vale Boi. This is not, however, the case for chert (Bicho et al. 2010a, 2010b, Manne et al. 2012). Quartz is the most common raw material in all assemblages, but mostly represented by chips and chunks. Quartz pebbles can be found near the site in the river stream. There are two different kinds of pebble qualities: those with technological capability were exploited only for flake production; and those with poorer quality were not used for blank production, but instead for grease rendering technique (Manne & Bicho 2009), grease rendering via stone boiling (Stiner & Kuhn, 2006) resulting co-occurrence of thousands of fire-cracked rock, stone anvils and hammerstones.

Greywacke can be found near the site. Like quartz, greywacke nodules and cobbles were used for two tasks: (1) flake production and (2) - the larger ones - used as anvils for bipolar technique or bone exploitation for grease rendering. Retouched pieces from quartz and greywacke are the so-called domestic tools, made from flake cores: notches, denticulates, sidescrapers, endscrapers and scaled pieces, the last made of quartz.

Chert technology presents distinctive reduction sequences. The nodules found at Vale Boi are small and of low quality, and these characteristics undoubtedly influenced the technology and the typological tool kits. This fact becomes even more evident when the Vale Boi chert assemblages are compared with assemblages from sites in the Portuguese Estremadura (Central Portugal) with the same chronology, where the greater availability and quality of chert enabled a large standardized debitage technology (Almeida 2000, Aubry et al. 2007, Zilhão 1997a).

During the Gravettian, chert nodules were reduced within a very simple and efficient way, without any technique of preparation and maintenance of the core, which resulted in simple cores with no more than two debitage platforms, predominantly used for flake production (Casalheira et al. 2008, Marreiros 2009, Marreiros et al. 2010). Accordingly, core reduction was based on flake debitage. Thus, flakes played an important role on reduction strategies: (1) blanks were used for common tools, especially those made of quartz and greywacke, and (2) carinated endscrapers and burins made of chert flakes were used as cores for bladelet production (Fig. 3). Bladelets were used to make backed tools, such as simple backed elements and double backed points (Fig. 4). The use of prismatic reduction sequences is very poor; elongated debitage products are scarce and represent a small percentage compared to

flakes (Table 2). However there are, clearly, differences between these large products: bladelets are more common than blades. The low presence of preparation and rejuvenation elements, as crested pieces, core tablets and debitage surface scars reflect a simple and expedient technology without configuration of the striking platform.

Use-wear analysis (Gibaja & Bicho 2006) shows that large ranges of activities were carried out at the site. The presence of hearths, large amounts of faunal remains and evidence of grease rendering technique (marrow exploitation) as well as hunting activities show that Vale Boi was probably used as a residential site for hunter-gatherers' communities during the Early Upper Paleolithic.

#### 3.4. Flake technology during the Early Gravettian

Since the appearance of the concept of the *chaîne opératoire* model (Boeda et al. 1990, Leroi-Gourhan 1964, Sellet 1993, Tixier et al. 1980) technological studies on lithic assemblages assumed that all knapping elements were important to the mental reconstruction of lithic variability. Thus, in this paper we use presence or absence of some of those elements, such as cores, elements of preparation and rejuvenation of cores and techno-morphological attributes (butt, edge morphology and shape), to consider technological choices made by Early Upper Paleolithic knappers. All Gravettian assemblages present a high number of flake elements, as retouched tools were made of flake blanks. From a typo-metric perspective data shows the existence of blade-size blanks in all assemblages, even if only in a low quantum. Technological data, however, exclude these blanks as blades in the two oldest assemblages.

In other words, products categorized as blades due to size, are in fact lengthened flakes, when looked at their morphometric characteristics. Thus technological data show two types of products: flakes and bladelets. The predominance of simple cores with one or two platforms exclusively used for flake extraction supports this idea (Table 3). It is also reflected by the technological attributes – such as butt type, cross-section and edge morphology – and this data set clusters blades and flakes in the same group.

We measured typo-metric and technological attributes from debitage products of the Upper and lower Early Gravettian levels. From the oldest occupation the plot of debitage products' sizes shows that bladelets form an individual cluster (red marks), while blade-size blanks (green marks) are mixed with flakes (blue marks) and not different from them.

Bladelet uniformity is clear and is characterized by technological attributes such as flat butt, edges' morphological parallels and triangular section. They form a different and unconnected cluster. These data clearly show that bladelets were intentionally produced in a distinctive reduction strategy. Flake technology focused on the production of specific blanks, characterized by the presence of cortical butts. The analysis of edge morphology shows an interesting aspect. As mentioned above, concerning the edges, bladelets are associated with parallel morphology, while technological attributes seem to connect *blades* and flakes (Fig. 5). Analysis of the blank sections shows the same pattern: flakes with mainly triangular and trapezoidal forms. There is a high number of flakes with sizes around 15 × 25 mm characterized by converging and diverging edge morphology and cortical butt. We can assume that *blade*-like products are part of this cluster, and, in fact, from a technological perspective, *blade*-size blanks and flakes are the same product, and are part of the same reduction sequence with the same knapping purpose.

In the 24 Ka BP level bladelets also form a separate cluster. Bladelets are marked by flat butts and parallel edge morphology; sections tend to be triangular and trapezoidal. Flat butt and trapezoidal section bladelets characterize this cluster, with a tendency to a length between 20 and 25 mm (Fig. 5).

Edge morphology shows interesting results, with divergent and irregular profiles present in most pieces and showing a very different pattern the lower level assemblage. *Blades* are not morphologically distinguished from flakes, and share identical technological attributes. Edge morphology is as heterogeneous as the flakes; the butt is mostly flat with a trapezoidal section. Given this, we assume that *blades* and flakes are the same product, selected by the same technological choices during the same phase of reduction.

As mentioned above when we look at the retouched tools group, flakes are the most common blanks in both Early Gravettian assemblages. The flakes reduction sequences aimed to produce blanks used in two main purposes: common tools and bladelet cores – burins and carinated endscrapers (Table 4). From this last reduction sequence burins and carinated endscrapers were used as cores for bladelet technology; bladelets were used for microlithic armatures and according to the squared section morphology of the double backed points, it clearly shows that those points were specifically made on bladelets like burin spalls extracted from burins.

### 3.5. Discussion

From the technological perspective, Early Gravettian technology from Vale Boi reveals simple patterns which aimed to produce two different types of blanks: flakes and bladelets, obtained from different reduction sequences. Flakes are the most common products in both collections produced from a simple platform without any preparation. All flakes, cortical and non-cortical, were used as blanks to create retouched tools, such as thin and thick endscrapers, burins, notches and scaled pieces. Bladelet technology used flake cores, such as burins and carinated endscrapers. The Early Gravettian of Vale Boi presents a simple technology focused on bladelet and massive flake production. This type of technology is been reflected in all available raw materials: quartz, greywacke and chert. Although a different strategy was expected on chert, flakes are the main elements.

The chert's *chaîne opératoire* shows that flakes from different stages of reduction were used as blanks for two kinds of products: retouched tools and bladelet cores, such as burins and end-scrappers. Bladelet blanks were mainly designed for backed tools and double backed points.

In the framework of the Southern Iberia Early Upper Paleolithic, and in comparison to other regions, such as the Portuguese Estremadura, where blade production is well attested in the Aurignacian and Early Gravettian assemblages, Vale Boi seems to reveal quite different technological patterns. The preference for a dominant flake production, together with the presence of a very singular type of weaponry technology (a double backed bladelet point) indicates the existence of a particular regional identity, likely related with cultural particularities, adaptation factors, or both. We have assumed that technological choices were most likely related to natural characteristics of the raw material, such as its availability, size and quality. Chert technology as seen in early occupations of Vale Boi, however, might change this idea. The Early Gravettian technology focused on flake and bladelet production only, changed during the Late Gravettian occupations (c.22 Ka BP) and became more evident in the Proto-Solutrean and Solutrean assemblages (Casalheira 2010). It seems that flake technology was constrained by techno-cultural factors among Early Gravettian techno-complex and not by a raw-material limitation.

Gravettian technology is undoubtedly associated with microlithic production of backed tools. This type of retouch is commonly present and characterizes lithic

weaponry of this period. Diagnostic lithic points – such as La Gravette, Microgravette, Font Robert and other backed bladelets - are very common in Gravettian assemblages across Europe, and changes in numbers represent different chronostratigraphic phases and facies. The double backed points present in the Early Gravettian of Vale Boi have no parallels in any other Early Upper Paleolithic assemblages from the Iberian Peninsula, although this type of tool has been already identified in other assemblages across Western Europe, only throughout Early Gravettian occupations.

This typological singularity associated with technological choices clearly shows cultural, social and stylistic marks of the ethnic patterns of these communities (Bicho 2009), and in this case apparently distinct from Portuguese Estremadura and the Spanish Levant. This is likely relevant data for the knowledge of the first Anatomically Modern Humans manifestations in Southwestern Iberia.

Cultural context	Area	Layer	Lab. reference	Sample	BP Age	References
Early Neolithic	Terrace	2	Wk-17030	Bone	6,036±39	Bicho et al. 2010b, Carvalho 2010
Early Neolithic	Terrace	2	OxA-13445	Bone	6,042±34	Bicho et al. 2010b, Carvalho 2010
Early Neolithic	Terrace	2	Wk-17842	Bone	6,095±40	Carvalho 2010
Early Neolithic	Terrace	2	Wk-17843	Bone	6,018±34	Carvalho 2010
Mesolithic	Terrace	2	TO-12197	Human tooth	7,500±90	Carvalho 2010
Solutrean	Terrace	3	Wk-13685	Charcoal	8,749±58*	Bicho et al. 2010b
Solutrean	Terrace	3	Wk-24761	Charcoal	8,886±30*	Bicho et al. 2010b
Solutrean	Slope	2	Wk-12131	Bone	17,634±110	Bicho et al. 2010b
Solutrean	Shelter	A (base)	Wk-24765	Shell	18,859±90	Bicho et al. 2010b
Solutrean	Shelter	B6	Wk-24763	Charcoal	19,533±92	Bicho et al. 2010b
Solutrean	Shelter	C1	Wk-17840	Charcoal	20,340±160	Bicho et al. 2010b
Proto- Solutrean	Slope	2	Wk-12130	Bone	18,410±165**	Bicho et al. 2010b
Late Gravettian	Slope	3	Wk-16415	Shell	21,830±195	Bicho et al. 2010b
Late Gravettian	Slope	3	Wk-13686	Bone	22,470±235	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Terrace	4	Wk-24762	Charcoal	24,769±180	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Terrace	5	Wk-26801	Charcoal	27720±370	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Slope	3	Wk-12132	Charcoal	24,300±205	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Slope	3	Wk-16414	Shell	23,995±230	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Shelter	D4	Wk-26803	Shell	21,896±186	Bicho et al. 2010b
Early Gravettian	Slope	3	Wk-17841	Shell	24,560±570	Bicho et al. 2010b

\*Erroneous dates, probably due to vertical migration of surface charcoal during erosion in the Tardiglacial or early Holocene.

\*\* Since the % of N (.18) in this sample is very low, the result should be considered as a minimum date.

Table 1. <sup>14</sup>C AMS dates of the EUP levels at Vale Boi.

	Layer 4 - 24 Kyr BP	% Within chert assemblage	Layer 5 - 27 Kyr BP	% Within chert assemblage
Flakes	93	19,83%	58	13,71%
Proximal	28	5,97%	14	3,31%
Mesial	3	0,64%	1	0,24%
Distal	7	1,49%	2	0,47%
Blades	17	3,62%	8	1,89%
Proximal	3	0,64%	2	0,47%
Mesial	–		2	0,47%
Distal	1	0,21%	1	0,24%
Bladelets	9	1,92%	7	1,65%
Proximal	5	1,07%	3	0,71%
Mesial	–		–	
Distal	3	0,64%	2	0,47%
Crest elements	–		–	
Core-tablet	3	0,64%	1	0,24%
Trimming elements	3	0,64%	1	0,24%
Cores	4	0,85%	10	2,36%
Fragments	83	17,70%	67	15,84%
Chips	207	44,14%	244	57,68%
<b>Total</b>	<b>262</b>		<b>179</b>	
Retouched tools	18	3,84%	14	3,31%

Table 2. Early Gravettian chert assemblages.

Core type	Layer 4 - 24 Kyr BP	% within chert cores	Layer 5 - 27 Kyr BP	% within chert cores
<b>Simple</b>				
1 percussion platform	2	50,00%	2	50,00%
2 opposite percussion platforms	1	25,00%	1	25,00%
Pyramidal	1	25,00%	–	
Discoid	–		1	25,00%
<b>Final products extraction</b>				
Flakes	1	25%	3	75%
Blades	–		–	
Bladelets	1	25%	–	
Mixed products	2	50%	1	25,00%

Table 3. Core typology from Early Gravettian.

	Layer 4 - 24 Kyr BP	% within chert retouched tools	Layer 5 - 27 Kyr BP	% within chert retouched tools
Carinated end-scraper	1	7,69%	2	14,29%
Double end-scraper	1	7,69%		
Burin on a truncation	1	7,69%		
Blade with continuous retouch in one edge	1	7,69%		
Backed bladelet	2	15,38%	2	14,29%
Chatelperron point	1	7,69%		
Double backed point			3	21,43%
Splintered tool	2	15,38%	2	14,29%
Multiple dihedral burin	1	7,69%		
Denticulated			1	7,14%
Denticulated blade	1	7,69%		
Notches	2	15,38%	3	21,43%
Retouched flake			1	7,14%
Total	13		14	
Flakes	9	69,23%	7	50,00%
Blades	2	15,38%	4	28,57%
Bladelets	2	15,38%	3	21,43%

Table 4. Inventory of the retouched tools on chert.



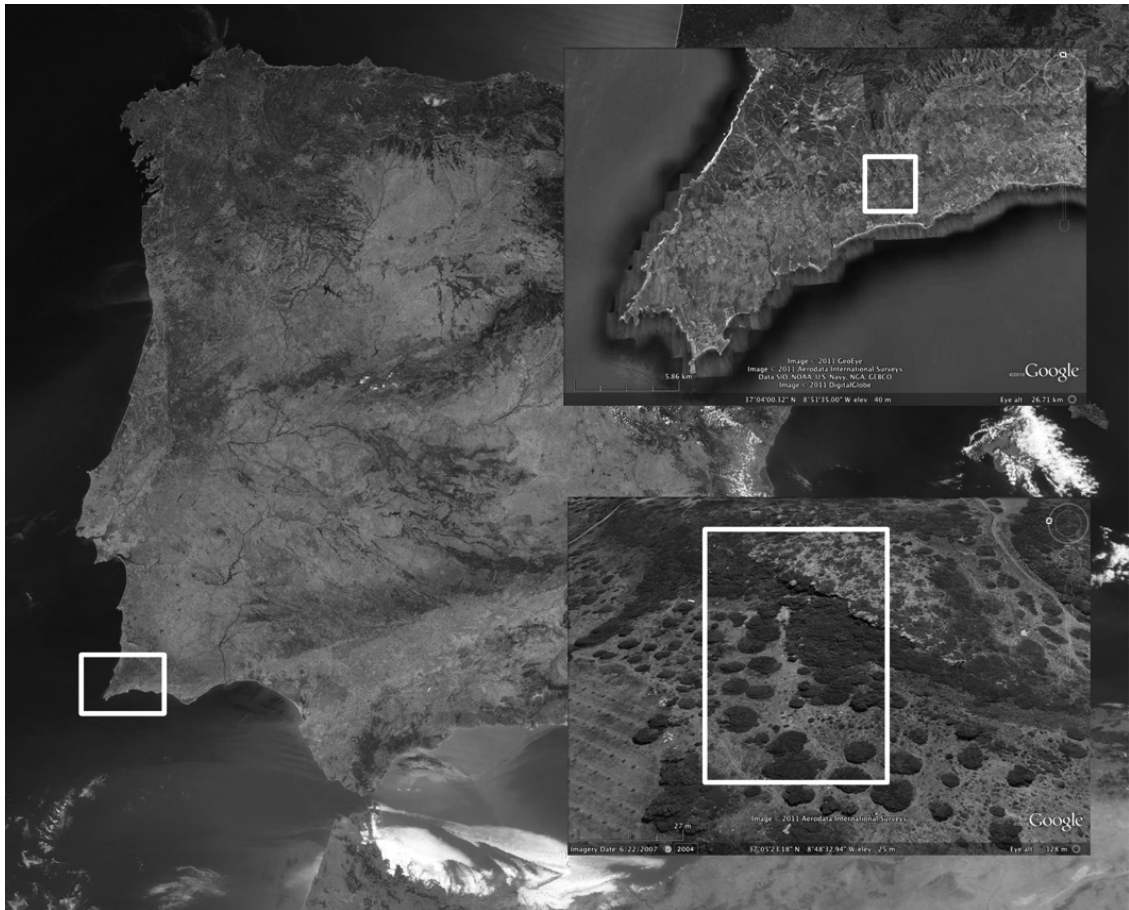


Fig. 1. Location of Vale Boi (Southwestern Iberia).



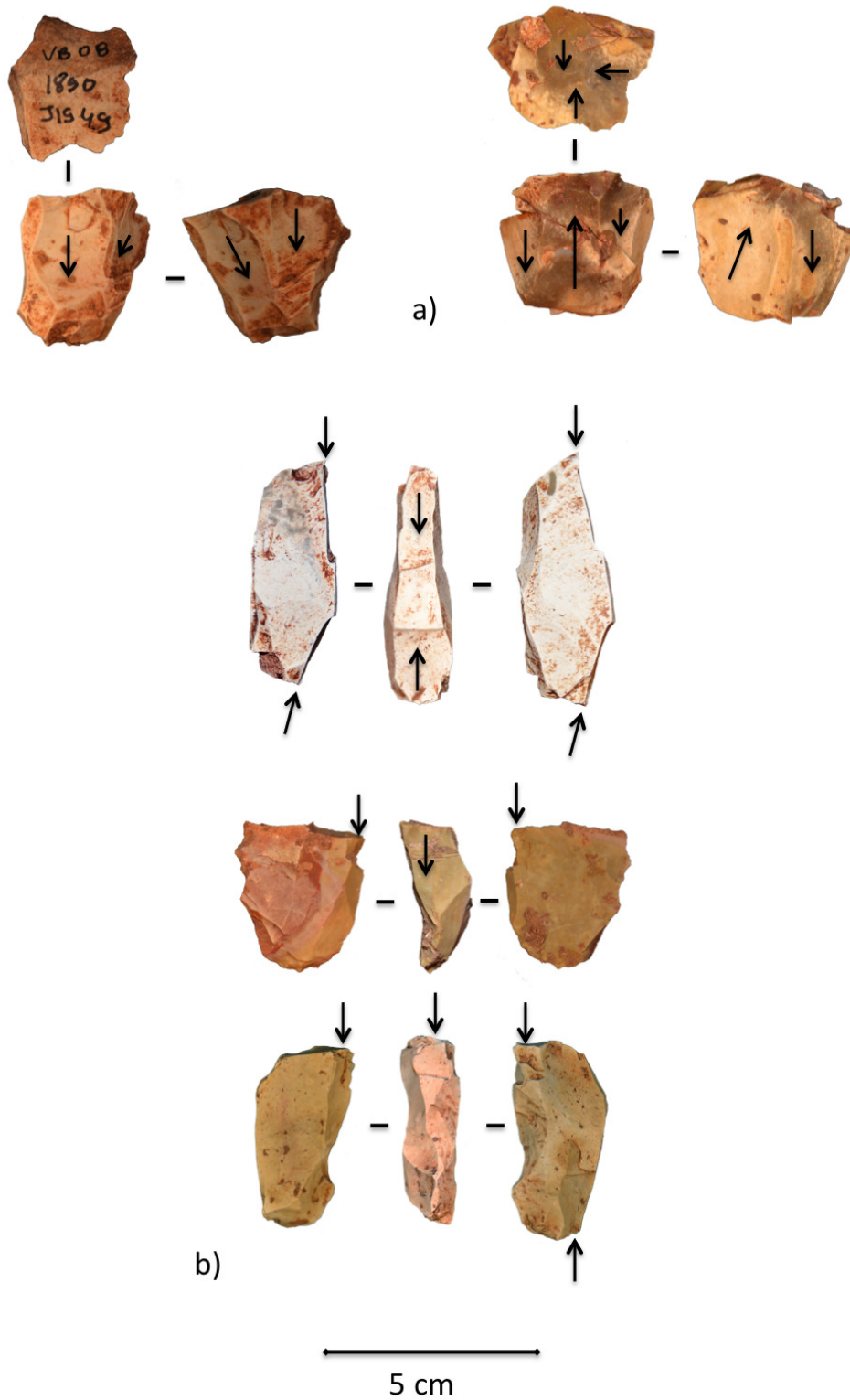


Fig. 3. Early Gravettian chert cores: a) small cores for flake debitage; b) burins for bladelet production.

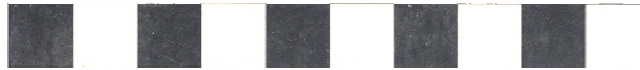


Fig. 4. Double backed and bipointed points from the Early Gravettian of Vale Boi.

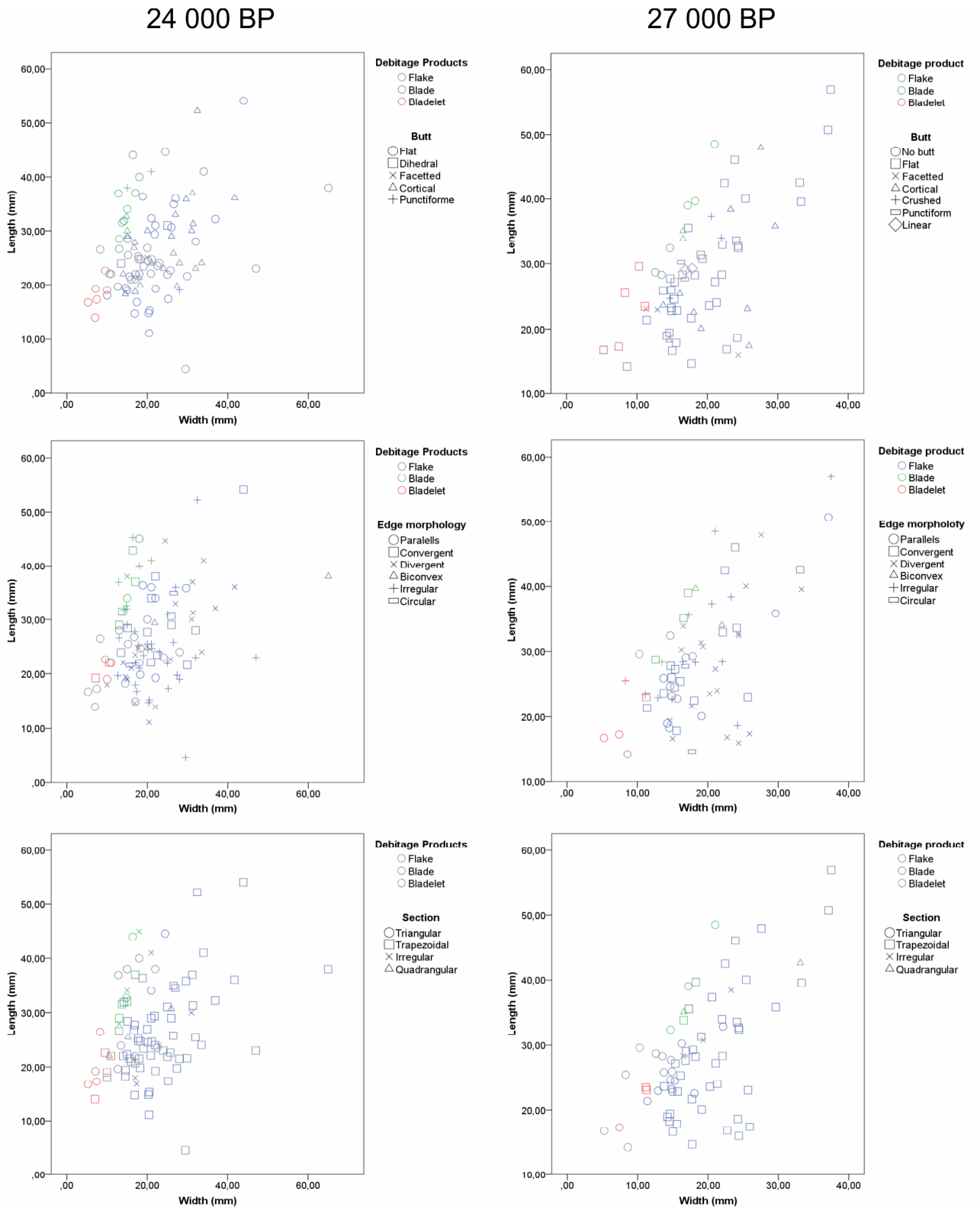


Fig. 5. Relation between technological attributes and different debitage categories (Upper level – 24 ka, Lower level – 27 ka BP).

## **Capítulo 4: Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi (Portugal).<sup>6</sup>**

João Marreiros<sup>a</sup>, Nuno Bicho<sup>a</sup>, Juan Gibaja<sup>b</sup>, João Cascalheira<sup>a</sup>, Telmo Pereira<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Faculdade das Ciências Humanas e Sociais. Universidade do Algarve, Campus Gambelas. 8005-139, Faro, Portugal.

<sup>b</sup>Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Institución Milá i Fontanales. C/ Egipcíacques, 15. Barcelona, E-08001, Spain.

Keywords: Iberian Peninsula, Early Gravettian, backed technology, use-wear analysis.

### Abstract

Unlike other Gravettian contexts in Southern Iberian Peninsula, the Early Gravettian lithic assemblage from the archaeological site of Vale Boi (SW Portugal) is characterized by the absence of typical backed points, such as Gravettian and Microgravette points. Instead, backed technology is present in the unusual form of bipointed double backed bladelets. The presence of these backed tools in other Gravettian contexts is very rare, and their strong presence in the lithic assemblages from Vale Boi has no parallel in Southern Iberia, representing a novelty for the Gravettian record in the region. Given their morphology, this type of backed tool has been associated, in other chronologies, with perforation activities. However, in this paper, we present the results on technological, macro and micro-wear analyses showing the presence of fatigue traces (diagnostic impact fractures and hafting traces) commonly associated to projectile tips. These data represents a novelty in lithic projectile technology from Southwestern Iberia, and may reflect improving hunting techniques related to diet diversification and intensification and/or stylistic variation among Gravettian population.

---

<sup>6</sup>Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascalheira, J., Pereira, T. In press. Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi (Portugal). In: Iovita, R., Sano, K. (Eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series, Springer.

#### 4.1. Gravettian backed technology

During the Gravettian, backed technology turn out to be predominant, diverse and an important component within lithic assemblages in Central and Western Europe. Different morph-types, such as fléchettes, Microgravette, Gravette and Font Robert points appeared and have been used elsewhere as diagnostic *fossile directeur* to this technocomplex (Bosselin 1996; Bosselin & Djindjian 1994; Djindjian & Bosselin 1994; Moreau 2012; Otte 1983; Otte and Noiret 2007). From a technological perspective, Gravettian backed tools can be organized in two groups: (1) those with laminar dimensions (e.g., Gravette and Font Robert points), and (2) microlithic elements (e.g. Microgravettes, unilateral backed and double backed bladelets). Backed tools variability between and within Gravettian assemblages is likely related to two main aspects: (1) stylistic variation, argued as reflex of socio-cultural and ethnic diversity among Gravettian groups in a specific or different geographical territory, and (2) function, as considerable differences in morphometric and technological attributes may suggest different functionality and, therefore, variability within and between assemblages suggest different site function (Harrold 1993).

During the last decades functional analysis focused on macro and micro wear traces contributing to one of most debated topics about Gravettian technology: function and variability among Gravettian backed lithic tools (e.g. Donahue 1988, Hays & Surmely 2005, O'Farrell 2004, Soriano 1998). Due to its morphometric aspect, laminar tools have been intuitively and commonly associated with two types of function: as knives and as projectiles. Recently, use-wear analysis confirmed this idea; comparative studies between experimental and archaeological samples revealed three types of use for these tools: (1) projectile points, by the presence of diagnostic fatigue traces associated with such activities, (2) knives, evidenced by the presence of butchering micro-traces and (3) both activities, butchering after impact damage or both functions simultaneous.

From the Gravettian, microlithic backed elements become predominant in lithic assemblages in SW Iberia archaeological record and, from the functional perspective, reveal a different and more complex scenario than in previous times. Due to its morphology, these micro elements suggest hafting technology. In this case the lithic must be attached to other component (i.e. bone, antler or wood). Thus, component weaponry tends to be more complex and may suggest different types of hafting, and therefore different weaponry systems.

In South-southwestern Iberia, Roman & Villaverde's study (2006) suggested that there is a clear tendency for microlithization during the Gravettian, where microgravettes are more frequent than La Gravette points. Such tools may be related with two aspects: (1) different tasks and therefore indicates a functional specialization among sites in that region, and (2) cultural and stylistic differences between territories.

In this paper, we present the results on technological and use-wear analysis of bipointed double backed bladelets from the Early Gravettian of Vale Boi (Southern Portugal). Given their morphology, we initially thought that they had been used as perforators for beads and other body ornaments. However, during our analysis, using macro and microscopic approaches, we identified diagnostic marks, such as DIF (diagnostic impact fractures) and adherent residues, generally associated with projectile lithic tools. These data, thus, suggest a novel technological adaptation for the Southwestern Iberian Gravettian and the early Anatomically Modern Humans in the region.

#### 4.2. Macro and micro wear analysis on lithic projectiles

Use-wear analysis is the most important tool to recognize evidences of use in lithic and bone tools (Anderson 1990; Hayden 1979; Plisson and Geneste 1989; Semenov 1964). During the last decade experimental tests and macro and micro wear analyses have been used to find diagnostic evidences for the use of a lithic tool as projectiles in hunting activities: the DIF and hafting traces (Bergmann and Newcommer 1983; Bradley 1982; Bradley and Frison 1987; Frison and Bradley 1980; Fischer et al. 1984; Geneste and Plisson 1993; Lombard 2005, Lombard et al. 2004, Odell and Cowan 1986; O'Farrell 1996, 2004; Shea et al. 2002; Villa and Lenoir 2006). According to these experimental tests, stigmas in lithic tools associated with projectiles activities are categorized in two groups and can be analyzed by two different use-wear approaches: impact traces, including DIF and striations; and hafting traces, such as polish and organic residues (adhesive gum). DIF, fractures and flaking marks, are usually observed using a macro and stereomicroscope. These kinds of marks are associated with the impact of the lithic tools with the target. There are four different types of DIF: (1) burin fracture, normally present in the lateral edge of the tip, (2) stepped, hinged and feather terminations on dorsal of ventral face of the lithic, (3) scaled or crashed tips, and (4) fluted scars. Striations are normally linear grooves that



follow the longitudinal axis associated with the direction of the impact between the tool and the target.

Hafting traces are mostly recognized by clusters of small fractures and micro-polish on the hafted edge (Rots 2003, 2010), as well as by adherent residue used to haft the lithic to its handle (Langejans 2010; Haslam 2006; Rots et al. 2011).

Regarding to DIF, several experimental studies, however, have shown that all these stigmas are mainly consequence of the contact between the tool and the animal hard material (i.e., bone or antler). The absence of these evidences is not, however, a reliable proof that specific tools were not used as projectiles. No re-use or the contact with soft material (i.e., hide and flesh), reveal that such diagnostic marks are only present in a small percentage of cases.

Our study includes 12 bipointed double backed bladelets made on chert. These tools were recovered from the Early Gravettian levels of the archaeological site of Vale Boi; 3 are from the Terrace and 9 from the Rockshelter excavation areas. Use-Wear analysis was carried out using a stereomicroscope (Leica LED5000 SLI) and a metallographic microscope (Leica DM2500M, 50-600x).

#### 4.3. The site of Vale Boi

Vale Boi is a multicomponent site, located in Southwestern Portugal, with a long Upper Paleolithic chronostratigraphic record (Bicho et al. 2003, 2010a, Manne et al. 2012). The sequence is confirmed by a set of more than twenty absolute dates, which makes this archaeological site an important reference for the reconstruction of the Upper Paleolithic record in Southwestern Iberia.

Vale Boi is situated at the extreme south-southwestern Atlantic coast of Iberian Peninsula (Cape St. Vicente, Algarve). From the geological perspective the valley is bordered to the north by a landscape of schist and greywacke from the Carbonic and in the South by limestone and dolomite formations from the Triassic and Jurassic periods. Some 15 to 20 km there are a couple of chert quarries near the Cape St. Vicente (Bicho et al. 2010a). In this case, in the valley runs a small river that follows North-to-South for 2 km until reaching the Atlantic Ocean. The site is limited by a 10 meter high limestone outcrop (Fig. 1) on top of a slope, marked by a sequence of geological platforms resulting from the erosion of the limestone bedrock.

The site was found in 1998 and tested in 2000. The team identified an area of around 10,000 m<sup>2</sup> of scattered artifacts including flakes, cores, faunal remains and anvils

(Bicho et al. 2012). There are three areas in the site: the Rockshelter, the Slope, and the Terrace.

The stratigraphy and chronometric sequence

The Rockshelter has been excavated since 2006 and at the moment there are two excavation areas. One has 20m<sup>2</sup> by 8m deep, while the other (started in 2010) has 4m<sup>2</sup> by 0,7m deep. The first has one Magdalenian horizon (Z), three layers attributed to the Solutrean (A, B and C) overlaying the Gravettian layer D. Big limestone boulders resulting from the roof collapse cover the Solutrean occupations and are present in smaller number throughout the sequence (Bicho et al. 2012) (Fig. 2). All archaeological layers include lithic artifacts and faunal remains but the Magdalenian and the Early Gravettian assemblages are poor when compared to the Solutrean contexts (Casalheira 2010).

The slope is marked by a stepped sequence of flattish platforms. The archaeology fills large cavities in the limestone bedrock, (Bicho et al. 2003, 2010), and likely correspond to midden deposits (two excavated areas in a total of 15 sq. meters). The archaeological sequence is similar to the Terrace, with Magdalenian, Solutrean, Proto-Solutrean and Gravettian assemblages.

In the Terrace, the excavation area is 5x5m<sup>2</sup> by 2m deep. The deposit presents a long sequence of human occupations dated to the Early Neolithic, Solutrean, Proto-Solutrean, Late Gravettian, Early Gravettian and Mousterian (Marreiros et al. 2012). The excavation is yet to reach bedrock. All Upper Paleolithic layers have a high density of remains. There are three Gravettian levels (c.27-29, and 32.5 ka calBP) (Table 1), whose lithic assemblages are associated with backed technology. Although Double Backed Points are only present in the lower occupation, from a technological perspective, all assemblages are similar.

#### 4.4. Results

The Early Gravettian lithic assemblage of Vale Boi includes chert, quartz and greywacke debitage, although with different kinds of reduction strategies. Chert is the most complex: nodules were reduced through simple reduction strategies with very little shaping or cortex removal. Prismatic cores were predominantly used for flake and bladelet production. Bladelet reduction was also made by burin and carinated endscrapers exploitation (Marreiros et al. 2012) (Fig. 3). The functional analysis made

on diverse typological elements from the lithic assemblage show that different materials were worked at the site (i.e. hide, wood, antler and butchering), which may reflect long settlement occupations (Bicho et al. 2010a, Gibaja and Bicho 2006).

The assemblage we present in this paper is composed by bipointed double backed bladelets all made exclusively on local chert, and even though it is a small-sized sample, the study reflects interesting results (Fig. 4).

These backed tools are characterized by slight twisted or curved sections in the long axis, with no cortex, except for a single piece from the Terrace that presents a very small cortical area. The butt was frequently removed and the cross-section is mainly quadrangular. Typologically these tools are defined as a point made on a rectilinear shaped bladelet, bidirectional backed retouch in both edges, and pointed on both the distal and proximal tips.

Morphometric analysis show that the projectiles from the Rockshelter are clearly smaller with different means and maximum dimensions - 23,89 x 4,32 x 3,5 mm (length x width x thickness) while the examples from the Terrace are approximately 18,95 x 3,75 x 3,09 mm (Table 2), although this assemblage is too small to further interpretations.

Macroscopic observations show that 4 of the 12 tools are fractured by impact at their distal ends. Despite the low number of macroscopic breaks, the terminal fractures exhibit diagnostic microscopic impact fractures such as burin shape or small sized grooves (spin-off) (<1mm) (Fig. 5a, b, e & f). The presence of small fractures, usually at 90 degrees, in some of the exemplars, is not diagnostic of their use as projectiles. Instead, 90 degrees fractures have been associated to different causes such as: knapping or trampling and abandonment. In any case, these types of pieces show a set of modifications that are possibly the result of contact with antler and other materials used during their production.

The chert from Vale Boi is of medium and coarse grained and usually of relatively poor quality. This kind of raw material difficult the preservation of certain micro traces, such as micropolish or longitudinal groove marks. On irregular surfaces such as these, micropolish development tends to be slower and groove marks are often difficult to observe. However in three tools we did observe the presence of polishing known as "mirror" or micropolish "G" (Fig. 5b). The micropolish in projectiles is usually explained by friction, generated in the hafting area, by small chips coming from the pressure and the tool itself. Also, on the retouched edges of two of the

backed tools it was observed micropolish similar to traces produced by wood (Fig. 5b and 5d), typical linked to the contact with the handle (Rots 2003; Rots et al. 2011). Three points exhibit the presence of an organic and/or adhesive material in their lateral edge (Fig. 5c & e), however this should be tested in the future.

#### 4.5. Discussion

Due to the morphology of these tools (bi-pointed and abrupt retouch on both edges) it was assumed *a priori* that these tools could have been used as perforators, following other authors (Pesesse 2006). Typically, the drilling of hard materials, semi-hard or abrasive as skin, wood, bone, shell, etc., tend to generate diagnostic polish after few minutes of use, a very pronounced rounding on the contact area and hard breaks as dents of different morphology and size - all these elements are not seen in the Vale Boi backed tool assemblage and given these data, we discarded this possibility since the tips have not the slightest evidence related to this type of work.

Has mentioned previously these tools were likely hafted and the presence of organic adhesive and specific polish traces confirm this idea. We found no evidence of butchering or any other scrape or cutting traces. In fact, these tools are too small to be used as knives, and even when attached to a handle and used as side knives they would not need to be neither bipointed nor double backed.

Many studies have been focusing on the evidence of the propulsion techniques in hunting activities by prehistoric hunter-gatherers (Cattelain 1994, 1997; Hays 2005; Shea 2006; Shea and Sisk 2010; Odell and Cowan 1986). These studies showed the possibility of using two propulsion techniques: arrow and bow, and spear, launched by hand or by a propellant (i.e. atlatl). Experimental and ethnographic studies showed that these types of microlithic backed elements may have been used in different propulsion projectile systems, revealing significant shooting techniques variability, which may be related with hunting strategies and prey targets, and/or stylistic variation among hunter-gatherer groups.

In Vale Boi the low number of double backed tools with fractures of impact may be related with their morphology and/or hafting method. The relation among length/width/thickness makes them strong, sturdy and able to handle strong direct impacts. Thus, when surface is in contact with the animal's skeleton the impact was minimal and did not suffer fractures, more so if the contact was tangential. Fractures most likely occurred only in those cases where the apex of the projectile hit directly

the animal bone. Fragmentation has not caused a total loss of their effectiveness, but still, both tips could still be used, retouched and reused. In fact, it is likely significant that the pieces were abandoned without most of them being broken.

The faunal assemblage associated with these tools contains well-preserved marine and terrestrial remains. The assemblage is composed by three main dietary species: rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), red deer (*Cervus elaphus*) and horse (*Equus caballus*). Although in low quantities other mammalian species are present: aurochs (*Bos primigenius*), ibex (*Capra pyrenaica*), wild boar (*Sus scrofa*), and few skeleton remains of carnivores, voles, and medium and small large birds. Evidence suggests that carnivores were hunted and processed by humans (Manne et al. 2012). The intensive and diversification suggested by the huge exploitation of rabbits and marrow acquisition through grease rendering suggests some subsistence pressure that may lead hunter-gatherers to improve hunting techniques.

The presence of ornaments and portable art, hearths, lithic technology, bone points, and sizeable quantities of marine and terrestrial faunal remains, suggest that the site of Vale Boi was used as a residential camp. Lithic raw materials, including chert, were exploited in a simple way, likely related to the characteristics of those local rocks, suggesting local knapping. The proximity with local resources (i.e. lithic and prey) corroborates the use of Vale Boi as a residential settlement complemented with foraging expeditions to resources acquisition (Bicho et al. 2010a).

As mentioned before, the bipointed doubled backed tools are different from the typical Gravettian points and very unusual among Gravettian assemblages in Southern Iberia. In both the Spanish and Portuguese Gravettian assemblages (e.g. Bajondillo, Zafarraya, Cabeço do Porto Marinho) (Barroso 2003, Cortés 2007, Zilhão 1997a) there are a series of doubled backed bladelets, either projectile or not, but they are not bipointed. It is possible that such lack of parallels could be related to the misclassification of these artifacts merely as backed bladelets, probably due to its reduced number in each lithic assemblage or the fact that they are just broken fragments. Such singularity may reflect high investment certainly connected to a functional specialization related to development of effective hunting techniques.

#### 4.6. Conclusions

The archaeological site of Vale Boi shows new data for the Gravettian lithic projectile technology in South-southwestern Iberia. Despite a small number of specimens

forming the studied assemblage, in this paper we present data that clearly show a significant contribution for the knowledge of the weaponry system used for hunting activities during the Gravettian in Southern Iberia. Experimental and ethnographic studies show that similar types, such as Microgravettes and backed bladelets, may have been used in different propulsion techniques, suggesting that hunting techniques, such as the bow and arrow, was possibly known and used in the Early Gravettian in Central and Western Europe (Hays and Surmely 2005). The improvement of different hunting skills may be reflex of resource pressure, conducted by demographic, climatic and/or landscape shifts in the territory. Hunter-gatherers improved their ecological dynamics to the new system, and these adaptations are likely reflected in techno-cultural changes.

Projectile technology is seen as a strategic adaptation of hunter-gatherer behavior. Innovation and diversity among projectile technology inevitably means significant ecological advantage. Differences between simple and complex technology suggest different weapons systems and has been seen as a reflex of human adaptation to ecological niche changes: (1) hunting techniques, (2) broad diet, (3) settlement strategies and (4) ethnicity language among hunter-gatherers in contiguous territory (Bicho 2009).

At this moment, the predominance of this type of bipointed doubled backed tools in the Early Gravettian contexts of Vale Boi have no published parallels in the Iberian Peninsula. The closest and better-documented case is Southwestern France (e.g., the site of Vigne Brun), where these artifacts are also associated with the first Gravettian phase (Pesesse 2006). Lithic projectile as well as lithic technological strategies from Vale Boi shows singular aspects when compared to their contiguous areas, and double backed and bipointed weaponry has been argued as a distinctive mark of the Early Gravettian in Portugal (Bicho et al in press, Marreiros et al. in press a). This contradicts the possibility of homogeneity during this period in Iberian Gravettian (Villaverde et al. 1998) and reinforces the idea of considerable regional variety. In this cultural mosaic, the territories were marked by socio-cultural boundaries, possibly reflecting some demographic pressure (Bazile 2007; Djindjian and Bosselin 1994; Villaverde 2001; Fullola et al. 2007) (Fig. 6).

Ethnoarchaeological studies showed that projectiles are one of the most stylistic and symbolic meaningful elements for social identity and personal style (Binford 1984; Sacket 1985, 1986; Wiessner 1983). Living hunter-gatherers use different kinds of

points as a distinctive marker to individualize their community from others, especially in contiguous regions. This phenomenon was also inferred for past populations in Western Iberia (Bicho 2009, Roman and Villaverde 2006; Zilhão 1997a). Regarding this idea, some authors recently used typometric, technological and functional analysis of the lithic projectiles of these communities to define cultural and territorial patterns for the Iberian Gravettian (Klaric et al. 2009). Klaric and colleagues argued that such cultural unity could be highly improbable. In fact, by opposition, they suggested the idea of a cultural mosaic, most probably characterized by extensive networks that allowed the exchange of technological solutions in order to respond to possible environmental crisis (Bradtmöller et al. 2012; Haws 2012; Schmidt et al. 2012).

Area	Level	Phase	Lab.	Date	material	Date calBP*	Notes
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-17030	6036±39	Bone	6990-6785	
Terrace	2	Early Neolithic	OxA-13445	6042±34	Bone	6982-6791	
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-17842	6095±40	Bone	7157-6807	
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-13865	6018±34	Bone	6950-6752	
Terrace	2	Mesolithic	TO-12197	7500±90	Tooth, <i>H. sapiens</i>	8514-8056	
Shelter	Z1	Magdalenian	Wk-31088	15660±86	Tooth	19250-18606	
Slope	2	Solutrean	AA-63307	11840±280	Charcoal	14821-13131	
Slope	2	Solutrean	AA-63308	15710±320	Charcoal	19548-18115	
Terrace	3	Solutrean	Wk-13685	8,749±58	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-24761	8,886±30	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	AA-63305	8825±57	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	AA-63310	8696±54	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-36255	8664±25	Olea	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-36256	8737±25	Olea	**	
Shelter	B1	Solutrean	Wk-17840	20340±160	<i>Patellasp.</i>	24305-23380	Calcite
Shelter	B6	Solutrean	Wk-24765	18859±90	Charcoal	23233-22191	
Shelter	C1	Solutrean	Wk-24763	19533±92	Charcoal	23720-22684	
Shelter	C4	Solutrean	Wk-26800	20620±160	Charcoal	25045-24196	
Shelter	D2	Solutrean	Wk-26802	20570±158	Charcoal	25020-24119	
Slope	2	Solutrean	Wk-12131	17634±110	Bone	21405-20518	
Slope	2	Solutrean	Wk-12130	18410±165	Bone	22357-21505	Minimum Age
Shelter	D4	Gravettian?	Wk-26803	21859±186	<i>Patellasp.</i>	**	Calcite
Terrace	4	Gravettian	Wk-24762	24769±180	Charcoal	30211-29287	-
Terrace	4	Gravettian	Wk-31090	24549±165	Bone	29825-28608	Minimum age – small sample with low collagen yield
Terrace	4	Gravettian	Wk-32144	24,381±258	<i>Patellasp.</i>	29307-27981	Calcite
				23,613±240	<i>Patellasp.</i>	28440-26919	Aragonite
Slope	3	Gravettian	Wk-13686	22470±235	Bone	27844-26288	-
Slope	3	Gravettian	Wk-16414	23995±230	<i>Patellasp.</i>	28741-27650	Calcite
Slope	3	Gravettian	Wk-12132	24300±205	Charcoal	29522-28539	-
Slope	3	Gravettian	Wk-17841	24560±570	<i>Patellasp.</i>	30211-27743	Calcite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-31089	24183±161	Bone	**	Minimum age – small sample with low collagen yield
Terrace	5	Early Gravettian	OxA-25710	25050±100	<i>Patellasp.</i>	29565-28636	Calcite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-30677	25196±103 22,235±173	<i>Patellasp.</i>	29906-28620 **	Calcite Aragonite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-32145	25,181±293	<i>Pectensp.</i>	30200-28600	Minimum age – burnt sample
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-30679	25317±99 25390±255	<i>Patellasp.</i>	30141-29246 30331-28970	Calcite Aragonite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-26801	27720±370	Charcoal	**	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-30678	25579±98	<i>Patellasp.</i>	30232-29487	Calcite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35713	25930±122	<i>Pectensp.</i>	30482-29599	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35714	25964±110	<i>Pectensp.</i>	30570-29585	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35712	26026±114	<i>Nassarius</i> sp.	30590-29645	-



Terrace	6	Early Gravettian	Wk-30676	24318±90 26353±284	<i>Patellasp.</i>	** 31096-29740	Calcite Aragonite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-32147	27,141±365	<i>Acanthocardiasp.</i>	31502-30474	Aragonite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-32146	28,321±422	<i>Pectensp.</i>	33070-31240	Calcite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35717	28,012±192	<i>Arbutussp.</i>	32875-31566	-
Shelter	D4	Early Gravettian	Wk-31087	28140±195	<i>Littorina obtusata</i>	32324-31253	Aragonite

\* Calibration with OxCal version 4.2 (Bronk Ramsey, 1995) with the IntCal09 curve (Reimer *et al.*, 2009). Marine data (Delta-R 209±102) from Reimer *et al.*, 2009.

\*\* Non-calibrated results due do inversion, contamination or recrystallization of samples.

Table 1 Radiometric <sup>14</sup>C dates for the Upper Pleistocene levels at Vale Boi.

	N	Minimum	Maximum	Mean	St. Deviation
Rockshelter					
Length		22,03	26,19	23,89	2,115
Width		3,85	4,89	4,32	0,527
Thickness		2,97	3,87	3,553	0,505
Valid N	3				
Terrace					
Length		15,21	25,26	18,95	3,12
Width		2,77	4,51	3,75	0,57
Thickness		2,57	4,01	3,09	0,64
Valid N	7				

Table 2 Double backed points morphological attributes (mm).

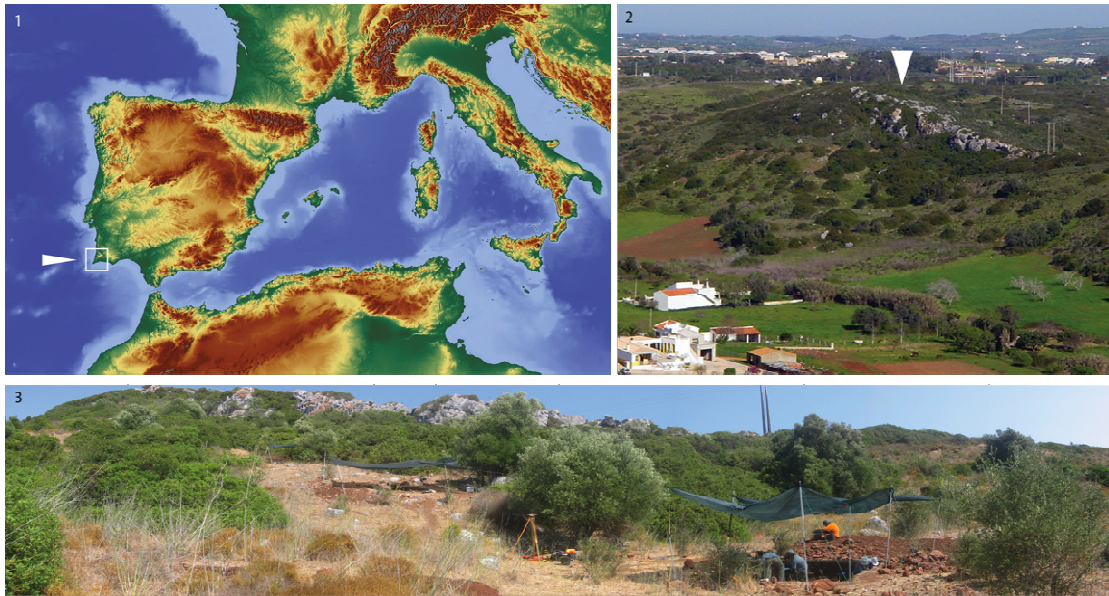


Fig. 1. Archaeological site of Vale Boi, 1. Southwestern Iberia geographical location; 2. Limestone outcrop, 3. Panoramic photo from the excavation areas.

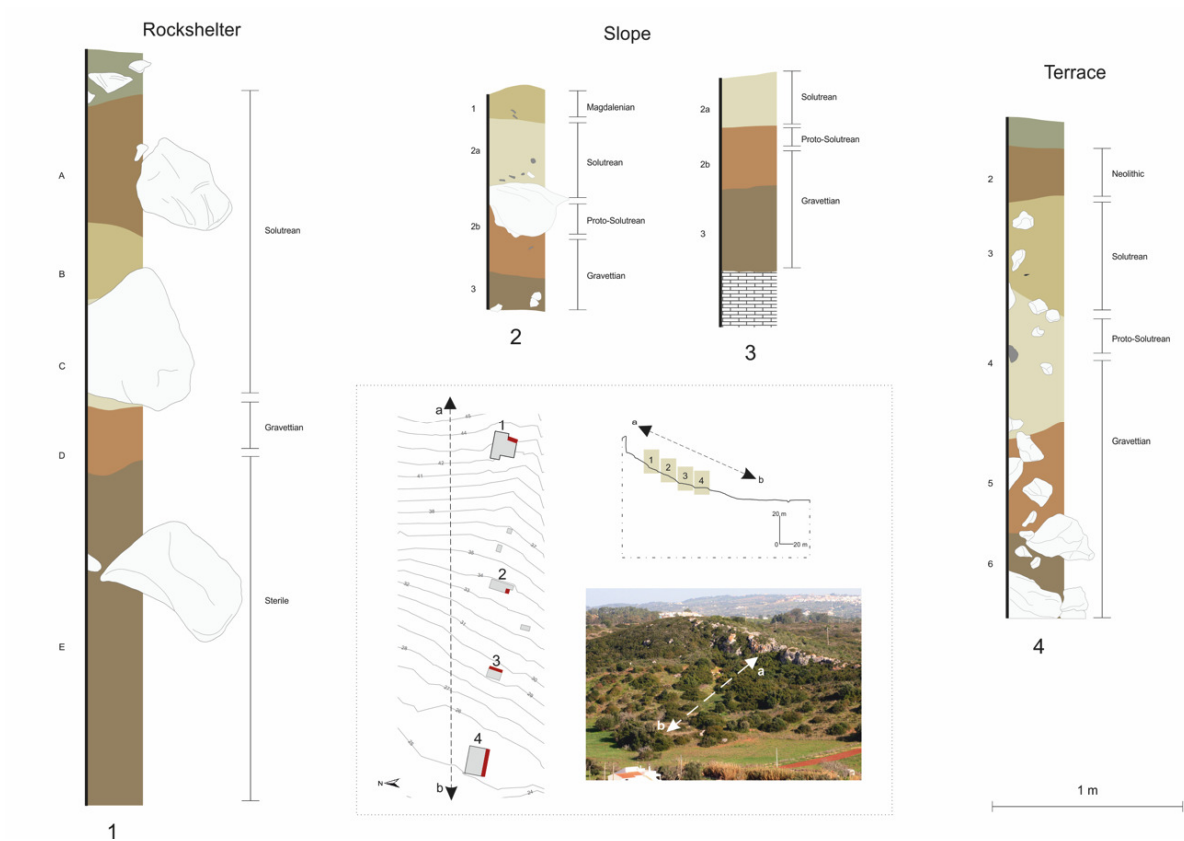


Fig. 2. Vale Boi, chrono-stratigraphic sequence from Terrace, Slope and Rockshelter.

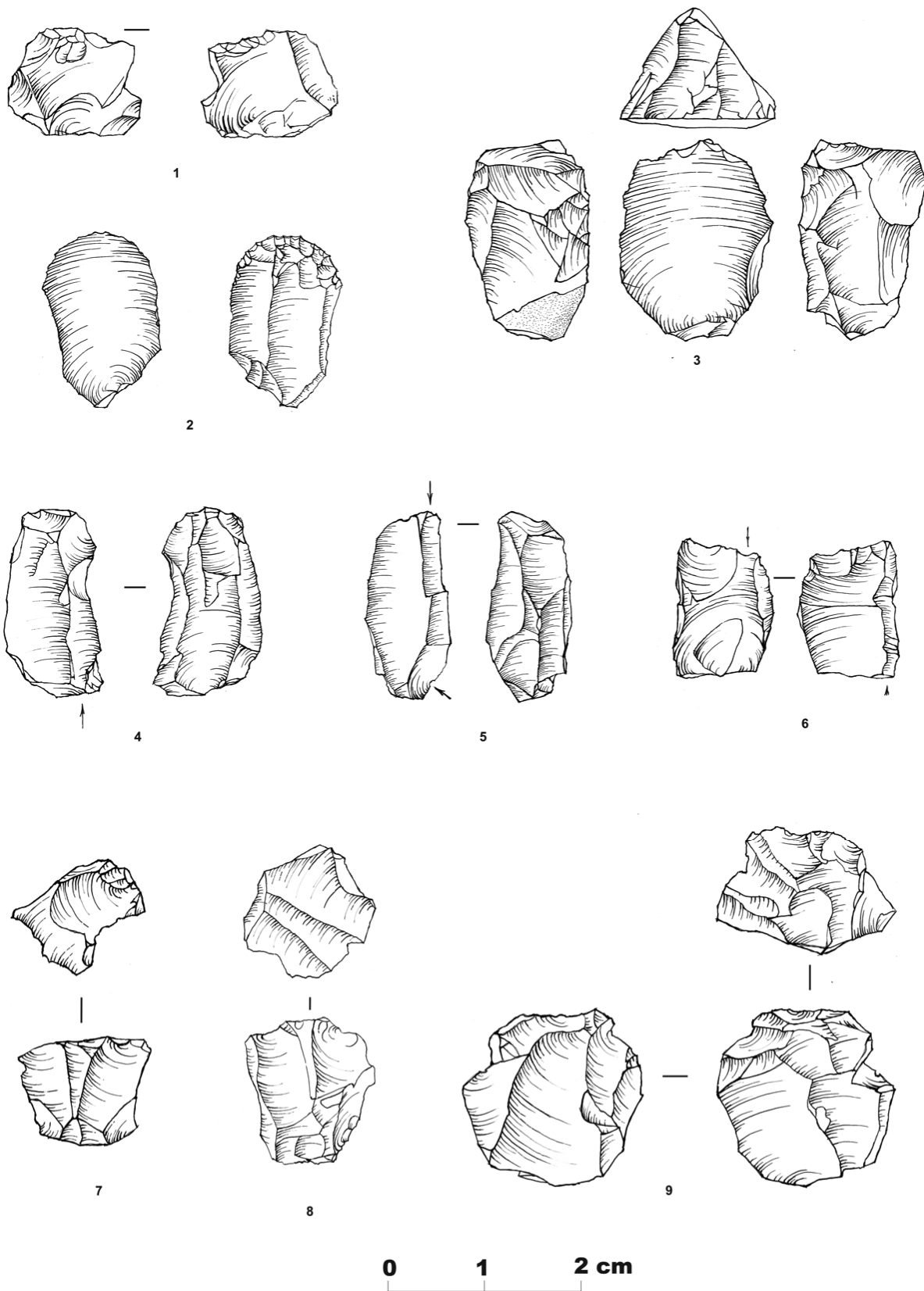


Fig. 3. Gravettian lithic assemblage: 1. Splintered piece; 2,3. Carinated Endscrapers; 4-6. Cores; 7-9 (drawings by Julia Madeira).

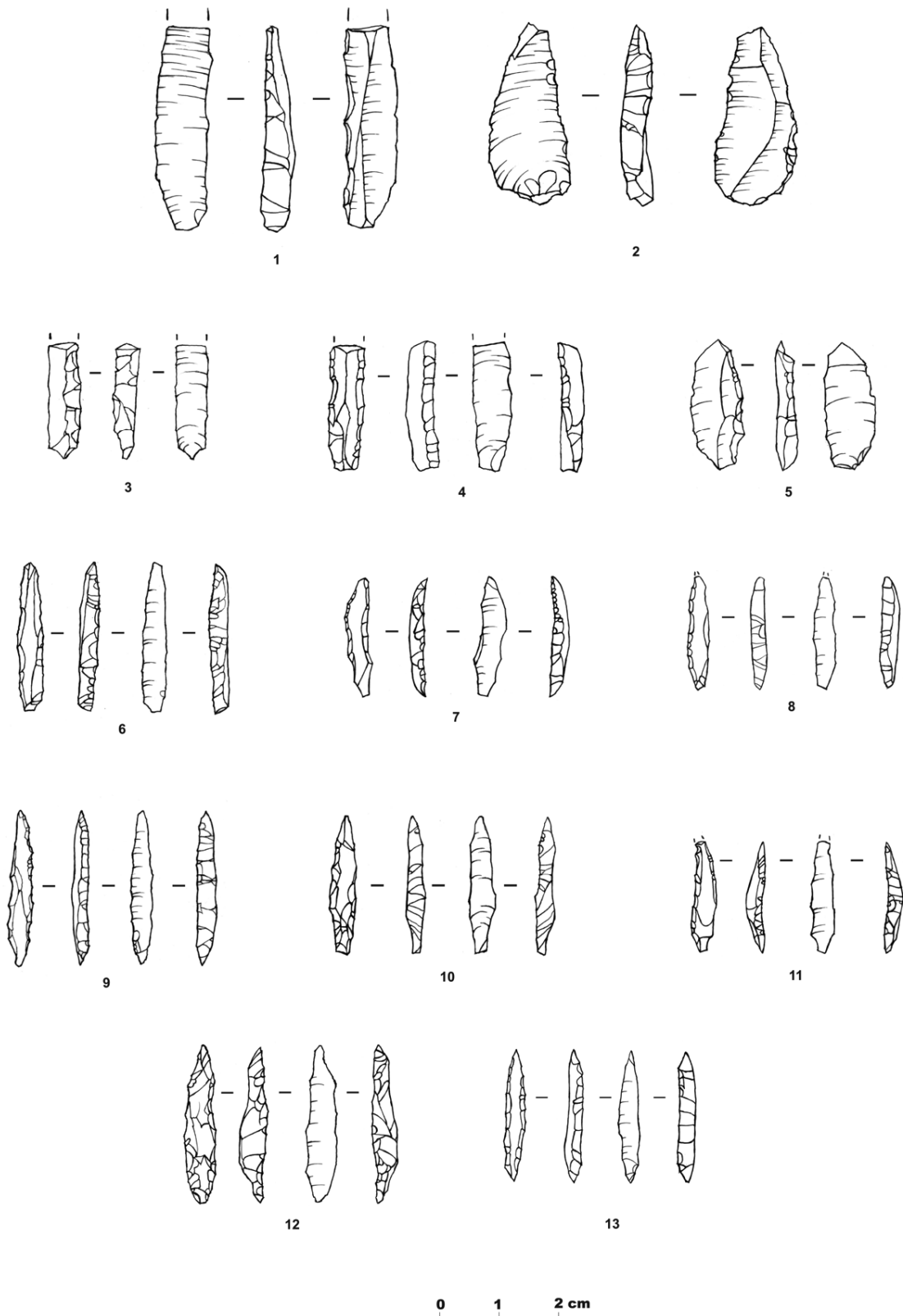
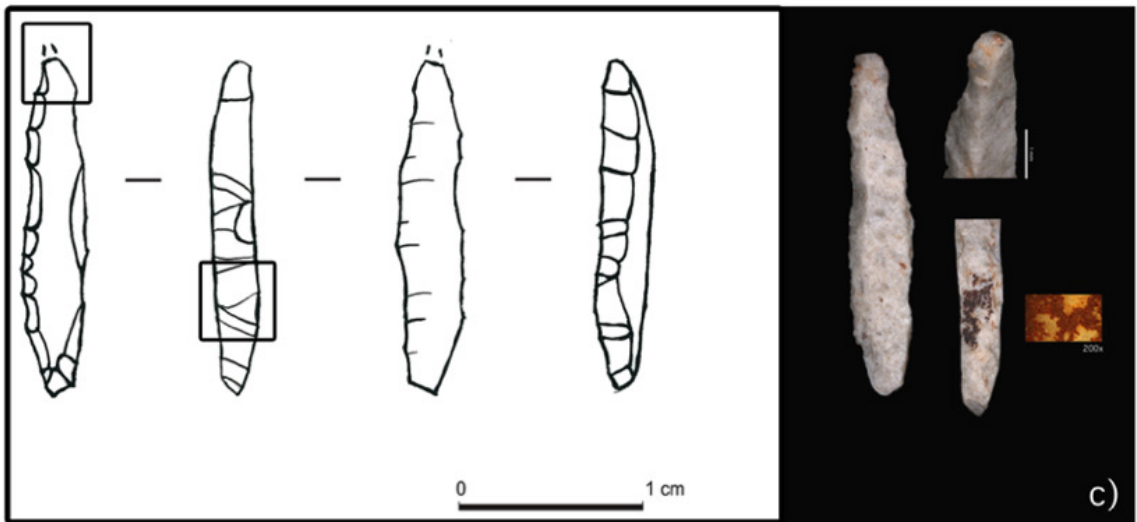
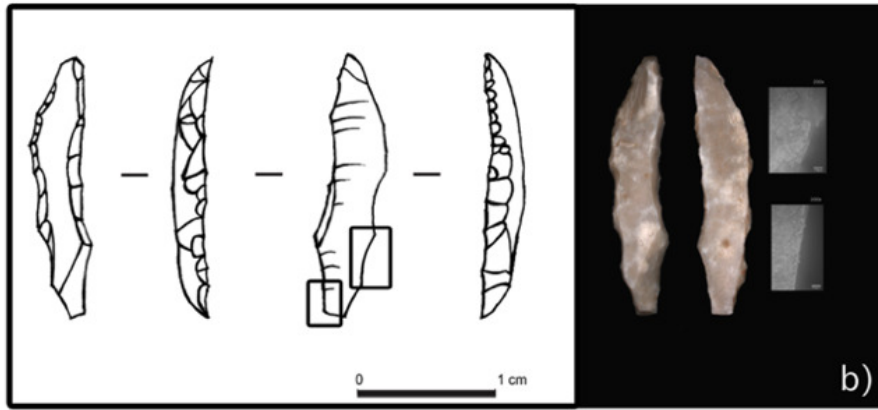
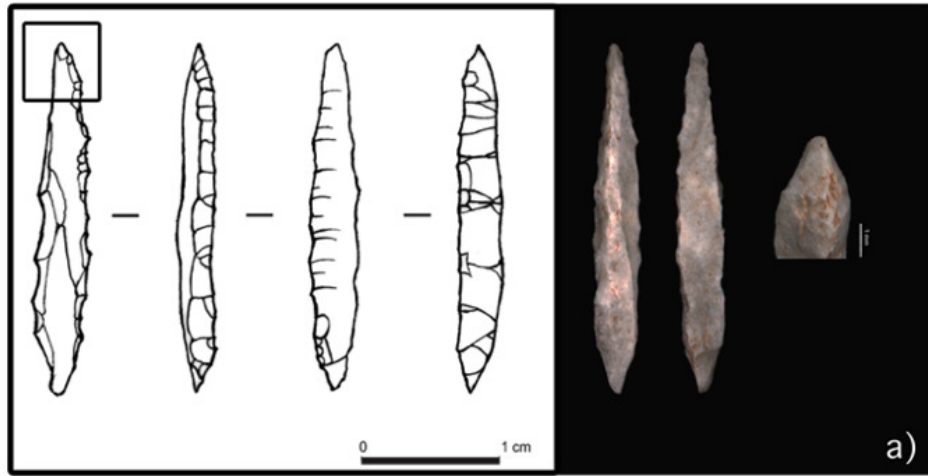


Fig. 4. The Gravettian Double backed and bipoined tools: 1 and 3. Backed bladelet; 2. Chalteperronian point; 4-13. Double backed and bipoined bladelets. (Drawings by Júlia Madeira).



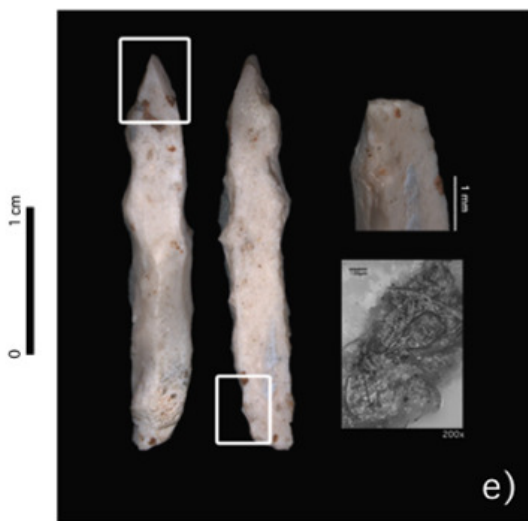
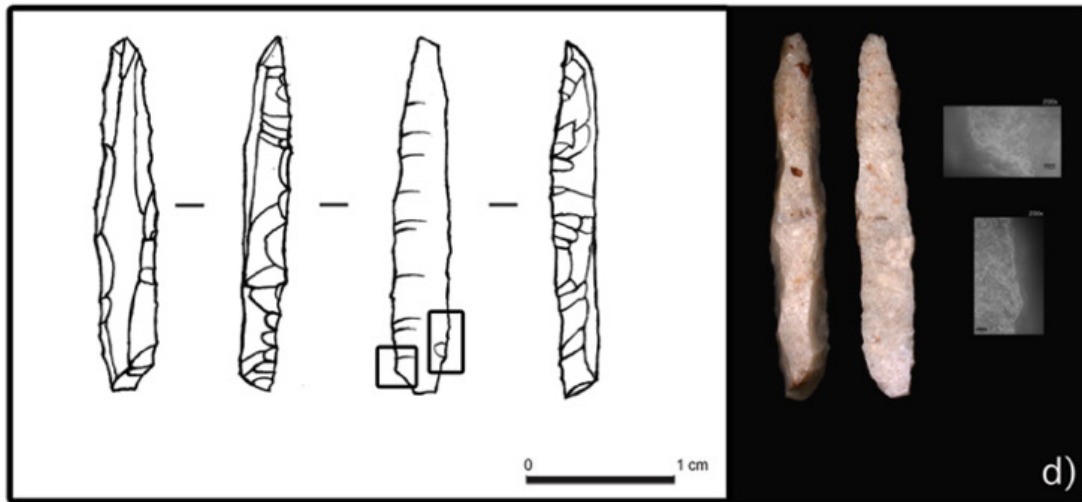


Fig. 5. Diagnostic impact fractures. Burin-like impact scars (c, e and f), stepped or tongue-shaped towards the dorsal face (a). Use-wear traces from micropolish (b and d) and adhesive residue (c and e).

## **Capítulo 5: Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi (Sur de Portugal).<sup>7</sup>**

João Marreiros<sup>1</sup>

Nuno Bicho<sup>1</sup>

Juan Gibaja<sup>2</sup>

João Cascalheira<sup>1</sup>

Marina Évora<sup>1</sup>

Frederico Regala<sup>1</sup>

Telmo Pereira<sup>1</sup>

Tiina Manne<sup>3</sup>

Miguel Cortés Sánchez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FCHS, Universidade do Algarve, Portugal. [jmmarreiros@ualg.pt](mailto:jmmarreiros@ualg.pt)

<sup>2</sup>CSIC-IMF. Institució Mila i Fontanals, Barcelona. [jfgibaja@csic.mif.es](mailto:jfgibaja@csic.mif.es)

<sup>3</sup>School of Social Science. University of Queensland, Australia. [t.manne@uq.edu.au](mailto:t.manne@uq.edu.au)

<sup>4</sup>Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Sevilla. [mcortes@us.es](mailto:mcortes@us.es)

### **Resumen**

En los 150 años de investigaciones sobre el Paleolítico portugués realizados hasta el momento, sólo se cuenta con un reducido número de yacimientos cronológicamente atribuidos al Gravetiense dentro del marco geográfico del suroeste peninsular. En este contexto, el asentamiento de Vale Boi (Algarve, Portugal) ha revelado datos muy importantes para el conocimiento del Pleistoceno superior con ocupaciones humanas del Paleolítico medio y superior.

En este trabajo presentamos la información obtenida sobre la tecnología, la subsistencia, la territorialidad o la identidad de las comunidades gravetienses en Vale Boi. El conjunto de datos disponibles parece revelar una gran integridad tecnológica, social y cultural. La adaptación ecológica a esta área muestra características singulares cuando son comparadas con los registros gravetienses en otros territorios de la Península Ibérica.

---

<sup>7</sup>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 Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi (Sur de Portugal). In: Coloquio Internacional El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión. Museo de Altamira, pp.86-103.

## Palabras claves

Paleolítico Superior, Gravetiense Vicentino, Suroeste de la Península Ibérica.

## Abstract

Despite of c. 150 years of Paleolithic research in Portugal, only a small number of archaeological sites in southwestern Peninsula are attributed to the Gravettian. Thus, the archaeological site of Vale Boi (Southern Portugal) provides important data on the Early Upper Paleolithic of Southwestern Iberian Peninsula. The Vale Boi chronostratigraphy sequence is composed of Middle and Upper Paleolithic – Mousterian, Gravettian, Proto-Solutrean, Solutrean and Magdalenian.

In this paper, we present the technological and subsistence patterns for the Gravettian of Vale Boi. All these patterns reveal technological high technological investment as well as social and cultural adaptation by these communities. This ecological adaptation to a new territory shows different characteristics when compared to the general patterns seen from the Gravettian of other areas of Iberia.

## Keywords

Upper Paleolithic, Vicentine Gravettian, Southwestern Iberia.

### 5.1. Introducción

Durante los últimos años, los datos sobre el Gravetiense en el Suroeste de la Península Ibérica parecen cuestionar la idea de una posible homogeneidad cultural (Miralles, 1982; Villaverde et al., 1998; Villaverde, 2001; Fullola et al., 2007) y por contra sugieren una marcada variabilidad regional (Peña, 2009, 2011). Así mismo frente a la esporádica presencia de ocupaciones auriñacienses en el sur de Iberia, el Gravetiense constituiría el motor más importante del cambio cultural ligado a la implantación del Paleolítico superior en este ámbito geográfico para explicar la llegada de los primeros *Homo sapiens sapiens* (Bicho, 2005). Así, aunque se acepten algunas ocupaciones auriñacienses del sur de Iberia (Cortés y Simón, 1997, Zilhão et al., 2006, 2010), el número de yacimientos atribuibles a este tecnocomplejo es muy escaso y, en algún caso, los materiales proceden de excavaciones antiguas. En resumen, durante el Gravetiense se produjo la expansión de la ocupación humana a lo largo de todo el territorio meridional de la península Ibérica, ocupándose además nuevos enclaves que



tendrán una importancia fundamental durante todo el Paleolítico superior (como sería el caso de Malladetes, Parpalló, Cendres o Vale Boi).

La evidencia mas antigua para el Gravetiense en el Suroeste de Iberia se encuentra en el yacimiento de Vale Boi (*ca.*28 ka BP). Desde el punto de vista tecnológico los datos de Vale Boi presentan patrones singulares con respecto a la Estremadura Portuguesa y al Mediterráneo Ibérico, que parecen reforzar la idea de variabilidad regional (Bicho *et al.*, 2010a; Bicho *et al.*, 2010b).

Así, frente a la idea de una gran homogeneidad para el Gravetiense (Straus, 2005), los registros perfilan un escenario en mosaico cultural en el que los fenómenos de aculturación debieron tener un papel fundamental y en la que los territorios debieron estar marcados por barreras socio-culturales definidas a partir de presiones demográficas (Bosselin y Djindjian, 1994; Villaverde y Roman, 2004; Bazile, 2007; Klaric *et al.*, 2009; Roman y Villaverde, 2006). En ese contexto el yacimiento de Vale Boi proporciona nuevos datos que apoyan esa mayor variabilidad a partir de la definición de una nueva entidad socio-cultural en el extremo Suroeste peninsular: el *Gravetiense Vicentino*.

## 5.2. El yacimiento de Vale Boi

### 5.2.1. Localización

El yacimiento de Vale Boi (Vila do Bispo, Portugal) ha revelado a lo largo de la última década de investigaciones una importante secuencia crono-estratigráfica para la reconstrucción del Paleolítico superior en el Suroeste de la Península Ibérica (Bicho *et al.*, 2003; Bicho *et al.*, 2010a; Bicho *et al.*, 2010b). El emplazamiento de sitúa en el extremo occidental del Algarve (Cabo de San Vicente) y ocupa la fachada de una formación rocosa orientada al Oeste, limitada por otra de piedra caliza de más de 10m de altura (Fig. 1). El valle se encuentra limitado septentrionalmente por la presencia de esquistos y grauvacas del Carbónico superior Vestfaliano, y al Sur por formaciones de calcitas y dolomías del Triásico y Jurásico, en las cuales se encuentran pequeños afloramientos de sílex en torno al Cabo San Vicente, a unos 20 km al suroeste (Veríssimo, 2005; Santos, 2005).

Desde el punto de vista geológico, el yacimiento se encuentra situado en la zona de contacto entre las rocas carbonatadas del Jurásico (y en parte por las areniscas del Triásico), al SE, y la unidad de esquistos del Carbónico, al NO. Vale Boi se ubica, por lo tanto, en la zona de confluencia entre el borde sedimentario meso-cenozoica y las

formaciones paleozoicas del Macizo Antigo del Algarve. En el caso de Vale Boi, al fondo del valle discurre un pequeño curso fluvial que sigue una orientación Norte-Sur durante 2 km hasta alcanzar el océano Atlántico. El yacimiento fue descubierto en 2000, durante los trabajos de prospección del sur de Portugal (Algarve). Los vestigios arqueológicos se encontraban dispersos por un área de más de 10.000m<sup>2</sup>, en la que se existían algunos elementos líticos en sílex y cuarzo (lascas, núcleos, etc.), así como placas de grauvaca y restos de fauna. La última década de trabajos de excavación en el yacimiento (2000-2010) ha revelado la presencia de tres áreas arqueológicas: Abrigo, Vertiente y Terraza.

### 5.2.2. La estratigrafía y secuencia cronométrica

En la zona del Abrigo, localizada en la parte superior de la vertiente, se han sondeado dos áreas de excavación. Los primeros trabajos se realizaron en una superficie de 20m<sup>2</sup> hasta alcanzar los 8m de profundidad punto en el que se documentó el muro de sedimentación, que descansa sobre un afloramiento de piedra caliza. En este sector se ha documentado la secuencia más completa del yacimiento (Fig. 2). En 2010 se inició la excavación de un área de 4m<sup>2</sup> para delimitar la extensión de la dispersión de los materiales arqueológicos. La estratigrafía documentada en esta campaña fue similar a la registrada en la zona del Abrigo. El techo de la secuencia pleistocena aparece definida por un ocupación Magdaleniense (capa Z) muy efímera, que no se encuentra documentada en todas las zonas sondeadas (Mendonça, 2008). Los niveles infrayacentes de ocupación humana aparecen debajo de una capa relativamente gruesa de brecha sedimentaria, originada por procesos geológicos producidos tras el colapso de la visera del abrigo, probablemente durante el final del Último Máximo Glacial. Estos depósitos sellan los niveles infrayacentes en los que se constatan ocupaciones solutrenses (capa A, B y C) y gravetienses (capa D). Los materiales arqueológicos –en su mayoría elementos líticos tallados y restos de fauna– presentan buenas condiciones de preservación, aunque en la ocupación Magdaleniense y Gravetiense son más escasos (Casalheira, 2010). En todo caso, la distribución de las industrias líticas talladas y la fauna de los niveles gravetienses parecen indicar que el depósito experimentó procesos post-deposicionales erosivos que dismantelaron parte de los materiales.

El sector Vertiente dispone de una secuencia de terrazas sedimentarias secuenciales. La excavación cuenta con dos cortes arqueológicos contiguos que abarcan un total de

15m<sup>2</sup>. La estratigrafía viene definida por una secuencia de limos y arcillas muy finas, que contienen pequeños clastos de calcita. Los trabajos de excavación permitieron documentar una gran cantidad de materiales arqueológicos en casi toda la secuencia. Este hecho podría quizás estar relacionado con fenómenos post-deposicionales de remoción que provocaron la conducción de los materiales a lo largo de la pendiente. Aunque los materiales no presentan una distribución *in situ*, la fauna se conserva muy bien, en muchos casos incluso con indicios de posición anatómica, e incluso hemos podido realizar remontajes de diversos fragmentos de industria ósea.

Los materiales exhumados parecen indicar que se trata de una área de vertedero de los restos generados por las actividades cotidianas de las comunidades, relacionadas en este caso con la producción y mantenimiento del utillaje lítico y la fauna cazada (Bicho *et al.*, 2003). La secuencia estratigráfica es muy similar a la observada en el Abrigo o la Terraza, con niveles arqueológicos atribuibles al Solutrense, Proto-Solutrense y Gravetiense, con una industria lítica y restos de fauna muy bien conservados. Hasta el momento, en esta zona se han analizado la fauna, la industria ósea y los adornos, mientras los materiales líticos están en proceso de estudio.

En la Terraza la zona excavada ocupa un total de 25m<sup>2</sup>, alcanzando 2m de potencia sedimentaria. Por debajo de los niveles holocenos, atribuibles al Neolítico antiguo, se encuentra la secuencia pleistocena, representada por dos capas casi idénticas de limos y arcillas, divididas por un hiato sedimentario, con ocupaciones pertenecientes al Solutrense, Proto-Solutrense, Gravetiense final, medio e inicial, y Musteriense. Todos estos niveles presentan una gran densidad de materiales (Marreiros, 2009; Bicho *et al.*, 2010b; Carvalho, 2010) (Fig. 2).

Aunque la presencia de niveles gravetienses se documenta en las tres áreas de excavación, es en la Terraza donde la secuencia es más amplia, los materiales presentan una mejor conservación y contamos con cronologías numéricas en los tres horizontes arqueológicos definidos (Gravetiense inicial, pleno y final) que presentan una abundante industria lítica y ósea, una gran diversidad de especies faunísticas y numerosos elementos ornamentales. Los materiales del nivel intermedio (Gravetiense pleno) están asociados a un hogar cuyos restos de carbón han ofrecido una cronología de 24.769±180 BP. La ocupación más antigua (Gravetiense inicial) tiene una datación también sobre carbón de 27.729±370 BP (Tabla 1). Entre ambas y las dos superiores se documenta un pequeño hiato asociado a un conjunto de cambios sedimentarios. Desde el punto de vista tecnológico las industrias líticas talladas tienen rasgos muy

similares, aunque con ciertos elementos particulares, principalmente en relación a determinados morfotipos.

### 5.3. La tecnología

El Gravetiense en Vale Boi muestra una tecnología lítica y ósea muy rica. La industria en materia dura animal es muy expresiva, con la presencia de artefactos de uso cotidiano, para las actividades domésticas y la caza, producidos en hueso y también en asta (Évora, 2007). Aunque el análisis tecnológico se encuentra en curso podemos avanzar que el estudio preliminar de las superficies óseas permite constatar que los artefactos fueron manufacturados mediante el empleo tanto de útiles líticos retocados como sin retocados (Évora *et al.*, en ese volumen).

El conjunto lítico recuperado hasta el momento en el Abrigo es muy escaso ya que sólo hemos documentado un par de lascas, algunos núcleos y micropuntas creadas por el apuntamiento creado mediante doble dorso abatido. En la Terraza la industria es más abundante y permite una caracterización más fina.

Como hemos apuntado, las estrategias tecnológicas en los tres niveles gravetienses son muy similares y las diferencias sólo se perciben particularmente entre los útiles retocados. Así, el Gravetiense inicial, por ejemplo, se caracteriza por la presencia de puntas de dorso dobles biapuntadas, que desaparecen en las ocupaciones posteriores en favor de otros soportes como las hojitas de dorso.

#### 5.3.1. Las materias primas y las cadenas operativas

Las industrias líticas del Gravetiense en Vale Boi están en su mayor parte formadas por elementos confeccionados en sílex, cuarzo y grauvaca, materias primas todas ellas obtenidas en las proximidades del yacimiento. No obstante, cada una de estas litologías requirieron de estrategias de gestión diferenciadas relacionadas con la diferente calidad tecnológica y funcional. Así, en el caso del sílex, los recursos disponibles en el entorno se limitan a nódulos muy pequeños y de baja calidad, factor que influyó en las estrategias tecnológicas desarrolladas sobre esta materia prima y que determinan unas secuencias de reducción no muy compleja.

Por su parte, la explotación del cuarzo y la grauvaca se limita a estrategias muy simples y similares de explotación. El cuarzo es la litología más abundante, aunque representada mayoritariamente por material fragmentado en forma de bloques de cuarzo disponibles en la ribera de Vale Boi. Desde un punto de vista tecnológico

existen dos tipos cuarzo, el primero de grano muy fino y de mejor calidad, que ha sido utilizado sobre todo para la producción de lascas, y otro de grano grueso y de calidad muy pobre, que ha sido usado para la técnica de *grease rendering*, dando origen a millares de fragmentos y esquirlas desprendidas por efectos del calor (Manne 2011, Manne *et al.*, 2003; Manne y Bicho, 2009).

Por último, la grauvaca se recoge también en las inmediaciones del yacimiento; como en el caso del cuarzo, los bloques de grauvaca han sido empleados para dos funciones, la producción de lascas y su uso como yunques para la técnica bipolar y la extracción del tuétano de los huesos. Los útiles retocados en cuarzo y grauvaca son en su mayoría sobre lasca y destinadas a la confección de muescas, denticulados, raederas y piezas astilladas, estas últimas en cuarzo; piezas que están vinculadas a actividades eminentemente domésticas.

Durante el Gravetiense el sílex ha sido explorado mediante procesos muy expeditivos, recurriendo a técnicas de preparación o mantenimiento de las plataformas de los bloques que dan origen a núcleos simples con sólo una o dos plataformas de percusión. La secuencia de reducción prismática y la producción de soportes alargados es muy escasa. Además, desde un punto de vista cuantitativo, las laminillas son mucho más abundantes que las láminas, suplantadas estas últimas por lascas alargadas (Marreiros *et al.*, 2012). De hecho, la presencia marginal de las láminas difiere enormemente de los modelos reconocidos para el Gravetiense típico de carácter laminar. La escasez de elementos de preparación y reavivado de los núcleos (como crestas, cornisas y frentes de explotación), demuestran el recurso de una tecnología expeditiva, sin configuración exhaustiva previa, para la explotación prismática de los bloques (Casalheira *et al.*, 2008; Marreiros, 2009; Marreiros *et al.*, 2010) (Tabla 2).

A partir de la información disponible se pueden definir distintas fases de explotación del sílex. Así, las secuencias de reducción de los volúmenes tenían como objetivo principal la obtención de lascas, que serían utilizadas para diferentes estrategias. Las lascas extraídas durante las fases iniciales del lascado estaban vinculadas con la eliminación del córtex y la preparación de las plataformas de lascado. Estas piezas mantienen obviamente índices de corticalidad elevados y se asocian a la fabricación de distintos útiles, como muescas, denticulados, raederas, raspadores espesos o carenados y buriles (Fig. 3). En el caso de los raspadores y los buriles, estos han sido usados a menudo como núcleos para la extracción de laminillas, sustituyendo en este caso a los núcleos prismáticos. Durante la fase plena producción, el objetivo sigue

siendo la obtención de lascas, dejándose la extracción de laminillas para los momentos finales de la explotación, cuando los núcleos son ya pequeños. Hecho que pone de manifiesto una explotación exhaustiva de la materia prima.

El aspecto más interesante de las ocupaciones gravetienses de Vale Boi es la ausencia de elementos de proyectil característicos de esta cronología, como serían el caso de las puntas de La Gravette o las microgravettes. Así, el nivel más antiguo (*ca.* 28 ka BP) se caracteriza por la presencia de un tipo singular de laminillas de dorso, biapuntadas de doble dorso (Fig. 4), mientras que en el nivel superior (*ca.* 24 ka BP), aunque se mantienen patrones tecnológicos similares, sólo existen laminillas de dorso simple y ninguna de aquellas.

Hasta el momento se han documentado 12 ejemplares, siempre en sílex, de estas puntas dobles, 3 en la Terraza y 9 en el Abrigo. Todas ellas comparten atributos como la ausencia de córtex, un perfil torcido, un talón casi siempre ausente y una sección transversal cuadrangular. Aunque la muestra es pequeña, se observa la existencia de rasgos morfométricos diferenciados entre las dos áreas de excavación (Fig. 4., Tabla 3), de modo que las puntas dobles del Abrigo con 17'6x3'6x2'2mm son más pequeñas que las de la Terraza (22'6x3'6x3'2mm).

### 5.3.2. Análisis funcional de las huellas de uso

Uno de los problemas más importantes que hemos tenido a la hora de realizar el análisis funcional es el grado de alteración de las piezas. La mayoría presentan lustres de suelo y térmico así como, en ocasiones, pátinas. El grado de intensidad no es homogéneo y encontramos desde piezas muy lustradas hasta otras con pequeñas alteraciones.

Los resultados obtenidos demuestran que durante el Gravetiense, los útiles líticos se emplearon sobre una amplia diversidad de materias, hecho que puede estar relacionado con una ocupación de carácter residencial, en la que los grupos destinan sus útiles a la obtención de distintos recursos y a las actividades cotidianas en su campamento base. Así, están bien representados tanto el trabajo de la madera como el de ciertas materias blandas indeterminadas (quizás carne, piel fresca, etc.), el tratamiento de piel seca, el corte de plantas no leñosas y, en menor medida, la transformación de materias duras animales y las actividades cinegéticas. Parece evidente una selección premeditada de un tipo de utillaje determinado con una función. Así, las lascas sin o con retoque se emplearon especialmente para raspar

madera, los raspadores y las lascas sin retoque y ángulo recto para el tratamiento de la piel y, por último, las piezas astilladas para trabajar materias duras óseas, asociadas a menudo con la extracción del tuétano y la grasa con la técnica de *grease-rendering*.

En cuanto a las puntas dobles de dorso, que caracterizan como hemos expuesto en Gravetiense inicial, y acuerdo con la morfología que presentan (apuntada por ambas extremidades y retocada por los dos lados) partimos de una hipótesis inicial, podían ser útiles usados como perforadores. Sin embargo, el estudio macroscópico nos ha permitido documentar fracturas de impacto (similares a las caracterizadas por diversos autores, Bergam y Newcomer, 1983; Fischer et al., 1984; Plisson y Geneste, 1989; Geneste y Plisson, 1993) relacionadas, por tanto, con su uso como proyectiles.

Así, en tres de estas puntas se puede observar la presencia de un pulimento generado probablemente por su fricción con el enmangue, así como de pequeñas melladuras provenientes de la presión ejercida durante su inserción y/o su utilización como proyectil. Asimismo, hemos registrado áreas con micropulidos similares al que produce el contacto con la madera y restos de algún material orgánico (adhesivo/resina) que posiblemente fue usado para fijar el útil al astil (Rots, 2003; Rots et al., 2011).

#### 5.4. La subsistencia

El conjunto de faunas recuperadas en los niveles gravetienses de Vale Boi dispone de componentes marinos y terrestres en general bien preservados. Los restos de vertebrados en Vale Boi están dominados por tres especies, conejo (*Oryctolagus cuniculus*), ciervo (*Cervus elaphus*) y caballo (*Equus caballus*); también se documenta la presencia, aunque en un número muy reducido, de asno (*Equus hydruntinus*), uro (*Bos primigenius*), cabra montés (*Capra pirenaica*), jabalí (*Sus scrofa*) y algunos carnívoros, así como topillos y avifauna de tamaño mediano y grande (Tabla 4) (Manne, 2011).

La depredación intensiva de conejos se documenta en Vale Boi desde las primeras ocupaciones del Paleolítico superior (ca. 28 ka BP) y se mantiene durante las recurrentes ocupaciones del yacimiento, de modo que esta especie representa el 81% del NISP total para los vertebrados terrestres durante el Gravetiense. Esta proporción tiende a reducirse durante el Solutrense (65%) y Magdaleniense (45%). Un rasgo particular durante el Gravetiense es la representación asimétrica de restos de conejos pues documentamos una escasa representación de las epífisis del fémur y tibia, así

como de la extremidad proximal del húmero y la extremidad distal del radio. Hecho que puede responder a la práctica de machacar del hueso para obtener grasa.

En cuanto a ciervo y caballo, los restos óseos aparecen bien preservados y las marcas de carnívoros son muy raras (inferior a 1% del NISP total). Los datos sobre el desgaste de los dientes y la fusión de los huesos indican que estas especies eran cazadas en edad adulta, desde finales de la primavera hasta el verano. Así mismo y a excepción de las astas, están bien representadas las diferentes partes del esqueleto, lo que indicaría que la caza se focalizaría sobre las ciervas.

La presencia de fracturas de impacto y los índices de fragmentación en los huesos de ciervo demuestran el empleo de la técnica de *grease-rendering* para la extracción de la médula y la grasa de los huesos. En este aspecto, Vale Boi constituye el asentamiento más antiguo en Eurasia en el que se ha documentado esta técnica (*ca.* 28 ka BP).

La explotación de recursos marinos se constata asimismo a través de diversas conchas de moluscos y algunos restos de pescado. No obstante, hay que reseñar una disminución en la frecuencia de conchas marinas desde el Gravetiense al Solutrense, hecho vinculado sin duda con la alejamiento de la costa debido al descenso del nivel del mar durante el Último Máximo Glacial, estimado en unos -130m para la zona (Manne, 2011). En cualquier caso, los datos disponibles ponen de manifiesto que los cazadores-recolectores de inicios del Gravetiense ya se trasladaban a la costa para aprovechar a nivel subsistencial los recursos marinos (Manne y Bicho, 2011).

### 5.5. El territorio y la identidad del Gravetiense Vicentino

El conocimiento que tenemos sobre la extensión del territorio explotado por las comunidades del Paleolítico superior es aún insuficiente y la información sobre la etnicidad de las comunidades humanas escasa. No obstante, los marcadores territoriales en comunidades de cazadores-recolectores están asociados a elementos que expresan su etnicidad y estilo, como es el caso del simbolismo (arte, ornamentos, ocre) y los proyectiles (Bicho, 2009).

La mayor parte de los adornos sobre moluscos y hueso en el sur de Portugal provienen del yacimiento de Vale Boi. Los elementos ornamentales están compuestos básicamente por conchas perforadas, y en menor medida por algunos dientes igualmente perforados, modelo que es similar al de otros contextos arqueológicos del Mediterráneo ibérico (caso de Nerja, Ambrosio, Beneito, Parpalló o Cendres),



mientras que, más hacia el norte, en la Estremadura portuguesa, aunque también se documentan algunas conchas, predominan los dientes perforados.

Durante el Gravetiense el conjunto ornamental está compuesto en su conjunto por conchas de *Littorina obtusata/fabalis* (n=37; 90%), *Theodoxus fluviatilis* (n=2; 5%) y *Dentalium* sp. (n=1; 2,5%), sí como por un diente de ciervo perforado (n=1; 2,5%) (Bicho 2009; Regala 2011, Tata et al. in press) (Fig. 5). Frente a este repertorio, los niveles solutrenses de Vale Boi se caracterizan por una mayor diversidad. Esa diferencia muestra un posible cambio en los patrones estilísticos, que pueden ser reflejo de estrategias diferentes de explotación del territorio en el seno del asentamiento.

Los datos del análisis funcional muestran que los objetos ornamentales han sido trabajados con diferentes técnicas y materiales. En el caso de los colgantes sobre diente, las huellas de perforación han sido realizadas posiblemente con útiles líticos. En este sentido, la experimentación reveló que el hueso o el asta presentan una densidad, dureza y plasticidad muy elevada y que sólo es posible su perforación por materiales muy densos y duros, como determinadas rocas. Por otro lado, las huellas de fabricación en los ejemplares sobre concha son compatibles con el uso de útiles líticos (p.ej. perforadores) o materiales orgánicos (p.ej. madera, hueso o asta). Así mismo, para perforar las conchas se recurrió a un perforador y a técnicas de presión o punción sobre la pared interior de la concha. A través de la experimentación constatamos también que los perforadores en hueso o asta no son eficaces para este trabajo. Por último, las conchas de *Dentalium* sp. han sido probablemente fracturadas de manera manual pues se trata de un trabajo que no ofrece ninguna dificultad (Regala 2011).

En el apartado de etnicidad y estilo basado en proyectiles tendríamos que las puntas dobles de dorso abatido son las más diagnósticas del Gravetiense Vicentino. Los únicos paralelos los encontramos en contextos de cronología similar de la Europa occidental pero fuera de la Península Ibérica (Boscato *et al.*, 1997; Pesesse, 2006). En la literatura sobre los conjuntos gravetienses peninsulares se habla de la presencia de algunas puntas de dorso dobles (Cabeço do Porto Marinho o Zafarraya, Zilhão, 1997a; Barroso, 2003) pero sin más precisiones, pero sin más precisiones tecnomorfológicas que nos ayuden a identificar si se trata del mismo tipo de punta. En este sentido, es posible que estos artefactos haya podido pasar desapercibidas en otros yacimientos gravetienses, clasificándolas como simples laminillas de dorso.

Los estudios etnoarqueológicos muestran que los proyectiles son uno de los elementos estilísticos y simbólicos ideales para la caracterización social de la etnicidad como marcadores de la ocupación de determinados territorios por parte de diferentes comunidades de cazadores-recolectores (Sackett, 1982, 1986; Wiessner, 1983; Binford, 1984). Los datos arqueológicos muestran que ese fenómeno puede percibirse durante el Paleolítico superior en el Occidente de la Península Ibérica (Zilhão, 1997a; Bicho, 2009; Roman y Villaverde, 2006) como se desprende del Gravetiense Vicentino.

## 5.6. Conclusiones

Los datos arqueológicos actuales sugieren que Vale Boi fue un campamento residencial de carácter estacional a lo largo de todo el Paleolítico superior. La presencia de elementos ornamentales, arte mueble, hogares, industria lítica y ósea, así como grandes cantidades de restos de fauna terrestre y marina indican que el yacimiento fue un punto de referencia en el paisaje, siendo intensamente ocupado durante el Pleistoceno superior.

En el contexto del Paleolítico superior inicial del Suroeste de la Península Ibérica, y en comparación con otras regiones como la Estremadura portuguesa, donde la producción de láminas es bien conocida para esta fase del Paleolítico, Vale Boi revela patrones tecnológicos bien diferenciados.

El análisis de los conjuntos líticos gravetienses ha demostrado que no existen diferencias significativas entre ellos, como resultado de una continuidad tecnológica en las estrategias de talla. Desde un punto de vista tecnológico, el Gravetiense Vicentino de Vale Boi se define por una tecnología lítica simple, en la que las estrategias se dirigían a la producción de dos tipos diferentes de soportes: lascas y laminillas, que eran producidos mediante diferentes secuencias de explotación. En el caso del sílex, las lascas fueron obtenidas a partir de núcleos con plataformas de percusión simples, a partir de las cuales se elaboraban útiles de substrato y núcleos para laminillas, en este caso buriles y raspadores espesos y carenados.

La preferencia por una industria dominada por lascas, juntamente con la presencia de puntas muy características, indicarían la existencia de una identidad regional muy particular, probablemente relacionada con especificidades culturales, factores de adaptación o ambas. En este sentido, con frecuencia se asume que las opciones tecnológicas están limitadas por las condiciones de la materia prima, así como por las

dimensión, calidad, disponibilidad y variabilidad de las mismas. No obstante, las estrategias de talla en Vale Boi, al menos cuando se trata del sílex, pueden cambiar esa idea. Así, durante el Gravetiense inicial, la tecnología lítica aparece centrada en exclusiva en la explotación de lascas y laminillas; cambia durante las ocupaciones gravetienses más recientes; y se torna más evidente entre los conjuntos proto-solutrenses y solutrenses. Así, opinamos que la tecnología de lascas fue una opción premeditada entre las comunidades del Gravetiense inicial y que esta estaba sustentada por factores tecno-culturales y no por las limitaciones de la materia prima explotada.

Las puntas dobles de dorso presentes en el Gravetiense de Vale Boi no encuentran paralelos en otros contextos del Paleolítico superior inicial de la Península Ibérica, aunque sí han sido identificadas en otros territorios de la Europa occidental para las fases iniciales del Gravetiense. Esa tipología distintiva, asociada con las opciones tecnológicas, muestra la clara singularidad de los patrones culturales, sociales y estilísticos de las comunidades que ocuparon el territorio del extremo suroeste de Iberia. En este caso se aprecian diferencias entre los modelos conocidos para la Estremadura portuguesa y el Mediterráneo ibérico. Sin embargo, es importante conocer la extensión del territorio de influencia de las comunidades del suroeste peninsular.

Desde el punto de vista tipológico, se aprecian diferencias en los datos morfométricos de las laminillas, siendo las del Gravetiense inicial más largas que las del Gravetiense final. En todo caso, aunque se argumenta que esa es una tendencia relacionada con la producción de diferentes útiles microlíticos, en el caso de Vale Boi, la talla responde a la obtención premeditada de diferentes soportes. Así, mientras el Gravetiense inicial se caracteriza por las puntas dobles de dorso, el Gravetiense final cuenta con laminillas de dorso simples. La presencia de ese morfotipo en Vale Boi suscita también algunas cuestiones. En primer lugar si puede considerarse que esas puntas sean el morfotipo que caracteriza al Gravetiense Vicentino en su fase inicial y, en segundo término, qué factores (cambios climáticos, disponibilidad de recursos subsistenciales, presión demográfica o aspectos socio-culturales) condujeron a la creación de ese morfotipo lítico tan específico.

En todo caso, durante el Gravetiense inicial se desarrollan dinámicas en torno a la consolidación del Paleolítico superior en el sur de la Península Ibérica. Los datos recientes apoyan la idea de que, frente a un territorio unificado durante el Gravetiense,

en realidad se produjo un mosaico cultural que define un nuevo territorio con la sustitución de los neandertales por el Hombre anatómicamente moderno (Bicho, 2005) y la aparición de nuevas estrategias de subsistencia, vinculadas con la adquisición de nuevos recursos (Brugal y Valente 2007), que pueden implicar nuevas adaptaciones tecnológicas.

En conclusión, los datos recientes obtenidos en Vale Boi muestran que, frente a la idea de una unidad del Gravetiense para el sur de la península, emerge la tesis de un mosaico cultural con territorios ocupados por cazadores-recolectores cuyo origen y procesos de desarrollo son hasta el momento poco conocidos.

Contexto cultural	Area	Capa	Ref. De laboratorio	Amuestra	Datación BP	Referencia
Neolítico antiguo	Terraza	2	Wk-17030	Hueso	6,036±39	Bicho et al. 2010a, Carvalho 2010
Neolítico antiguo	Terraza	2	OxA-13445	Hueso	6,042±34	Carvalho 2010
Neolítico antiguo	Terraza	2	Wk-17842	Hueso	6,095±40	Carvalho 2010
Neolítico antiguo	Terraza	2	Wk-17843	Hueso	6,018±34	Carvalho 2010
Mesolítico	Terraza	2	TO-12197	Diente humano	7,500±90	Carvalho 2010
Soutrense	Terraza	3	Wk-13685	Carbón	8,749±58*	Bicho et al. 2010a
Soutrense	Terraza	3	Wk-24761	Carbón	8,886±30*	Bicho et al. 2010a
Soutrense	Vertiente	2	Wk-12131	Hueso	17,634±110	Bicho et al. 2010a
Soutrense	Abrigo	A (base)	Wk-24765	Shell	18,859±90	Bicho et al. 2010a
Soutrense	Abrigo	B6	Wk-24763	Carbón	19,533±92	Bicho et al. 2010a
Soutrense	Abrigo	C1	Wk-17840	Carbón	20,340±160	Bicho et al. 2010a
Proto-Solutrense	Vertiente	2	Wk-12130	Hueso	18,410±165**	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Final	Vertiente	3	Wk-16415	Concha	21,830±195	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Final	Vertiente	3	Wk-13686	Hueso	22,470±235	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Pleno	Terraza	4	Wk-24762	Carbón	24,769±180	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Antiguo	Terraza	5	Wk-26801	Carbón	27720±370	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Pleno	Vertiente	3	Wk-12132	Carbón	24,300±205	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Pleno	Vertiente	3	Wk-16414	Concha	23,995±230	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Antiguo	Abrigo	D4	Wk-26803	Concha	21,896±186	Bicho et al. 2010a
Gravetiense Pleno	Vertiente	3	Wk-17841	Concha	24,560±570	Bicho et al. 2010a

Tab. 1. Dataciones de la secuencia pleistocena del yacimiento del Vale Boi.

Gravetiense Inicial									
	Sílex		Cuarzo		Grauvaque		Otras rocas		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Lasca	81	2,88%	213	7,59%	21	0,75%	4	0,14%	319
Hoja	2	0,07%	2	0,07%			2	0,07%	6
Hojita	8	0,28%	12	0,43%					20
Cresta			1	0,04%					1
Frente de núcleo	3	0,11%							3
Núcleo	13	0,46%							12
Fragmento	78	0,28%	235	8,37%	143	5,09%			456
Esquírola	198	7,05%	1765	62,86%	27	0,96%			1990
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>11,14%</b>	<b>2228</b>	<b>79,34%</b>	<b>191</b>	<b>6,80%</b>	<b>6</b>	<b>0,21%</b>	<b>2808</b>
Útiles retocados	13		5		2				20

Gravetiense Pleno									
	Sílex		Cuarzo		Grauvaque		Otras rocas		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Lasca	52	1,58%	126	3,83%	16	0,49%	1	0,03%	195
Hoja	12	0,36%	7	0,21%	2	0,06%			21
Hojita	8	0,24%	3	0,09%			1	0,03%	12
Cresta	1	0,03%							1
Cornisa	3	0,09%							2
Núcleo	3	0,09%	1	0,06%	1	0,03%	2	0,06%	7
RGB	3	0,09%							3
Bigorna					7				7
Fragmento	95	2,88%	570	17,31%	223	6,77%	37	1,12%	925
Esquírola	238	7,23%	1835	55,72%	41	1,25%	5	0,15%	2119
<b>Total</b>	<b>415</b>	<b>12,60%</b>	<b>2542</b>	<b>77,22%</b>	<b>290</b>	<b>8,59%</b>	<b>46</b>	<b>1,40%</b>	<b>3293</b>
Útiles retocados	8		4		2				14

Gravetiense Final									
	Sílex		Cuarzo		Grauvaque		Otras rocas		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Lasca	49	1,50%	81	2,53%	11	0,34%	3	0,09%	144
Hoja	8	0,25%	2	0,06%			1	0,03%	11
Hojita	7	0,22%	1	0,03%					8
Tableta	1	0,03%							1
RGB	1	0,06%							1
Frente de núcleo	1	0,06%							1
Núcleo	3	0,09%	2	0,06%	2	0,06%			7
Fragmento	80	2,49%	539	16,81%	190	5,92%	32	1,00%	841
Esquírola	230	7,17%	1921	59,90%	38	1,18%	4	0,12%	2193
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>11,88%</b>	<b>2546</b>	<b>79,39%</b>	<b>241</b>	<b>7,51%</b>	<b>40</b>	<b>1,25%</b>	<b>3207</b>
Útiles retocados	13		5		4				22

Útiles retocados	Gravetiense inicial		Gravetiense pleno			Gravetiense final		
	Sílex	Cuarzo	Sílex	Cuarzo	Grauvaca	Sílex	Cuarzo	Gruvaca
Raspador simples			1					
Raspador carenado	2					1		
Raspador unguiforme			1					
Raspador-truncatura			1					
Raspador duplo						1		
Raedera		1			1			1
Buril diedro múltiplo						1		
Buril sobre truncatura derecha						1		
Hojita de dorso	2		1			2		
Hojita de dorso pedunculada			1					
Puntas biapuntada de dorso duplo	11							
Punta Chatelperron						1		
Hoja cno retoque contínuo en un bordo						1		
Hoja denticulada						1		
Denticulado	1	2						2
Entalhe	2	1	1	1	1	2		1
Peça esquirolada	2	1	2	3		2	5	
Lasca retocada	1							
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Tab. 2. Industria lítica del Gravetiense.

	Longitud	Ancho	Espesor
<u>Abrigo</u>			
	25,26	4,25	2,68
	18,68	2,77	4,01
	19,89	2,67	2,65
	15,21	4,51	4,01
	17,95	3,95	2,95
	17,79	3,51	2,57
<b>Media</b>	<b>18,315</b>	<b>3,73</b>	<b>2,815</b>
<u>Terraza</u>			
	22,03	4,22	3,87
	26,19	4,89	3,82
	23,45	3,85	2,97
<b>Media</b>	<b>23,45</b>	<b>4,22</b>	<b>3,82</b>

Tab. 3. Datos morfométricos de las puntas biapuntadas de dorso duplo.

Gravetiense		
	NISP	% NISP
Mamíferos		
Bos primigenius	20	0,170%
Equus caballus	115	0,979%
Equus sp. (wild ass)	15	0,128%
Cervus elaphus	472	4,019%
Capra/Ovis	4	0,034%
Sus scrofa	1	0,009%
Vulpes vulpes	9	0,077%
Canis lupus	2	0,017%
Panthera leo	3	0,026%
Lynx pardina	11	0,094%
Oryctolagus cuniculus	2802	23,859%
Cetacea	1	0,009%
Avifauna	2	0,017%
Recursos marinos		
Mytilus sp.	76	0,647%
Pecten maximus	22	0,187%
Cerastoderma edule	1	0,009%
Callista chpina	1	0,009%
Ruditapes decussatus	38	0,324%
Veneridae	4	0,034%
Patella sp.	8134	69,261%
Nucella lapillus	1	0,009%
Thais haemastoma	2	0,017%
Cerithiidae	2	0,017%
Naticidae	3	0,026%
Pollicipes pollicipes	3	0,026%
Total	11744	100%

Tab. 4. Taxonomía de las faunas en Vale Boi.



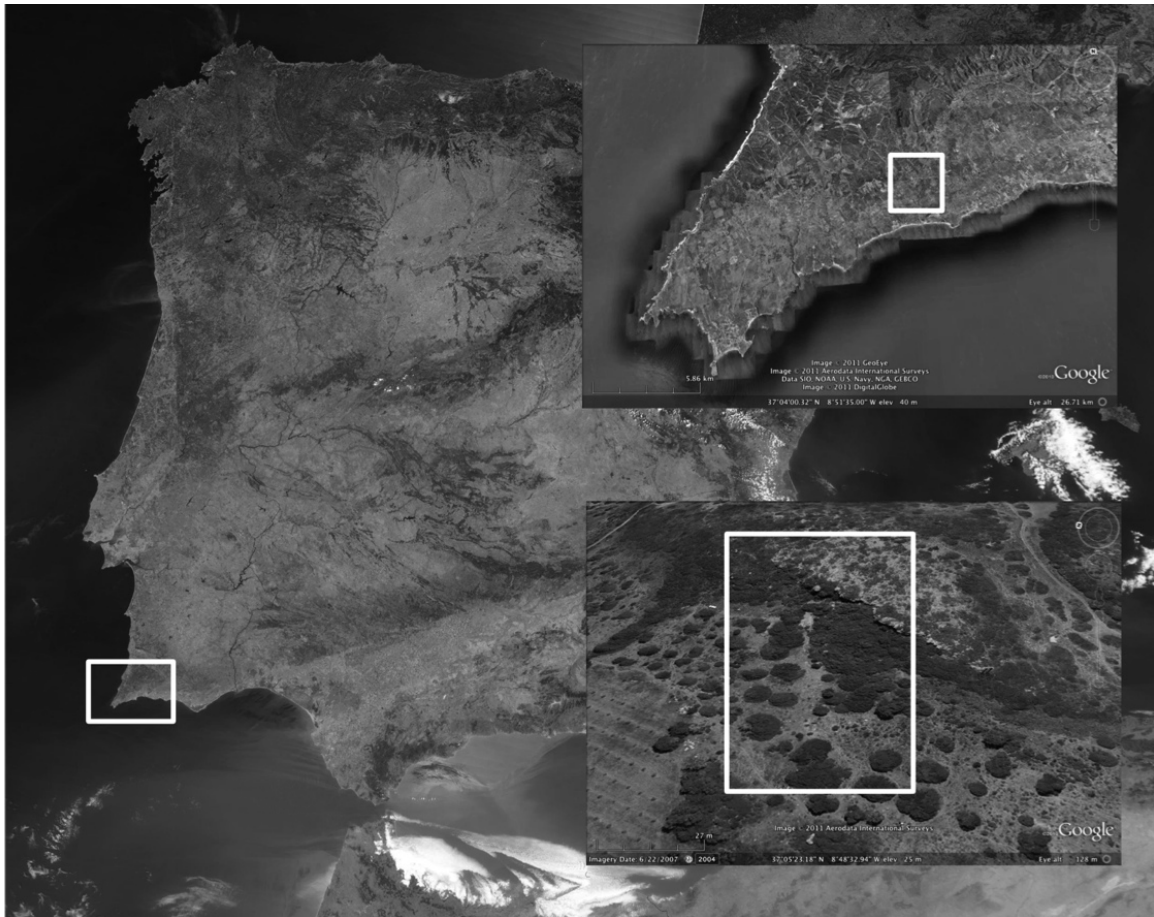


Fig. 1. Localización del yacimiento de Vale Boi.



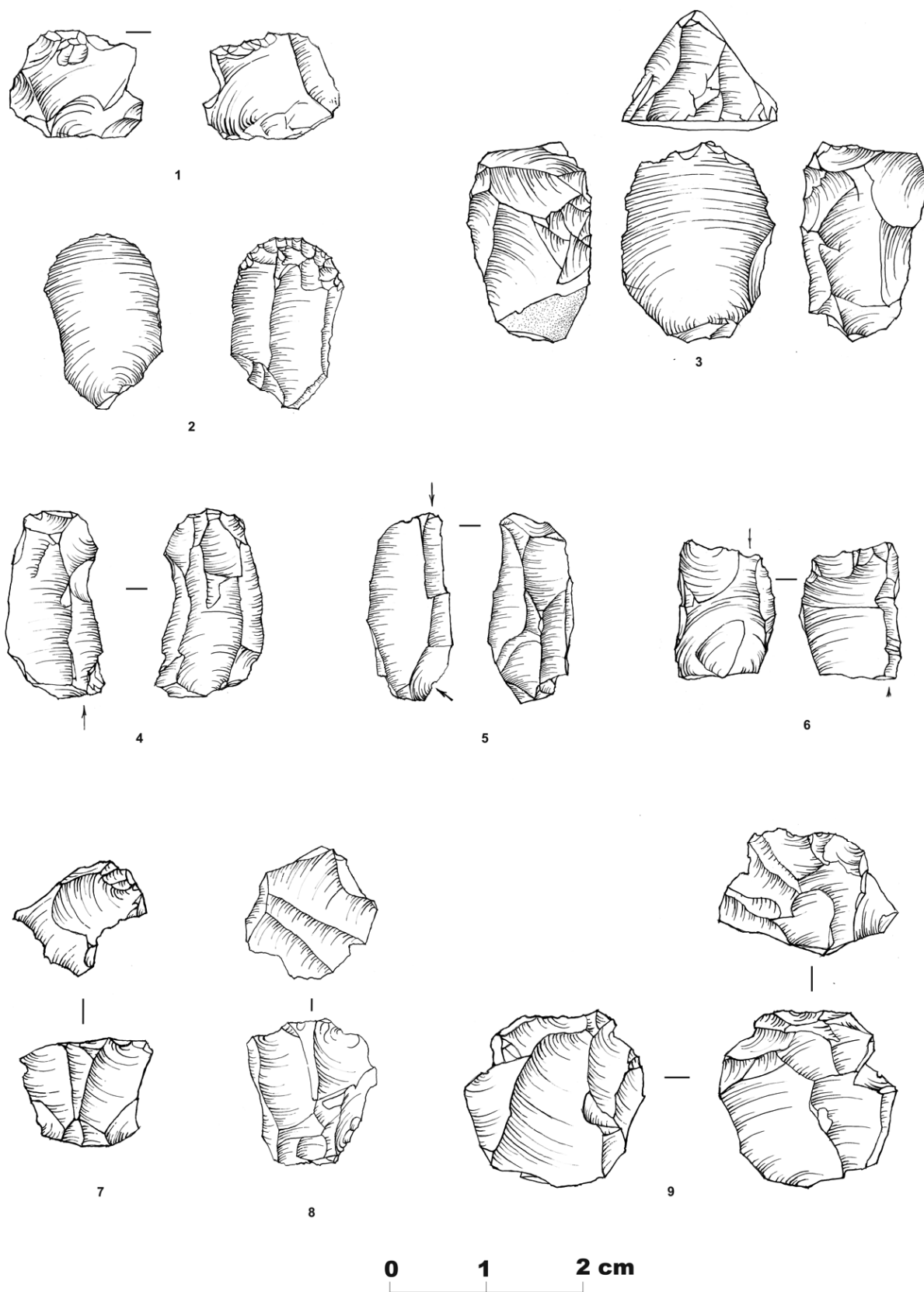


Fig. 3. Útiles. 1: pieza astilada; 2-3: raspadores; 4-6: buriles; 7-9: núcleos.

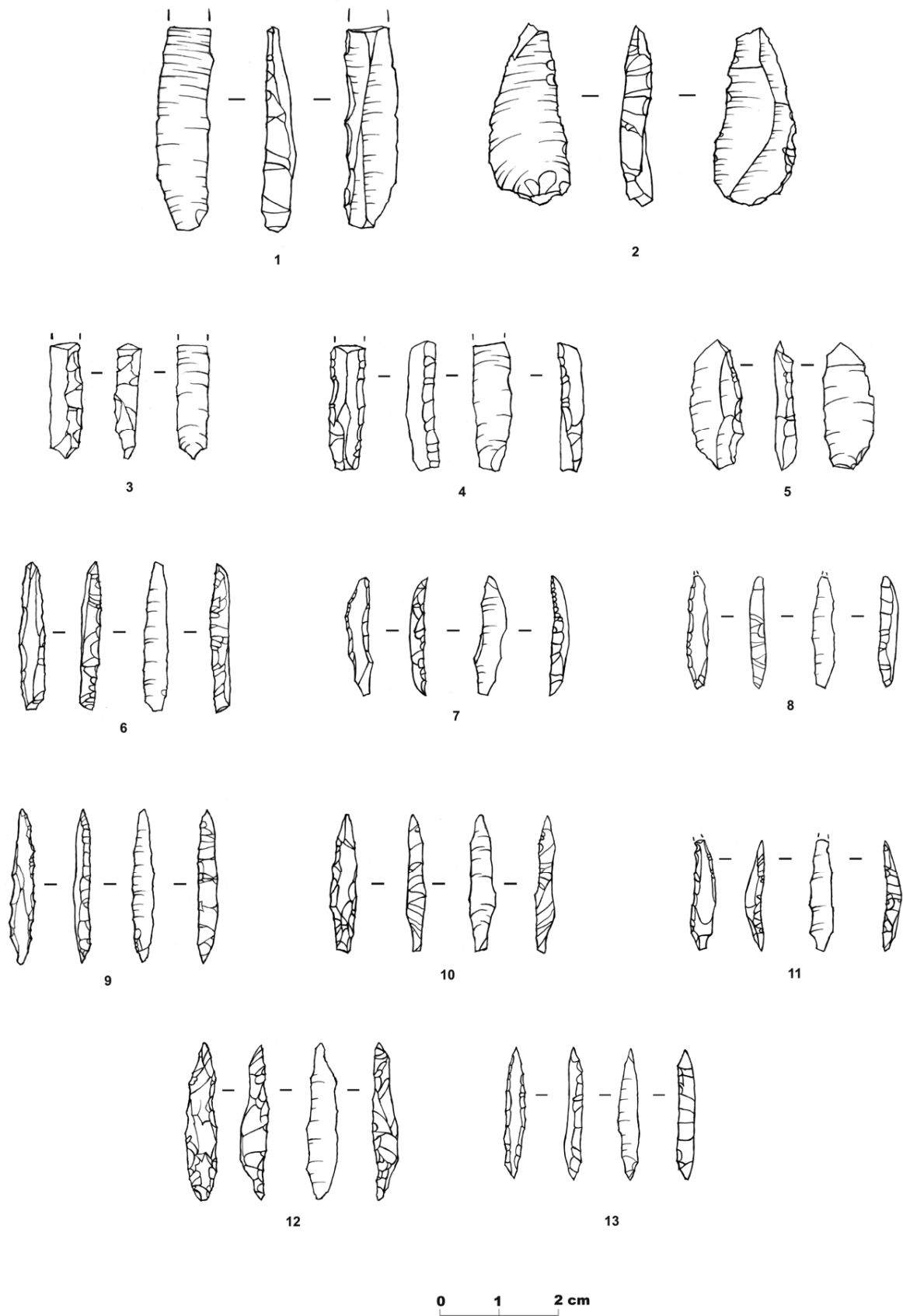


Fig. 4. Laminillas de dorso (1,3,4 y 5), Punta de Chatelperron (2), Puntas biapuntadas de dorso duplo (6-13) (dibujos de Júlia Madeira).



Fig. 5. Pendientes en concha (Foto de Frederico Tátá).

## **Capítulo 6: Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula<sup>8</sup>**

João Marreiros

Nuno Bicho

NAP. FCHS. Universidade do Algarve. Campus Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.

jmmarreiros@ualg.pt; nbicho@ualg.pt

### Abstract

Traditionally the expansion of Gravettian industries in Southwestern Iberian Peninsula ~32 ka calBP has been seen as a uniform process, characterized by minor regional differences and no diachronic technological changes. In the last decade, however, new research has increasingly shown that this idea is probably unlikely due to new lithic techno-typological data. This paper examines lithic technological organization and variability during the Early Gravettian in Southern Iberian Peninsula drawing evidences from two case studies: the sites of Vale Boi (Portugal) and Cendres (Spain). Using Chi-Square ( $\chi^2$ ) and Principal Components Analysis (PCA), the results show the presence of significant technological and tool design variability from both diachronic and regional perspectives.

The observed lithic technological variability is likely related to local and regional ecological human adaptations. We argue that the H3 climatic crisis was responsible for the human expansion and the new ecological adaptations during the Early Gravettian in South-Southwestern Iberia, reflected in new geographic and diachronic lithic technology, organization and variability. When applied to archaeology Ecology models have shown that climatic oscillations had major impact on hunter-gatherer population ecodynamics, reflected on demographic, technological and therefore cultural variability and organization during the Upper Paleolithic.

Keywords: Iberian Peninsula, Lithic technology variability, Human ecodynamics, Henrich event 3, Vicentine Gravettian, Mediterranean Gravettian.

---

<sup>8</sup>Marreiros, J., Bicho, N. In press. Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula. *Quaternary International*.10.1016/j.quaint.2013.05.008

## 6.1. Introduction

During the last decades the origins and nature of the first Upper Paleolithic (UP) lithic industries in Southern Iberia has been one of the most debated topics in Iberian prehistory as it relates to one of the last replacements of Neanderthal population by anatomically modern humans (AMH) (e.g. Cortés in press, Straus 1996, Vaquero 2006, Villaverde et al. 1998, Zilhão 2006, Zilhão et al. 2010). Based on archaeological and chrono-stratigraphic data two main models have been proposed to explain the emergence of UP technology in this territory. One of the main disagreements between these models concerns the attribution of the first UP lithic assemblages to the Aurignacian (Zilhão 2011). Generically, the first model argues that the last Neanderthals resisted until ~36 ka calBP, when Modern humans just cross to the South of the Ebro valley with an Aurignacian-type technology (Zilhão 2000). A major setback to this model is the rarity of Aurignacian layers in the Iberian record. It is argued that the scarcity of Aurignacian remains can be explained by two main factors: (1) due to functional differentiation between lithic assemblages and (2) as a result of taphonomical processes, that is, it is proposed that the common erosive contacts between the late Mousterian and the overlying UP layers seen in several sites, resulted in the loss of part or totality of the Aurignacian occupation (Aubry et al. 2011).

On the contrary, the second model argues that there were never Aurignacian occupations in this region or if they existed were the result of from single uneventful expeditions without any true human genetic impact. Instead, according to this second model, the first AMH occupation in southern Iberia is related to the Early Gravettian some 33 ka calBP ago (Bicho 2005, Bicho et al. in press, Straus 2005).

Despite the putative presence of Aurignacian assemblages in Bajondillo (Cortés 2007) and Zafarraya (Barroso 2003), it is clearly evident that it is during the expansion of the Gravettian, that human occupation becomes more intensive and widespread from the Mediterranean in the South to the Atlantic coast at the West (Bicho et al. in press, Aura in press, Aura et al. 2010). There are several lines of evidence in the archaeological record from Southern Iberia, that support the Early Gravettian expansion model and these can be briefly summarized in four main points, showing a new ecological and well-marked organization in this territory: (1) no clear evidence for contemporaneity or *in situ* transition between MP and UP industries, (2) new sites were occupied for the first time by Gravettian populations (e.g. Cueva de Cendres,

Palomar and Vale Boi) (Fig. 1), (3) several sites present a multilevel record during the Gravettian, and finally (4) archaeological materials, such as stone tools and bone technology, body adornments and art have been increasingly pointing to evidence for regional development of cultural social entities during the Early Gravettian (Bicho 2009, Marreiros et al. in press a, Peña 2009, 2012, in press).

From a techno-cultural perspective the Gravettian of Southern Iberia has been argued as a period that shows reduced internal regional diversity regarding technological patterns, with little evidence of diachronic changes, and with technological variability more related to the synchronic than to the chronological vector (Fullola et al. 2007, Villaverde 2001). However, we point out that, few sites from this region show a well-described stratigraphic sequence and few chronometric dates are available. We sustain, therefore, that the association of chrono-stratigraphic phases and lithic assemblages still remains somewhat equivocal. Overall, these data, or lack of, makes it difficult to correlate the Gravettian from Southern Iberia with the Gravettian known from other European areas (Moreau 2012).

Recently, research from archaeological sites such as Vale Boi (Bicho et al. 2003, 2010a), Abrigo del Palomar (Peña 2012, in press, Vega & Martín 2006) and Cueva de Cendres (Villaverde & Roman 2004, Villaverde et al. 2010), have had an important contribution to this debate with well-preserved chrono-stratigraphic sequences bearing multilevel Gravettian units, in addition to new chronometric dates and stratigraphically constrained lithic assemblages. A picture that seems to be emerging from the recent new radiocarbon dates is that, on one hand, the rapid expansion and consolidation of the Gravettian occupations throughout the Mediterranean and Atlantic Iberian coasts seems to be associated with the onset of the Heinrich climatic event 3 (H3), and, on the other hand, persisting in the archaeological record until the beginning of H2 event. The latter is associated with the appearance of Terminal Gravettian and Proto-Solutrean industries (Bicho et al. 2013).

During the last decades many publications show the use of adaptive ecological models to predict or explain human reaction to extreme climatic changes, and consequence human distinct ecodynamic adaptations, both in spatial and temporal scales (e.g. Banks et al. 2008, 2009, Banks et al. 2012, Barton & Riel-Salvatore 2011, d'Errico & Sanchez-Goñi 2003, Finlayson & Carrión 2007, Haws 2012, Gamble et al. 2004, Schmidt et al. 2012, Stiner and Kuhn 2006). Ecological oscillations (such as those linked with the extreme climatic deterioration associated with Heinrich events) have



been argued as having major impact on hunter-gatherer population dynamics, reflected on demographic, technological and therefore cultural variability throughout human antiquity (for instance, Repeated Replacement Model and Niche Construction Theory) (Bradtmöller et al. 2010, Oodling-Smee et al. 1996, 2003; Laland et al. 2000, Laland & O'Brien 2010.) Recently, the use of the Repeated Replacement Model (RRM), based on resilience theory and ecological adaptive cycle, defines four connectedness and resilience phases for complex biological systems, specifically: exploitation, conservation, release and reorganization (Holling & Gunderson 2002). These phases comprises adaptive reactions from exploitations/accumulations, connectedness increase and exposure to external instabilities, crisis and reorganizations, respectively. Regarding the fourth phase, that is, reorganization, this model argues that reorganization within complex systems is complemented with innovation processes, significant rapid ecological shifts, low connectedness and high resilience leading to new needs, and, consequently, to new ideas and innovations. The reorganization and adaptation/invention phenomenon identified in the RRM model have been used as a major tool for decoding archaeological data, and therefore may explain the origin and disappearance of techno-cultural diversity through the Paleolithic sequence (Bradtmöller et al. 2010, Schmidt et al. 2012). Ecological changes let to different settlement and mobility patterns and, therefore, new economic and technological organization within lithic tool kits (Banks et al. 2009, Bettinger et al. 2006, Binford 2001, Kuhn 1995, McCall 2007).

This paper focuses on human ecological behavior and dynamics from lithic technological variability and organization changes of the Early Gravettian record of Southern Iberia. Results from statistical methods suggest significant lithic technological variability as well as tool designs marking diachronic and regional variability. Based on the technological typological and chronometric data we argue that climatic and ecological shifts that occurred during the onset of H3 had a clear impact on the appearance of new territorial organization and regional during the Gravettian in southwestern Iberia (Fig. 2). These changes led to new settlement and mobility patterns, which are reflected on lithic technological novelties and tendency for regional symbolic and stylistic patterns seen during the Gravettian.

## 6.2. Paleoenvironmental data from Southern Iberia

The late Pleistocene glacial cycles were characterized by several abrupt climatic changes. Such shifts resulted insignificant migrations/changes in vegetation and faunal distribution, including in the human populations (Mellars 2006, Muller et al. 2011). During severe climatic phases some regions in Western Europe have been described as possible refuge areas for human populations, such as the Black Sea region, Italian Peninsula, Southwestern France and the Iberian Peninsula (e.g. Carrión et al. 2003, 2008; Finlayson & Carrión 2007, Flechter et al. 2010, Huntley & Allen 2003, Tzedakis 2005, 2010; Tzedakis et al. 2002). The paleobotanical data (i.e. pollen, charcoal, mega-fossils and seeds) available for the Marine Isotope Stage (MIS) 3 and MIS 2 in South-southwestern Iberia is, however, still reduced to a few terrestrial records (e.g. the most complete sequence for this chronology are from Padul, Carihuela and Bajondillo) and marine deep-sea cores with macro scale sequences (MD95-2042, MD95-2043 & ODP 976) (Fig. 3) (Cortés et al. 2008, Dupré & Carrión 2001, Florschütz et al. 1971, Pons & Reille 1988, Carrión et al. 1999, Fernández et al. 2007, Combourieu-Nebout et al. 1999, Garcia-Amorena et al. 2007, Sánchez-Goñi et al. 2002, 2005, 2008). From these data sets it is clear that, overall, Pleistocene climatic changes in the Iberian Peninsula match global climatic changes, however there are still some particularities in the regional vegetation. The Iberian geography and topography made Iberia one of the most vegetated regions during the glacial periods. Even if the thermo-Mediterranean bioclimate regimes had been established at least during the Middle Pleistocene, that is, before the arrival of hominids in Iberia (González-Sampériz et al. 2010), pollen diagrams from terrestrial and costal marine cores show that during the MIS3-2 transition, Dansgaard-Oeschger cycles (D-O cycles) and Henrich events oscillation, observed in Southwestern Iberia record, reveal landscape replacing between forests covered with mixed *Quercus* and semi-desert stepped vegetation.

Few charcoal remains are available for paleoenvironmental studies from S-SW Iberia, however samples from sites such as: Cova Beneito, Cendres, Nerja and Gorham's cave were used to complement terrestrial pollen diagrams, mainly from Padul and Carihuela sequence (Aura et al. 2010, Carrión et al. 2010). Both data show that during the MIS3 thermo-Mediterranean landscape was composed mainly by forest taxa (e.g. *Pinus sylvestris*, *Pinus pineapinaster* and scarce *Juniperus phoenicea* and some *Quercus*). With the onset of MIS2 vegetation being dominated by woody taxa (e.g.

*Pinus nigra*, *Juniperus*, Fabaceae, *Buxus sempervirens*, *Pistacia terebinthus* and *P. lentiscus*, *Olea europea*). Between both periods, the interstadial ~30ka calBP was marked by an almost complete disappearance of *Pinus* taxa replaced by steppe vegetation, an intensive expansion of *Artemisia*, well-marked in Carihuela pollen sequence.

Few marine cores are available for Mediterranean and south Atlantic coast. Nevertheless, the available records show a strong connection between the terrestrial and marine pollen diagrams, mainly in the Padul sequence. For the western Mediterranean González-Sampériz et al. (2010) compare the MD95-2043 marine core and the Padul pollen record, showing that *Quercus* have a continuous presence, although reduced with the onset of MIS2, and again a expansion of the *Quercus* forest associated with the onset of the Lateglacial period ~19 ka calBP.

In sum, ~38 ka calBP there seems to be an expansion of aridity over the South-Southwestern Iberian Peninsula, a desertification of the south, and a replacement of arboreal covering by herbaceous plants in the northernmost areas (Carrión 2004, Hamming et al. 2004). These rapid and severe changes over Southern Iberia have been claimed as one of the most important phenomenon that might explain the late survival of Neanderthals and the late occupation by AMH in this region (d'Errico and Sánchez-Goñi 2004, Sepulchre et al. 2007). At the onset of H3 ~32 ka calBP the pollen record suggests a persistence of cold and arid conditions, associated with a forest decline and expansion of open and stepped landscape dominated by xerothermophile vegetation. High diversity of landscapes includes steppes, coniferous savannahs and forests in mid-altitudes, and coastal shelves as refugee for populations of Mediterranean elements (e.g. *Pinus*, *Quercus*, *Betula*, *Ulmus*, *Acer*, *Pistacia* and *Myrtus*). Climatic oscillations between cold and dry and sea temperature had influence on the subsistence resources distribution (e.g. coastal upwelling phenomenon) (Salgueiro et al. 2010, Naughton et al. 2007) and therefore on human ecology (Bicho & Haws 2008, Haws 2012).

### 6.3. Methods and case studies

The Gravettian record from Southwestern Iberia is still fairly vague. The present chronometric sequence includes a set of dates (Table 1) partially from old excavations, with stratigraphic problems, while some dates show a wide standard deviation (Fullola et al. 2007, Cortés et al. in press, Villaverde 2001). Thus, the

chronological phases have been established using typological elements and regional Gravettian sequences as reference. Still, during the last decade a new set of chronometric dates added new insights to the Gravettian techno-complex.

For this study we used Gravettian lithic assemblages from two archaeological sites of Southern Iberia: Vale Boi (Bicho et al. 2003, 2010a) and Cueva de Cendres (Villaverde & Roman 2004, Roman & Villaverde 2006). These case studies show solid chronometric framework and multi-level Gravettian record, and therefore are perfectly adequate to build the archaeological sequence for the lithic technological diachronic variations.

The archaeological site of Vale Boi (St. Vincent cape, Sagres) has the only available data set for this region. The site has three excavation areas – Terrace, Slope and Rockshelter. Gravettian remains are present in all areas, although the Terrace has the best-preserved record (Marreiros et al. 2012, in press a). In this area, three levels attributed to the Gravettian techno-complex mark the initial Upper Paleolithic sequence. The upper level shows some evidences that on the top some Solutrean materials have been incorporated in the Gravettian horizon. Thus, the two Early Gravettian layers present here are stratigraphic *in situ*, layer 4 and 5, dated from ~30 ka calBP and 32 ka calBP respectively (Table 1).

The Cueva de Cendres (Alicante) Gravettian lithic assemblage was studied and published by Villaverde & Roman (2004, 2006), and all data here used was obtained from those publications. Generically, the late level XIV of Cendres is characterized by small density of materials, from which both lithic assemblage and radiometric dates are associated with Late Gravettian of Early Solutrean of Iberian *facies*. Thus, only the lithic assemblages from levels XV and XVI (XVIA, B and C) dated from ~28 to ~30 ka calBP were used.

In order to identify lithic technological variability and organization within and between lithic Gravettian assemblages from these case studies, two different statistical tests were used: Chi-Square and Principal Component Analysis. Both tests were run on IBM SPSS Statistics software ® package. For the case of Cueva de Cendres, this study preformed PCA, using chrono-stratigraphic levels as cases and lithic frequencies as variables. Each stratigraphic lithic assemblage and variables represent cases by lithic categories, such as byproducts (i.e. flakes, blades and bladelets), frequency and different classes of retouched tools. Retouched tools were organized in different categories according to their percentage representation within the total

assemblage: common tools (e.g. notches, sidescrapers, endscrapers and denticulates) were collapsed into other retouched tools, while some retouched tools were formed specific, burins, backed bladelets and the so-called typical Gravettian points. Varimax rotation was used to analyze the association between cases (i.e. chrono-stratigraphic levels) and the principal components.

In the case of Vale Boi, PCA analysis did not reveal more than one factor. In order to test this result, since Vale Boi is one of the sites fully analyzed by one of the authors (JM), and full technological data is available (e.g. morph-metrics, blanks platform, shape and edge morphology), Chi-Square was run. The  $\chi^2$  test displays degree of difference between samples, taking into account all variables measured. In this case technological attributes were measured and run with  $\chi^2$  method for significance value within and between different assemblages in terms of the inter-assemblage variability.

#### 6.4. The Stone tool variability during the Gravettian of Southern Iberia

##### 6.4.1. Vale Boi

###### 6.4.1.1. Lithic technological variability

From a technological perspective both Early Gravettian assemblages from Vale Boi show similar patterns and differences are mainly related to projectile technology (Fig. 4) (Marreiros et al. 2012). Flake, elongated flake and bladelet production characterize lithic assemblage from layer 4. The reduction sequence was very simple, with rare use of core maintenance and rejuvenation (CMR) elements. Core morphology is simple and prismatic reduction is not frequent, while bladelet production was made from carinated endscrapers and burin-cores. Retouched tools show low diversity, and can be organized in two different groups: 1) simple tools, within predominance for splintered pieces and endscrapers, and 2) backed elements, even though few elements are present. Unlike other Gravettian assemblages across Mediterranean there is no evidence of typical Gravettian *fossile-directeurs*, such as Gravette or Microgravette points. Bone spears likely replaced this lithic projectile technology (Évora 2007).

Layer 5 corresponds to the Early Gravettian techno-complex. Reduction sequences follow the same patterns identified for layer 4. The debitage is mainly the result of flake and bladelet reduction, and there is no evidence for blade production. Flakes, however, tend to be elongated. These blanks were removed using simple and prismatic cores, and bladelet reduction was made from prismatic cores, burin-cores and carinated endscrapers. The major difference between these two assemblages

regards to backed technology. Backed elements from Early Gravettian present more diversity, although the so-called typical Gravettian backed points, instead there a clear predominance, even few elements are present, for double backed and bipointed bladelets.

#### 6.4.1.2. Statistic analysis

As mentioned above PCA results show only one component (Table 2). From  $\chi^2$  analysis levels of significance should be considered either “significantly different”, “moderately different” and “not significantly different”, respectively with *p-values* of between .000 and .01, .01 and .05 and, > .05 (Bicho 1992, Ferring 1980).

Gravettian technology from Vale Boi was mainly characterized by flake and bladelet exploitation. Therefore, we used flake and bladelet techno-morphological attributes as variables for the statistical tests. The main objective was to verify if there is a technological affinity between the two archaeological horizons, and thus confirming technological similarities or the presence of internal diachronic changes. Techno-morphological analysis of flake debitage was based on different attributes – blank shape, blank profile, cross-section, butt and edge morphology. The chi-square test reports degree of difference between samples, taking into account all variables measured. In this case technological attributes were measured and run with Chi-Square to determine the significance values for within (Early and Late Gravettian) and between both assemblages in terms of the cross assemblage variability (Marreiros et al. 2012). The  $\chi^2$  analysis for between assemblages test shows high values of significance ( $p = > .25$ ), supporting technological homogeneity between them (Table 3) and thus, confirms a similar technological choice between the two horizons.

Similar choices in debitage sequences are evident from parallel technological attributes of debitage blanks from both Gravettian assemblages. Major changes are related to bladelet morph-metric attributes, and this might be closely related to significant differences on retouched tools kit, mainly backed technology. The association of backed bladelets and double backed and bipointed points are exclusively of Early Gravettian assemblage (Layer 5). Double backed technology disappears during the next Gravettian occupation, while backing is very poor, and only a few simple backed bladelets are present. Both scenarios (i.e. double backed and bipointed points and rare backed bladelets) have no parallels in other Gravettian context of Mediterranean Iberia (Roman & Villaverde 2006).

## 6.4.2. Cueva de Cendres

### 6.4.2.1. Lithic technological variability

From data presented by Villaverde and Roman (2004, 2006), the levels XV and XVI (XVIA, B and C) show high density of lithic, faunal remains and bone tools, and adornment elements. The authors argue that Gravettian levels show similar technological patterns, although microlithic technology is more evident from the bottom levels, XVIB and XVIC, and laminar debitage is more evident from the late levels, XIV and XV, and therefore, main changes are evident in the retouched group. During the Gravettian the most predominant raw material is chert (c.99%), with residual presence of limestone, quartz and jasper. Both levels show high frequency of bladelets. This is more evident when we compare blade and bladelet retouched tools from all moments in the sequence. Within retouched tools, from old levels there is a dominance of bladelet retouched elements over blade-retouched tools and this tendency overturns in the recent Gravettian levels. A difference between assemblages are not so distinct, and tools such endscrapers, sidescrapers, denticulates, splintered pieces and the so-called Cendres points are equally represented in all phases of the sequence, while main differences are related to the diversity and respective frequency of backed elements. The typical Gravettian projectiles, Gravette and Microgravette points, are present in all assemblages, although the diversity of backed microlithic proportional increases within old assemblages, where different types of backed bladelets are present.

### 6.4.2.2. Statistical analysis

PCA analysis created a result with three principal components with eigenvalues greater than 1. The three PC explains 53,58%, 36,57% and 9,84% of the variance, respectively (Table 4). From the 3D graphic analysis, identifiable cluster is not well-defined; however interesting aspects must be pointed out: flakes appear as outlier and had no influence in the PCA test. From the rotated component matrix and spaced plot, results show that PC1 includes bladelets, burins, splintered pieces and Microgravette points. CMR elements, Gravette and Cendres points are grouped in PC2, and blades CMR and other retouched tools belong to PC3 (Fig. 5).

Association between chrono-stratigraphic levels and PC sets, based on Varimax rotation regression scores, show strong association between Cendres XVIA and PC2

and strong lack of association with PC1. Cendres XVIB is connected with PC1 and strongly with PC3. Data results from PCA analysis show that diachronic changes occur between earlier phases (Fig. 6 and Table 5). Bladelet reduction, burins, splintered pieces and Microgravettian points (PC1) are present with residual link to CMR elements, Gravette and Cendres points, from early levels XVIC and XVIB. Although, from PC3 oscillations blade debitage and other retouched tools became more present in layer XVIB. This situation changes and from level XVIA PC1 and PC3 frequency decreases and PC2 increases, meaning that CMR elements, Gravette and Cendres points have prominence above other tools within assemblage during the early Gravettian phases. Level XV, that corresponds to a Late Gravettian phase show different technological aspects and this fact may be related to a Gravettian-Solutrean transition, as mentioned by the Villaverde and Roman (2004, 2006).

#### 6.4.3. Syntheses of Gravettian lithic variability: diachronic phases and geographic diversity

Southern Iberia Gravettian lithic technological and typological patterns show a clear distinction from the Northern Iberia ones (Villaverde et al. 1998, Fullola et al. 2007, Peña 2009), and at least in part, some similarities to the record from Southwestern France and Italian Peninsula (Bazile 2007, Pesesse 2006, Gambassini 2007, Mussi 2001). During the last decades, the Iberian Gravettian has been organized in two regional techno-typological *facies*: (1) the Cantabrian, in Northern Spain, and the Iberian (in opposition to Cantabrian) in Southern Peninsula (Klaric et al. 2009, Peña 2009, Simonet 2009). From a technological perspective, the lithic assemblages from the Gravettian record of Southern Iberia have been traditionally seen as evidence for low variability across the whole sequence, both within and between sites, mainly during the initial phase (Barton et al. 2011), and changes in percentage representation within assemblages/sites have been attributed to chronological variation. The initial phase (~32 ka calBP) is marked by a high percentage of microlithization, backed bladelets, Double backed bladelet points and Microgravettes; in relation to backed blade tools, such as La Gravette points, that characterize the later occupations (Bicho et al. 2013, Marreiros et al. 2013, Roman & Villaverde 2006). The remainder-retouched tools are mainly sidescrapers, burins, retouched pieces and splintered pieces. This initial phase marked by the predominance of microlithic tools, have similarities with Southwestern France and Italian Peninsula record (Pesesse 2006),



although marked by the absence of Font Robert and Flechettes points. Nevertheless, this techno-cultural connection appears to have changed around ~30 ka calBP, since the Gravettian tool-kits identified in these territories for this phase, characterized by the well-known Noailles burins are not present in all Mediterranean and Atlantic area, and may reflect an internal development disconnected from the expansion of Noailles technology to Pyrenees and Cantabrian region (Arrizabalaga 1994, Barandiarán 1980, 2008, Bazile 2007).

During the last years it has been argued that from a lithic technological perspective, similar patterns have been reported for the Gravettian of Southern Iberian Peninsula. The absence of such changes on technological strategies during the Mediterranean Gravettian sequence supports the idea of such techno-cultural homogeneity. Although data from the last decade of investigations in new data from sites show that, besides the internal tradition from the Mediterranean *facies*, the idea of cultural unity is unlikely. This fact may be a reflex of a uniform diffusion of the Gravettian through Mediterranean and Atlantic territories. This lithic technological uniformity is characterized by bipolar debitage (i.e. splintered pieces), flake technology, no clear evidence for blade technology (and instead there is a preference for elongated flakes), and bladelet reduction from prismatic cores, carinated endscrapers and burin cores (Fullola et al. 2007).

The main difference between the Vicentine (Atlantic) and Mediterranean areas is evident from the backed technology (Bicho et al. in press, Marreiros et al. 2012, in press). From a diachronic perspective there is a clear tendency for high representation of microlithic retouched tools during the Early Gravettian in the Mediterranean region, with the presence of diverse types of backed and marginal retouched bladelets (i.e. so-called Dufour bladelets) (Villaverde & Roman 2004). Backed technology from the Early Gravettian assemblages of the Vicentine Gravettian show singular evidences: the lithic assemblages are characterized by double backed and bipointed points, while the presence of this type of backed tools in Mediterranean contexts are residual and uncertain. However when occurring, double backed elements are evident in Early Gravettian levels (e.g. Bajondillo and Palomar). Instead, Mediterranean Gravettian assemblages are characterized by the so-called typical Gravettian points (i.e. Gravette and Microgravette), and diachronic changes on the representation of these points matches the idea of an Early Gravettian marked by a microlithic tendency. From this perspective, Microgravettes are more common in the early phase

and Gravette points in late occupations, associated with the appearance of blade technology.

The case studies presented here - Vale Boi and Cendres - provide continuous record for techno-cultural changes during the Early Gravettian from Southern Iberian Peninsula. From PCA and  $\chi^2$  results it is clear that technological choices show low diachronic changes, although some significant geographic differences were identified. From the Gravettian assemblages of Vale Boi, results from X2 analysis show that no significant difference between assemblages was present, meaning that the same technological choices were used in both assemblages. The major difference is related to typological aspects, and it is reflected in the presence of double backed and bipointed points in the early phase and their absence, associated to backed bladelets in the following level.

The Cendres PCA results clearly show that the Early Gravettian phase from level XVIC is characterized by the predominance of bladelet debitage associated with microlithic backed technology, and splintered pieces. Gravette and Cendres points, linked to blade reduction appear during level XVIB and A, dated to ~24 kaBP.

Thus, according to this data, Table 6 summarizes a proposal model for diachronic and regional lithic technological variability for the Gravettian techno-culture in Southern Iberian Peninsula. Regional settings were organized as technological *facies* (i.e. Vicentine and Mediterranean) and diachronic modification are seen as chrono-cultural phases within regional Gravettian occupation. From both geographic technological *facies* the Early Gravettian phase is characterized by the very low frequency of blade reduction, and bladelet reduction is the important for the blank production in these assemblages that were still characterized by high frequency of flake technology. Although present in the whole sequence, tools such as burins and splintered pieces are more frequent in the early phase. From the early phase of Vicentine Gravettian there is no evidence for CMR products, and has been argued that bladelet production was mainly made from burins and carinated endscrapers. Although this might be similar to the Mediterranean assemblages, the presence of CMR products associated with bladelets suggests the systematic use of prismatic cores in the case of the Mediterranean Gravettian. During the next phase, technological changes present in both *facies* became more evident. Blade technology appeared in Mediterranean assemblages and Gravette points became as frequent as Microgravettes in late Gravettian phases. This is not the case for Vicentine Gravettian; in fact blade

technology was still largely absent and technological changes are only related to the backed elements. Double backed and bipointed points that characterized the Early Gravettian are absent from late assemblages and backed bladelets were still very scarce.

## 6.5. Discussion

Lithic organization, technology and tool design/style have been systematically used, as fundamental proxies for understanding prehistoric human ecology and behavior (Binford 1980, 2001, Kelly 1995, Kuhn 1995). Accordingly, based on behavioral ecological principles, technological variability between lithic assemblages (i.e. raw material selection, reduction sequences, morph-metric and typology) reflects different reorganization processes, that can be related with ecological (i.e. resources availability and subsistence/mobility strategies) and/or socio-cultural systems (idiosyncrasies and stylistically markers between hunter-gatherer groups) (e.g. Barton 1997, Bettinger et al. 2006, Bleed 1986, Dibble and Rolland 1992, Sackett 1982). Following these ecodynamics assumptions, the results presented here show an overview of the lithic technological organization and variability for the first solid and expanded modern human settlement in Southern Iberian territory, as a proxy to understand important technological and cultural changes related to Modern Human behavior.

Statistical results considered above, show that lithic technological variability are organized according to geographic *facies* and diachronic phases, from which one of the most interesting points is the backed projectile technology. Applying this lithic techno-typological data to hunter-gatherer ecological models, this study argues that:

- (1) The association of the onset of Heinrich Event 3 and the expansion of Gravettian assemblages in South-Southwestern Iberian Peninsula reflects the link between the environmental crisis and human expansion and new technological adaptations. Climatic and ecological collapses are associated with resource scarcity, during which resource availability was patchy and heterogeneous. This phenomenon led hunter-gatherers to expand, spread and occupy new and vast territory, with increasing mobility strategies (Barton & Riel-Salvatore 2011).
- (2) This new territorial and ecological adaptations led to technological novelties. In low-productivity environments, associated with rigorous climatic phases, resource exploitation tends to be more diverse, and toolkit design more specialized, reflected in

some techno-typological novelties. This diversity is seen in the marked geographical cluster variation among backed microlithic points as part of a single techno-complex. This model should be regarded as preliminary. Two main problems that still exist, should be mentioned: (1) the definition of the Vicentine Gravettian technological *facies* is based on data only from Vale Boi; (2) significant frequency oscillation between different types of retouched tools might be related to continuous shifts in site functionality and, thus, the functional character proposed here should be tested in the future; and, finally, (3) the diversity of variables is still limited, and therefore, different and more described variables should be included, such as core morphology, raw material and frequencies of other technological elements (e.g. bone tools). Nevertheless, the technological model presented here described lithic variability for techno-cultural diachronic perspective during the Gravettian from Southern Iberia. Recent contributions have discussed this idea of technological variability from Mediterranean Gravettian (Peña 2012). Peña analyzed Gravettian lithic assemblages from two case studies: Cueva del Palomar and Malladetes. Results, seems to follow the model presented here, showing clear evidences of diachronic and regional lithic technological variability, being the early phases characterized by a diversity of bladelet-backed tools, probably related to the diversity of projectile technology. One of the interesting aspects reported here and that has been mentioned elsewhere (Bicho et al. in press, Roman and Villaverde 2006, Marreiros et al. in press a) are changes in technological strategies regarding projectile technology. There is a clear tendency for a high percentage and regional multi-diversity of microlithic-backed tools during the Early Gravettian (i.e. Double backed and bipointed points, Microgravette and simples backed bladelets). Macro and micro-wear analysis indicate that different types of backed microlithic have diagnostic impact fractures commonly associated with projectile activities. Projectile technology is seen as a strategic adaptation of hunter-gatherer behavior. Innovation and diversity among projectile technology inevitably means significant ecological advantage (Shea 2006). Projectile technology novelties suggest different weapons systems that should be seen as a reflex of human adaptation to climatic and ecological shifts (e.g. hunting techniques, broad diet, settlement strategies and ethnicity language among hunter-gatherers in contiguous territory). During the Gravettian from Southern Iberian Peninsula different types of projectile tools were introduced and selected, such as the predominance of the bipointed

doubled backed tools in the Early Gravettian contexts of Vale Boi or the Cendres points in Cueva de Cendres. Both cases have no known parallels in the Iberian Peninsula. Double backed and bipoined weaponry from Vale Boi shows singular aspects when compared to their contiguous areas, and has been argued as a distinctive *fossile-directeur* for the Early Gravettian in Portugal (Bicho et al. in press). The examples of Vale Boi and Cendres seem to contradict the idea of homogeneous unity during this period in the Iberian Gravettian – in fact, clearly indicates the existence of a strong regional diversity. This diversity of backed elements within Gravettian assemblages was already pointed as precursor for the weaponry variability for the Solutrean in this southern territory (Aura et al. 2006)

Ethnoarchaeological studies showed that projectiles are one of the most stylistic and symbolic meaningful elements for social ethnicity (Kozłowski 2004, Sackett 1972, Wiessner 1983). Living hunter-gatherers use different kinds of points as a distinctive marker to individualize their community from others, especially in contiguous regions. This phenomenon was also inferred for past populations in Western Iberia. Regarding this idea, Klaric and colleagues (2009) and Roman & Villaverde (2006) recently used typometric, technological and functional analysis of the lithic projectiles of these communities to define cultural and territorial patterns for the Iberian Gravettian (Bicho 2009). Recently has been argued that such cultural unity was highly improbable. In fact, by opposition, the idea of a cultural mosaic is likely, from which territories were marked by socio-cultural boundaries, possibly reflecting some demographic pressure or resource scarcity (Manne et al. 2012), and most probably characterized by extensive networks that allowed the exchange of technological solutions in order to new adaptations to H3 environmental crisis.

## 6.6. Conclusion

In this paper we used multivariate statistical analysis to study lithic organization as well as variability and tool design in a diachronic and regional perspective during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula. Such lithic diachronic and synchronic changes clearly indicate different ecological behavior and multiple settlement/mobility strategies in the region. Climatic changes caused environmental crisis (H3) and technological, social and cultural developments associated to these moments show alterations on the subsistence systems, with resource intensification. Low percentage of retouch within assemblages, technological investments and

diversity are seen as reflect of intensification related to environmental crisis and resources scarcity (Manne et al. 2012).

The RRM proposed by Bradtmöller et al. (2012) suggests that extreme and rapid climatic oscillations had major impact on cultural, economic and demographic processes. Climatic deteriorations explain human cultural and technological networks breakdowns. Thus, the subsequent reorganization is marked by different regional socio-cultural traditions.

As result, this paper argues for a strong link among environmental, technological and cultural changes: (1) the emergence and expansion of Gravettian industries in Southern Iberia is associated with severe climatic alterations, at the onset of H3; (2) different tool design reflects specific territorial resource exploitation as well as territorial markers (i.e. lithic projectile technology). The lack of important technological changes over time maybe related to the climatic stability and therefore Gravettian persists almost 10ka years until the beginning of the H2 environmental shift.

The model presented here emphasizes that lithic technological changes is an important framework to infer about ecological and cultural (re)organization during the expansion and consolidation of Gravettian populations in a new territory.

Site	Stratigraphic level	Code	Sample	14C date	Std. Dev.	From calBP	To calBP	%	Reference
Nerja	12		Charcoal	24480	110	29594	28612	95,4	Aura et al. 1998, 2006
Malladetes	Excav: 1948		Charcoal	25120	240	30415	29480	95,4	Arsuaga et al. 2001
Palomar	IV		Charcoal	22040	120	26916	26036	95,4	Alonso 2012
Palomar	IV		Charcoal	21280	110	25863	25027	95,4	Alonso 2012
Palomar	IV		Charcoal	22650	120	27887	26831	95,4	Alonso 2012
Palomar	IV		Charcoal	23920	130	29265	28343	95,4	Alonso 2012
Palomar	IV		Charcoal	26430	210	31298	30683	95,4	Vega & Martin 2006
Palomar	V		Charcoal	26230	200	31200	20535	95,4	Alonso 2012
Palomar	VI		Charcoal	28050	230	25970	24908	95,4	Alonso 2012
Cendres	XIV		Charcoal	24080	150	25970	24908	95,4	Villaverde & Roman 2004
Cendres	XVIA		Charcoal	24240	220	29358	28463	95,4	Villaverde & Roman 2004
Cendres	XVIA		Charcoal	25850	260	29504	28504	95,4	Villaverde & Roman 2004
Cendres	XVIC		Charcoal	29690	560	31086	30249	95,4	Villaverde & Roman 2004
Vale Boi	4	Wk-24762	Charcoal	24769	186	30211	29287	95,4	Bicho et al. In press
Vale Boi	5	Wk-26801	Charcoal	27720	370	32945	31390	95,4	Bicho et al. In press
Vale Boi	6	Wk-32147	Shell (Pecten)	27141	365	32305	30993	95,4	Bicho et al. In press
Vale Boi	6	Wk-31087	Shell (Littorina)	28140	195	33031	31656	95,4	Bicho et al. In press

Run on OxCal 4.1

Tab. 1. Chronometric  $^{14}\text{C}$  dates for the Gravettian of Southern Iberia.

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component
	1
Flake	1,000
Blade	-1,000
Bladelet	-1,000
EPMN	1,000
Retouched	1,000
Common	-1,000
Burins	-1,000
Spintered	1,000
Back_bladel	-1,000
Dufour_bladel	1,000
Doub_back_bladel	1,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Tab. 2. Results of PCA of Gravettian assemblages from Vale Boi.

	Within assemblage		Between assemblages		F	p-value
	Value	df	Value	df		
Edge morphology	13,37	6	6,707	3	1	> 0.25
Blank profile	4,518	4	0,915	2	0,41	> 0.25
Blank tip	11,665	4	4,514	2	0,77	> 0.25
Cross-section	7,295	4	2,106	2	0,58	> 0.25
Platform type (butt)	4,127	4	4,689	2	2,27	0.24 > p > 0.10

Tab. 3. Results for the Chi-Square ( $\chi^2$ ) analysis within and between assemblages from Vale Boi.



Rotated Component Matrix			
	PC1	PC2	PC3
Flake	-0,987	-0,153	-0,055
Blade	0,450	-0,092	0,888
Bladelet	0,828	-0,501	0,254
EPMN	-0,124	0,755	0,644
Retouched	0,478	0,317	0,819
Burins	0,698	-0,506	0,507
Spintered	0,919	0,014	0,393
Back_bladel	-0,002	-1,000	-0,020
Grav_points	-0,206	0,968	0,142
Micrograv_points	0,953	-0,177	0,245
Cend_points	0,004	0,998	-0,059

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Tab. 4. Results of PCA of Gravettian assemblages from Cendres.

PCA cases regression scores			
	PC1	PC2	PC3
Cendres XV	-0,74375	-1,20014	-0,50657
Cendres XVIA	-0,95541	1,13591	0,19805
Cendres XVIB	0,65666	-0,33348	1,30675
Cendres XVIC	1,0465	0,3977	-0,99833

Tab. 5. PC regression scores from Varimax rotation for chrono-stratigraphic levels of Cendres.

Phase	Date calBP	Technological <i>Facies</i>			
		Vicentine Technology	Gravettian Typology	Mediterranean Technology	Gravettian Typology
Early Gravettian	33 – 30 ka	Flake technology	Splintered pieces Backed bladelets Double backed and bipointed bladelets	Flake technology	Splintered pieces Backed bladelets Few double backed and bipointed bladelets Microgravette points
			Few backed bladelets Absence of lithic projectiles (e.g. Double backed and bipointed bladelets or so- called typical Gravettian points)		Flake technology
Gravettian	30 – 25 ka	Flake technology		Blade technology	Typical Gravettian points:  Gravette & Microgravette

Tab. 6. Descriptive model for the Early Gravettian technological *facies* at South-southwestern Iberian Peninsula.



Fig. 1. Map of Iberian Peninsula and the location of the Gravettian sites mentioned in the text.

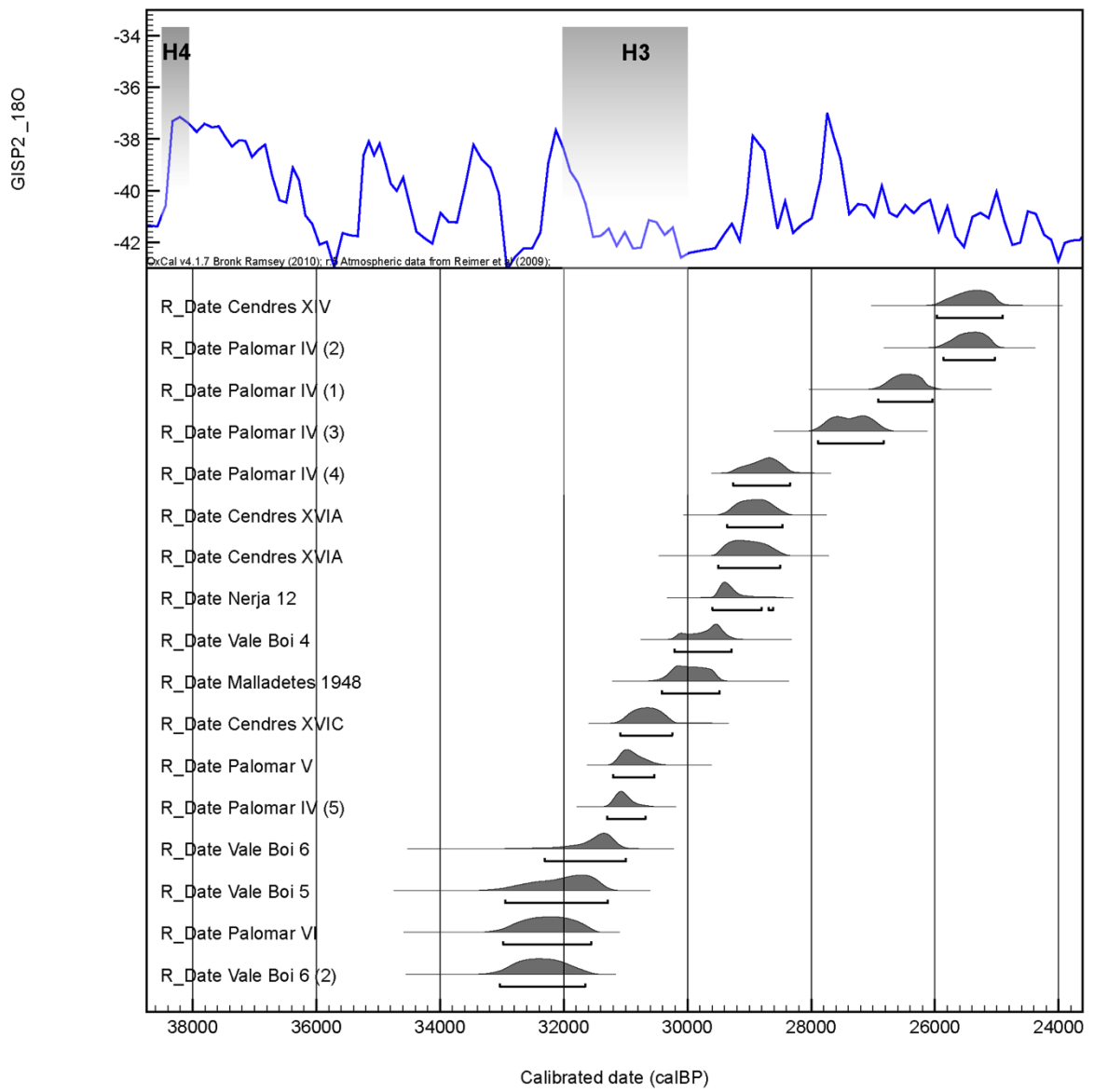


Fig. 2. Gravettian <sup>14</sup>C calBP date curve from Southern Iberian Peninsula.

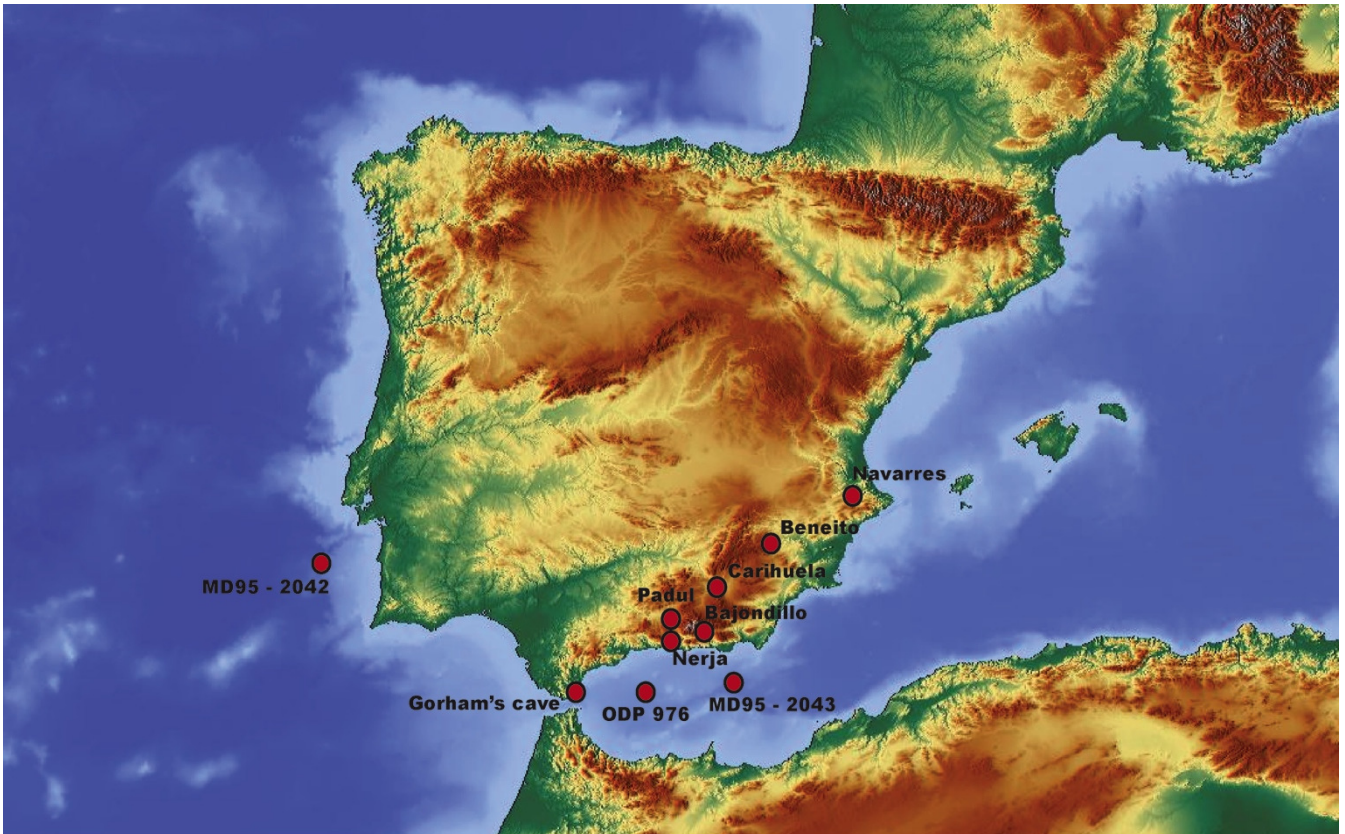


Fig. 3. Location of marine and terrestrial cores that cover the Iberian Peninsula territory.

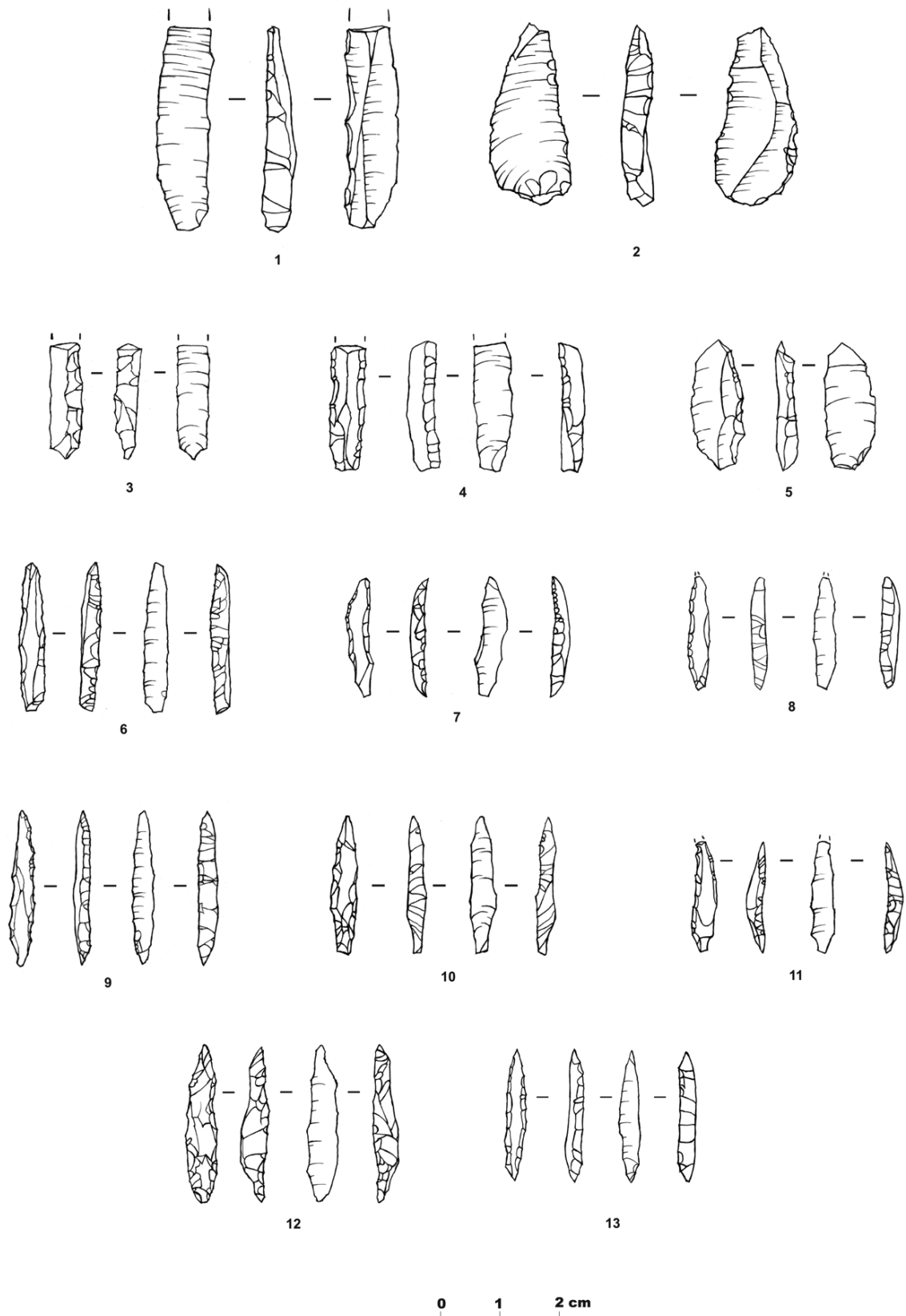


Fig. 4. Early Gravettian backed technology from Vale Boi. 1, 2 and 5: backed bladelets; 2: chatelperronian point; 4 and 6-13: double backed and bipointed points (drawings by Júlia Madeira).

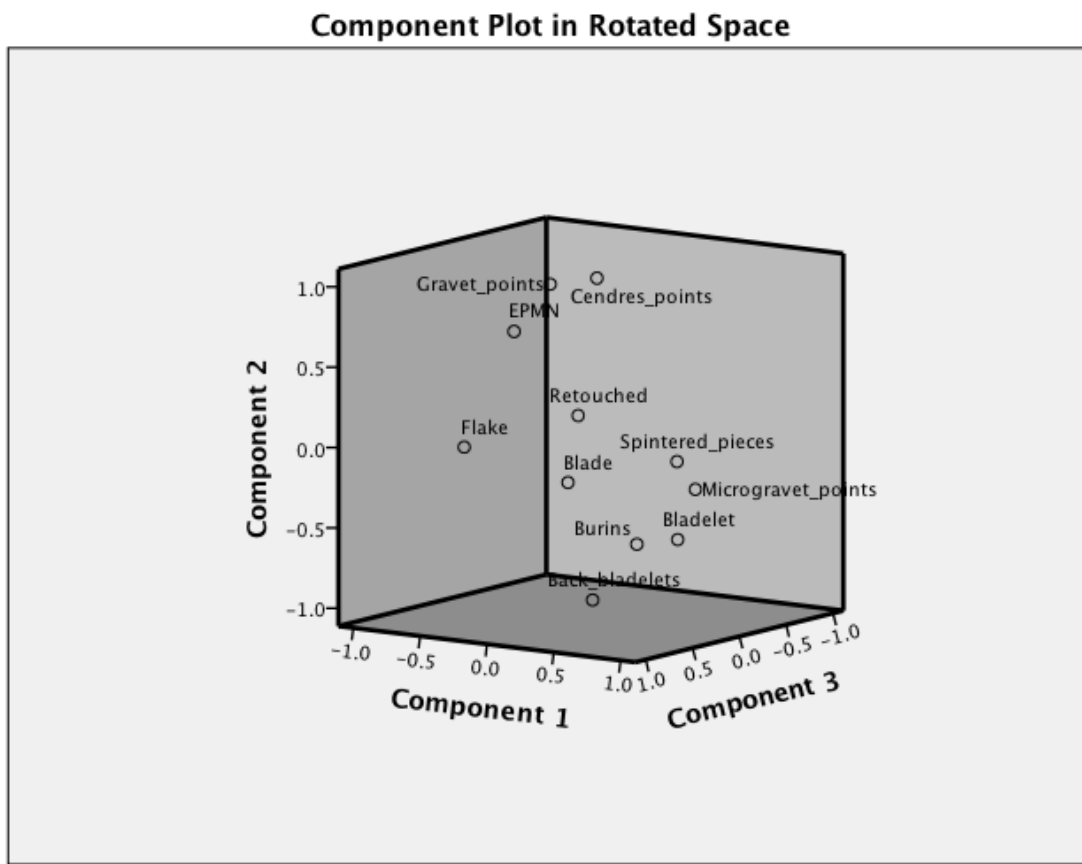


Fig. 5. Cendres PCA 3D component plot in rotated space.

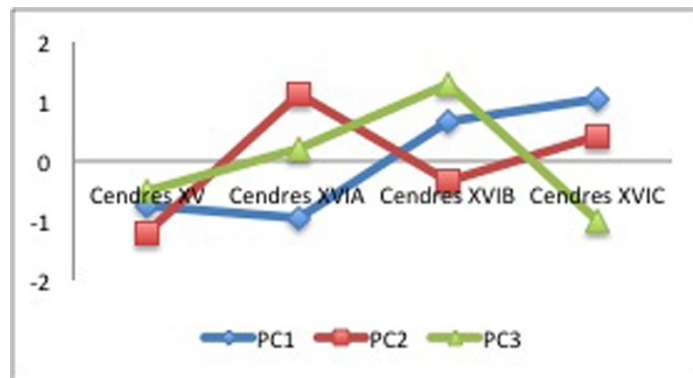


Fig. 6. Diachronic PCA factor regression scores from Cendres.

## **Capítulo 7: Lithic technology from the Gravettian of Vale Boi: new insights to the Early Upper Paleolithic human behavior in Southern Iberian Peninsula.**

João Marreiros<sup>1</sup>

Nuno Bicho<sup>1</sup>

Juan Gibaja<sup>2</sup>

Telmo Pereira<sup>1</sup>

João Cascalheira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NAP, FCHS. Faculdade das Ciências Humanas e Sociais. Universidade do Algarve.  
Campus Gambelas, 8005-139, Faro.

[jmmarreiros@ualg.pt](mailto:jmmarreiros@ualg.pt)

[nbicho@ualg.pt](mailto:nbicho@ualg.pt)

[telmojrperreira@gmail.com](mailto:telmojrperreira@gmail.com)

[jmcasca@ualg.pt](mailto:jmcasca@ualg.pt)

<sup>2</sup>Institución Milà y Fontanals. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

C/ Egipcíaques 15, 08001 Barcelona.

[jfgibaja@imf.csic.es](mailto:jfgibaja@imf.csic.es)

### Abstract

The Gravettian is the most important phase for the technological and cultural setting of the Upper Paleolithic sequence in Southwestern Iberian Peninsula. In this territory the archaeological site of Vale Boi (Cape St. Vicente, Portugal) provides one of the most complete chrono-stratigraphic record for the Gravettian sequence. This paper focus on technological and typological variability of the Gravettian lithic assemblages from Vale Boi, dated from c.33 to c.28 ka calBP and tests affinities with other Gravettian contexts from central Portugal and southern Spain. Technological analysis shows that Gravettian lithic assemblages from Vale Boi are characterized by simple reduction strategies focuses on flake and bladelet debitage. Backed technology represents the most important morph-type. Instead of the so-called typical Gravettian points (i.e. Gravette and Microgravette points), the Gravettian of Vale Boi is characterized double backed and bipointed points. Statistical analysis shows that data from Vale Boi represent a new insight on human technological and socio-cultural behavior during the onset of Upper Paleolithic in Iberia.



Keywords: Southwestern Iberian Peninsula, Vale Boi, Gravettian, lithic technology variability.

### 7.1. Introduction

Although the origin of Anatomically Modern Human (AMH) in Western Eurasia is associated with the expansion of Aurignacian industries (e.g. Bailey et al. 2009, Bar-Yosef & Bordes 2010, Churchill & Smith 2000, Mellars 2004, Zilhão 2011), it has been commonly assumed that the consolidation of human settlement and socio-cultural regional setting is clearly marked and territorially extended only during the Gravettian occupation (Hahn 1987, Hoffecker 2011, Gamble 1999, Kozłowski 1986, Moreau 2012). Therefore the research in Gravettian contexts has been seen as an important topic to understand the phenomena of modern human settlement and techno-cultural traditions in Western Eurasia. In this debate, the Iberian Peninsula is undoubtedly one of the most important scenarios to study and understand the technological, cultural and human behavioral adaptation during the onset of the Upper Paleolithic (UP).

During the last decade, the early expansion of the UP assemblages in South and southwestern Iberia became one of the most important debates in Iberian prehistory (e.g. Bicho 2005, Cortés 2007, Vaquero 2006, Zilhão 2006). Until now, this EUP phase is characterized in this particular region by the scarcity of Aurignacian remains (Aubry et al. 2011, Zilhão 2010). The consolidation and wide expansion of the human occupation has been recently attributed to the Gravettian techno-complex c.33 ka calBP ago (Bicho 2005, Cortés et al. 2013, Marreiros & Bicho in press, Straus 2005). In fact, Early Upper Paleolithic research for Southern Iberia is poor and somewhat vague (Villaverde et al. 1998, Fullola et al. 2007). This is due to three main reasons: (1) most materials come from old excavations, carried out at the beginning of the 20<sup>th</sup> century or even during the 19<sup>th</sup>; (2) few stratigraphic sequences are sealed *in situ*, and for this reason (3) just a few archaeological deposits are radiocarbon dated. Thus, until recently, the EUP (i.e. Aurignacian and Gravettian) in this region was seen as a period of scarce, even sporadic human occupation, and no major regional and/or diachronic techno-cultural variability was identified (Straus 2005). During the last decade, however, the new and rapidly increasing data show that the idea of techno-cultural homogeneity for the Southern Iberian Gravettian is unlikely. There seems to

be an important diversity in lithic technology, that show clear variability and organization, both in space and time, as reflection of a cultural dynamic mosaic system (Aura et al. 2006, Bicho et al. 2013, Fullola et al. 2007, Marreiros et al. in 2013, Peña 2009, 2012, in press).

One of the most important contributions for this debate is the archaeological site of Vale Boi (VB) in the Cape St. Vincent, Sagres. Located at the southwestern tip of Iberia, the site of VB has one of the most complete and important chrono-stratigraphic records for the regional Upper Paleolithic sequence (Bicho et al. 2003, 2010a, 2012, Manne et al. 2012). The Gravettian from VB, representing at this moment the oldest human occupation at the site, is composed by a multilevel and chronometric dated sequence from c.33 to c.28 ka calBP, from which were recovered lithic materials, well-preserved faunal remains, bone tools and organic body adornments.

This paper focus on two main issues:

(1) The analysis of lithic technological variability within and between Gravettian assemblages from VB. The Gravettian from VB is characterized by flake and bladelet technology from simple knapping processes. Statistical analysis within and between samples shows no significant technological differences between assemblages. This is not, however, the case for the backed technology. Contrary to the general pattern seen in the reduction sequences, backed technology shows some diachronic changes. While the Early Gravettian occupations are characterized by the double backed and bipointed points, the lithic assemblages from the Late Gravettian occupations are marked by only *simple* backed bladelets.

(2) The second section of this paper focus on statistical analysis between data from Vale Boi and other archaeological contexts from contiguous territories (i.e. Central Portugal and Southern Spain) in order to test the organization and variability of lithic industries during the Gravettian in southwestern Iberia. Results presented and discussed here led to new insights in regional technological organization and socio-cultural human behavior during the Gravettian sequence of Southern Iberian Peninsula.

## 7.2. The archaeological site of Vale Boi

Vale Boi is an open air and rock shelter site in southwestern Algarve (Southern Portugal), located in a valley that gives the name to the archaeological location (Fig. 1). The site is limited by a river stream (East), which runs to the 2km local

Atlantic coast, and by limestone outcrops (West) where there is clear evidence of a collapsed rock shelter, with the presence of huge boulders all over the slope and terrace (Bicho et al. 2012). Research has been carried during the last 14 years (since 2000), archaeological deposits were located and excavated in three different loci (Rock shelter, Slope and Terrace). During the last 3 years, excavations took place on the most well-preserved and complete Pleistocene stratigraphic sequence from the Rock shelter and the Terrace areas that represent a key contribution for the Upper Paleolithic record in this region.

Gravettian deposits were identified from both areas, but the most important and complete sequence is that from the Terrace. From the rock shelter excavation area, Gravettian remains recovered from layer D are marked by very low frequency of lithic and faunal remains. This archaeological horizon is chronometric dated from c. 33 ka calBP (Table 1). The lithic assemblage from layer D is technological and typological associated with the oldest Gravettian occupation from the Terrace.

From the Terrace, archaeological remains attributed to the Gravettian were identified from three different layers: C4, C5 and C6. From layer C4 two different Gravettian levels were identified (C4a and C4b), below the Solutrean (layer 3) and Proto-Solutrean occupation (top layer 4) (Bicho et al. 2013, Bicho et al. 2010b) (Fig. 2). Both Gravettian levels show high frequency of lithic and faunal remains; from the C4b archaeological horizon there is a hearth, dated to c.28 ka calBP (Table 1). Archaeological remains from layer C5 were also attributed to the Gravettian, with the presence of diagnostic lithic materials and several chronometric dates to c.30 ka calBP.

At this moment, layer C6 is the oldest sedimentological unit in this excavation area, although bedrock has not been reached. Recent several  $^{14}\text{C}$  dates from this layer were obtained, and revealed the presence two well-defined clusters: c.30 and 33 ka calBP. Such results suggest the presence of two different occupation levels. However, during field excavation the hiatus between these occupations was not identified and this is clearly visible from the 2D plot of lithic remains (Fig. 3). So far, two main hypotheses could explain these data: (1) there are problems with some of the dates and these should be discarded, although the two clusters seem to be good and thus, (2) the two archaeological levels are mixed. From the technological perspective, lithic assemblages do not show high variability and heterogeneity, and in this paper we use C6 as a single assemblage.

Faunal remains from Vale Boi are mostly well-preserved with both marine and terrestrial components (Manne 2011, Manne & Bicho 2009). The marine assemblage is comprised of shellfish, reduced number of gooseneck barnacles, one single element of a fish vertebra and a small cetacean vertebra; shellfish remains are common and mainly represented by limpets, and few examples of cockle (*Acantothardia*, *Cerastoderma*), venus clams (*Veneridae*), carpet shells (*Ruditapes*) and scallop (*Pecten maximus*). Marine remains show higher frequency in Gravettian levels than in the later periods, and this is likely related to sea level oscillation during the Last Glacial Maximum and the terminal Pleistocene.

No major diachronic changes are evident in three main terrestrial assemblages recognized: rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), red deer (*Cervus elaphus*) and horse (*Equus sp.*) are the common species; low frequency of European ass (*Equus hydruntinus*), auroch (*Bos primigenius*), ibex (*Capra pyrenaica*), wild boar (*Sus scrofa*), and residual presence of fur-bearing carnivores such as lynx, fox, wolf, wild cat and lion (*P. leo*); medium and large-sized birds (*Aquila chrysaetos*) were also recovered (see Manne et al. 2012 for more details).

### 7.3. Materials and methods

This paper focuses on two main topics: (1) the techno-typological characterization of the Gravettian lithic assemblages from the archaeological site of Vale Boi and (2) comparison with various Gravettian assemblages from contiguous regions: central Portugal and southern Spain.

The first topic of this paper focus on the lithic assemblages from the Gravettian sequence of Vale Boi: layer C4a (n=295), C4b (n=334), C5 (n=3104) and C6 (n=3042) from the Terrace (Table 2). This study follows the classical technological and typological analysis methods for Upper Paleolithic lithic industries of Western Eurasia (Boeda et al. 1990, Geneste 1985, Leroi-Gourhan 1964, Pelegrin 1995, 2000, Sellet 1993, Tixier et al. 1980). In order to test lithic organization within and between assemblages we used multivariate statistic analysis, ANOVA and Chi-Square ( $\chi^2$ ), based on computer simulation using SPSS Statistical package, and relative frequency distributions from technological variability. For Chi-Square and ANOVA we considered “significantly different” and “not significantly different”, respectively *p-value* <.05 and *p-value*>.05 (Bicho 1992). In order to test the variability within and

between these industries we used ANOVA analysis to morphometric data from blade/bladelet elements and Chi-square ( $\chi^2$ ) analysis of flake technological attributes. The  $\chi^2$  test displayed degrees of difference between samples, taking into account all variables measured. In this case, technological attributes were measured and run with the  $\chi^2$  test for significance value within and between different assemblages in terms of the intra and inter-assemblage variability. For within assemblage analysis, each assemblage was separated, based on excavation areas, in two unbiased sub-samples. After testing the  $\chi^2$  within and between assemblages, we used the *F* statistic model (Fienberg 1977, Hietala 1984), to infer which attributes were significant in terms of the across-assemblage variability and therefore could use these results to compare assemblages (Bicho 1992).

The second topic used statistical methods in order to analyse the lithic variability between VB and other contexts from central Portugal and Southern Spain. From central Portugal five lithic assemblages were studied: CPMIIIs, Quinta do Sanguinhal (QS), Picos, Tocas and Estrada da Azinheira (EA) (Marks et al. 1994). These sites are located in the Rio Maior region and were excavated during the 90's. Unfortunately no dates are available to these contexts and, although based on technological and typological data, analysis assigned these lithic assemblages to the Gravettian (Marks 2000, Monigal 2000).

From southern Spain, most sites have small assemblages and therefore cannot be used for statistical testes. Thus, we used all published data from Cueva de Cendres (Alicante) (Villaverde & Roman 2004, 2006). For the case of Cueva de Cendres analysis, this study performed Principal Component Analysis (PCA), using chrono-stratigraphic levels as cases and lithic frequencies as variables. Variables represent frequency of lithic categories such as blanks (i.e. flakes, blades and bladelets) and different classes of retouched tools. Retouched tools were organized in classes according to their representation (%) within the total assemblage: common tools (e.g. notches, sidescrapers, endscrapers and denticulates) were collapsed into other retouched tools, while some types were considered individually: burins, backed bladelets and the typical Gravettian points. Varimax rotation was used to analyze the association between cases (i.e. chrono-stratigraphic levels) and the principal components. In the case of Vale Boi, PCA analysis did not reveal more than one factor, so  $\chi^2$  test was run for technological attributes (Marreiros & Bicho in press).

## 7.4. Gravettian lithic technological variability from Vale Boi

### 7.4.1. Raw materials

The most frequent raw materials within Gravettian lithic assemblages from Vale Boi are quartz, chert and greywacke (Marreiros et al. 2013), with residual frequencies of chalcedony, hyaline quartz, schist and quartzite (Table 2).

Quartz is recognized in two different types reflecting different exploitation strategies: (1) whitish fine grain pebbles and (2) yellowish very low quality nodules. Quartz debitage was mainly based for flake technology from the fine and high quality pebbles, and the low quality nodules are mainly present in form of chunks and fire-cracked fragments and have been associated with hearth and grease-rendering activities, responsible for the high index of fragmentation (Manne et al. 2012). Greywacke slabs are a local metamorphic rock, transported by the stream that cuts the valley from the north schist-greywacke natural formations. This raw material is present mainly in two forms: (1) rare flake blanks and (2) high frequency of chopper-like cores and anvils, this last one also associated with grease-rendering activities, diagnosed by punctual impact points and a commonly middle concave shape (Manne & Bicho 2009).

Different types of chert are known from local outcrops, from a distance between the site and the nearest raw material sources about 20-30 km to the East (Bicho et al. 2010, Santos 2005). Although quartz is the most frequent raw material within assemblage, chert was the main rock used for knapping. Most debitage was made on low quality chert nodules, showing a range of different colors and texture (i.e. grain). No technological and/or typological distinction between raw material types is visible. Cortex analysis shows that this raw material was collected mainly in the form of small nodules or plates/tablets. From a technological perspective, elements from all reduction stages are present at the site – small nodules, cores, blanks, retouched tools and *debris*. Recently chemical analysis is being carried out to define and clarify raw material sources, procurement and transportation to the site (Pereira personal communication). The other two main raw materials, quartz and greywacke, are represented in small pebbles, nodules and tablets, and still available near the site. Although major differences between diverse types of chert have been identified between techno-complexes (Gravettian, Proto-Solutrean and Solutrean), chert variability within and between Gravettian lithic assemblages does not show relevant

changes, and quartz and greywacke selection show similar types and frequencies within assemblages throughout the sequence.

#### 7.4.2. Reduction sequences and technological attributes

Quartz and greywacke cores are exclusively simple with single or two platforms, opposed or crossed. Both raw materials show similar debitage reduction sequences and techno-typological variability in all Gravettian assemblages and therefore, technological description is analyzed as a single group. Typological variability and frequencies can be seen in Table 3. Knapping produced mainly flakes using simple cores with a single platform (Fig. 4).

Flake technological attributes show evidences of low strategy variability during debitage production within and between Gravettian lithic assemblages. The first phases of flake debitage such as cortex removal and initial reduction was very simple producing rare flakes with high percentage of cortex. The later reduction phases produced flakes with less than 25% of cortex, frequently in the lateral or more rarely, in the dorsal face. This seems to show that the cortex removal strategy follows the so-called “*quartier d'orange*” technique. Core trimming and core rejuvenation elements in quartz or greywacke are not present and cores were abandoned without any presence of natural fracture or platform damage. This suggests that they were still knappable at the time of abandonment, and this might be related to the local abundant availability of this raw material. The technological analysis of flakes show that reduction was mainly unipolar and aimed to produce regular blanks with trapezoidal section, flat and curved shape, and natural distal end. Edge morphology analysis show that different types of shapes are present and no clear form was intentionally selected, revealing a simple and expedient debitage production.

Retouched tools made on quartz and greywacke represent a small Gravettian assemblage. Flakes were mainly transformed into simple retouched tools, the so-called domestic or common tools: notches, denticulates, sidescrapers and splintered pieces. The later is the most representative type within the quartz retouched tools (Table 4).

#### Chert

Even showing simple reduction processes, chert debitage was made in a more elaborate strategy than quartz and greywacke. Chert is most represented raw material

within cores (n= 25) and this fact reinforced the idea mentioned above, that chert was the selected rock for intensive debitage. As quartz and greywacke chert cores are mainly simple with one or two platforms, and prismatic cores are rare (n= 4) (Table 3). Similar technological patterns are recognized from all Gravettian assemblage and, within chert variability, there is no clear association between specific chert type and core morph-type.

As mentioned above flakes are the most represented technological class in all assemblages. Traditionally on lithic technological studies, blanks are categorized as blades due to morphometric attributes (length/width). From the Gravettian lithic assemblages from Vale Boi, the analyzed data show the existence of blade size blanks in all assemblages, even if in low quantities. Due to such low frequency and the absence of typical blade production elements within assemblages (i.e. prismatic cores for blade reduction, core trimming and core rejuvenation elements) we suspected that there was no true blade production and thus, we compared the attributes of blades and flakes based on morphometric and technological attributes. The results of analysis of metric and technological attributes, such as butt type, cross-section and edge morphology, clustered flakes and blades in the same group (Marreiros et al. 2012), indicating that there is no significant technological difference between them. In addition, the metric plot shows that bladelets form a uniform and individual cluster, while blade-size blanks are within the flake distribution. These data clearly show the presence of only two blank types: flakes and bladelets intentionally produced in a distinctive reduction strategy. Low frequencies or absence of blade technology has already been reported in other lithic assemblages from the Early Gravettian in Southern Iberian Peninsula (Córtes 2007, Marreiros et al. 2013, Peña 2012, in press, Villaverde & Roman 2004).

Unlike quartz and greywacke, chert flakes show evidences of medium-high percentage of cortex. The cortex removal phase seems to have been carried within the site, and this may be related with the proximity of local sources and small size nodules that were transported to the site (Bicho et al. 2013, Santos 2005). Even after de cortex removal, flake debitage in all assemblages is characterized by cortical butts, even in blanks from the final production stages (with less than 25 % of cortex or no cortex). From the C6 assemblage, cortex and flat-type butt characterizes the main blanks from all stages of cortex percentage (i.e. debitage phases). However, no



correlation between this technological change and raw material selection was detected, and these values might represent a change in technological choices.

This change within C6 and standardization between C5, C4b and C4a is not observed in shape (mainly flat, curved and twisted), edge morphology (mainly divergent, biconvex and irregular) and distal tip (mainly natural), where there is no distinction between different stages of the reduction sequence. This technological normalization is also corroborated by morphometric analysis that shows homogeneity between assemblages (Fig 5& 6).

Even if flake debitage was one of the main objectives of chert reduction, bladelets are abundant in all assemblages (Table 2), and were used as primary support for backed tools. The presence of significant cortex percentage in bladelets show that reduction was made using low degree of preparation in small core reduction. Nevertheless, as shown for flake debitage, bladelet reduction shows identical technological attributes between assemblages. Butt (flat) and section (triangular and trapezoidal) morphological variability is identical in all assemblages (Fig. 7). This is not the case for shape morphology, C6 and C5 bladelet assemblage present shape variability between flat, curve and twisted, whereas in C4b and C4a predominate the flat and twisted types (Fig. 8).

The reconstruction of the reduction sequence is due to the low number of cores in the assemblages. However, according to the available core and technological attributes of flakes and bladelets, it is clear that core reduction was simple, showing low complexity in the reduction processes:

(1) Low quality of chert (e.g. small nodules and natural imperfections) appears to have had major impact on technological choices. Debitage was made mainly using natural nodule shapes or with low degree of preparation. Flakes and bladelets show high percentage of cortex in the butt and ventral face, likely evidence that knapping was made in the campsite.

(2) Knapping aimed mainly flake production. Flake debitage was characterized by similar technological choices within and between assemblages, showing no changes between reduction sequence phases and assemblages.

(3) Core trimming and preparation/rejuvenation elements are rare. Prismatic cores are residual and most cores were used for flake debitage using no more than one or two platforms.

(4) Bladelet reduction from prismatic cores was not the main objective and was dependent from core final morphology after flake exploitation. Instead carinated endscrapers and burins, that according to their features (dimensions from extraction scars in burin-cores and carinated endscrapers platform match bladelet morphometric values) could have been used as bladelet cores, even if no refit can clearly prove this assumption (Fig. 4).

#### 7.4.3. Retouched tools

Both flakes and bladelets were transformed into retouched tools. The absence of retouched tool made on blade-sized blanks supports the idea of absence of premeditated blade production mentioned above. Generally flakes from all raw materials were used as blanks for the so-called common tools: sidescrapers; notched, denticulated and splintered pieces, in all raw materials (i.e. greywacke, quartz and chert), endscrapers and burins, although the latter only on chert (Table 4). Splintered tools in quartz and chert are common especially in C6. Endscrapers and burins are interpreted as cores for bladelet production. Even if bladelets do not represent the most numerous blank types in these assemblages, they present a high incidence of retouch (Table 1), with backed tools the most common retouched tools made on bladelets. Backed tools were exclusively made on chert bladelets and can be divide into three groups: (1) truncated and backed pieces (few elements, n=3), (2) “*simple*” backed bladelet (n=14) and (3) double backed and bipoined points (n=11) (Fig. 9). There is also a few bladelets with marginal retouched, of *Dufour* type (n=3). The most interesting elements in the backed tool assemblage are the bipoined and double backed points. Stratigraphically double backed and bipoined points are found only in the Early Gravettian assemblages, C5 and C6. These backed tools are characterized by slight twisted or curved sections in the long axis, with no cortex, except for a single piece from the Terrace that presents a very small cortical area. The butt was frequently removed and the cross-section is mainly quadrangular. Typologically these tools are defined as a “*point made on a rectilinear shaped bladelet, bidirectional backed retouch in both edges, and pointed on both the distal and proximal tips*” (Fig. 9) (Marreiros et al. in press a). From Vale Boi all points were made exclusively on local chert. Dimension analysis show that the projectiles from the Rockshelter are clearly smaller than the points from the Terrace, with different means and maximum

dimensions - 23,89x4,32x3,5 mm (length x width x thickness). The examples from the Terrace are approximately 18,95x3,75x3,09 mm (Table 5).

Use-Wear analysis was carried out, and macroscopic observations show the presence of diagnostic impact fractures (DIF). Despite the low number of macroscopic breaks, the terminal fractures exhibit diagnostic microscopic impact fractures such as burin shape or small sized grooves (spin-off) (<1mm) (Fig. 10). On the retouched edges of two of the backed tools it was observed micropolish similar to traces produced by wood, typical linked to the contact with the handle. Three points exhibit the presence of what visual seems to be organic adhesive material in their lateral edge, although no chemical testes were done (Marreiros et al. in press a).

## 7.5. Statistical analysis within and between assemblages

### 7.5.1. Vale Boi

As mentioned above, Gravettian technology from Vale Boi is mainly characterized by flake and bladelet debitage. Therefore, we used flake and bladelet technomorphological attributes as variables for the statistical tests. The main objective was to verify a technological affinity between assemblages, and thus confirm, or not, diachronic technological uniformities. We used two different types of data: (1) technological attributes as categorical variables – blank shape, blank tip, platform type and cross-section – and metric variables – length and width for blade/bladelets (Marreiros 2012). As mentioned for flake technology, no correlation between this technological choices and different types of chert is visible. Morphometric analysis shows low significant differences between assemblages (Fig. 6). However, in order to test such statistical significance, we ran ANOVA analysis. Table 6 shows low *p*-value for length and width analysis, meaning that assemblages are statistical identical. Results from ANOVA show that *p*-value for both length and width meanings are very large: *p*= .632 and *p*= .252, respectively. This means that regarding to metric attributes, the assemblages are not significantly different, confirmed by the box-plot results. The  $\chi^2$  test reports the degree of difference between and within samples, taking into account all variables measured. In this case technological attributes such as platform type (i.e. butt), blank profile (i.e. shape), edge morphology, cross-section and blank tip termination) were counted and included in the  $\chi^2$  test to determine the significance values for within and between assemblages (C4a, C4b, C5 and C6) in terms of assemblage variability. The chi-square analysis for between assemblages test

shows low levels of significance ( $p = > .25$ ), supporting technological homogeneity between them (Table 7). Thus, there seems to be a lack of variability between Early and Late Gravettian, with similar technological choices among reduction sequences. Similar choices from debitage sequences are evident from the technological attributes of debitage blanks from all Gravettian assemblages. Major changes are related to bladelet morph-metric data, and this might be closely related to significant differences on retouched tools kit, mainly backed technology. In fact, the association of backed bladelets and double backed and bipointed points are more frequent in the older contexts (C5 and C6). Double backed technology disappeared during the latter Gravettian occupation (C4a and C4b), and backing is very poor with only a few simple backed bladelets present. Bladelet frequency is low and samples are too small to run  $\chi^2$  for technological attributes. ANOVA results should be taken prudently, particularly for length, since there are complete few pieces.

#### 7.5.2. Portuguese Estremadura

Data from the Gravettian sequence from central Portugal is still scarce, mainly regarding to the early phases (Aubry et al. 2007, Bicho et al. 2013). This scenario is due to two main reasons: (1) most assemblages assigned to the Gravettian result from old excavations, with reduced or ambiguous chrono-stratigraphic data and (2) due to site disturbance and preservation few contexts are dated (Marks et al. 1994, Marks 2000). Nevertheless, the Gravettian in central Portugal is mainly known from the Rio Maior valley (Zilhão 1997a). This region is marked by abundant and high quality chert and therefore was intensively occupied by hunter-gatherers during the Late Pleistocene for raw-material exploitation. For this study we used five sites (CPM, etc.) that based on techno-typological patterns have been assigned to the Gravettian techno-complex (Marks 2000, Marks et al. 1994): these assemblages are characterized by prismatic core reduction, used for blade and bladelet production (Almeida 2000, Monigal 2000); retouched tools are not numerous, and are marked by the presence of burins, endscrapers, backed and semi-backed bladelets and the so-called Gravettian backed types, such as La Gravette and Microgravette points.

In order to compare this techno-typological data with Vale Boi, first we tested intra-site variability among lithic industries. Length and width ANOVA results for the variability between all assemblages show a  $p = .0$  (Table 8), meaning that all assemblages are significantly different. Therefore, we used the post-hoc

analysis Tukey's HSD (honestly significant difference) test in order to check if some and which assemblages are related (Table 8). The *p-values* organized in the homogeneous subsets table show that all assemblages are statistically homogenous, with the exception to QS that show *p-values* very low and thus interpreted as statistically different from all other assemblages.

Regarding  $\chi^2$  analysis, after the within and between assemblages test, we used the *F* statistical model (Bicho 1992) to infer which attributes had more variability within a site than across the sites (Table 9). Results show that distal-tip and section have more variability within assemblages than across sites and thus, could not be used to test variability between assemblages. Those attributes with higher variability in between assemblages were tested using the z-test to compare variable proportions followed by the Benferroni method to adjust *p-values* in order to check if some and which assemblages are associated from a technological perspective (Table 9). For most cases *p-values* are very low and just few results show statistically associated values as not significantly different. In these cases, the pattern seems to follow the ANOVA data mentioned before. On one hand, the correlation between the CPMIII, Picos, EA and Tocas lithic assemblages show that these assemblages are not different; on the other hand, QS is significantly different from all other sites. Based on the statistical analysis of technological data, these results seem to follow the previous idea of a significant technological correlation among the Rio Maior assemblages assigned to the Gravettian techno-complex (Bicho 1992, Marks 2000, Marks et al. 1994, Monigal 2000). The exception in the case of QS might be related to site function and/or chronological position of these assemblages (Almeida 2000).

After testing the variability within and between lithic assemblages from Rio Maior, we tested the Vale Boi Gravettian assemblages with QS and CPMIII in order to see if there was any correlation with one of this technological or diachronic facies. The results for ANOVA and  $\chi^2$  are very clear: *p-values* are very low showing that these assemblages are statistically significantly different from the technological perspective.

### 7.5.3. Southern Spain: the case of Cueva de Cendres

From the Gravettian sequence of Cueva de Cendres, the levels XV and XVI (XVIA, B and C) show similar technological patterns. Microlithic technology is, however, more common in the bottom levels, XVIB and XVIC, and laminar blanks are more common in the late levels, XIV and XV (Villaverde & Roman 2004,

2006). Differences among assemblages are light, and retouched tools such as endscrapers, sidescrapers, denticulates, splintered pieces and the so-called Cendres points are equally represented in all phases of the sequence. The main differences are related to the diversity and respective frequency of backed elements. The typical Gravettian projectiles, La Gravette and Microgravette points, are present in all assemblages, although the diversity of backed microlithic proportional is higher in earlier assemblages, where different types of backed bladelets are present.

The results of PCA analysis from Cendres, resulted in three principal components with eigenvalues greater than 1. The three PC explains 53,58%, 36,57% and 9,84% of the variance, respectively (Table 10 & 11). Although results from the 3D graphic are not clear, one aspect must be noted: flakes appear as outliers and had no influence in the PCA test. From the rotated component matrix and spaced plot, results show that PC1 includes bladelets, burins, splintered pieces and Microgravette points. CMR elements, La Gravette and Cendres points are grouped in PC2, and blades CMR and other retouched tools belong to PC3 (Fig. 11 & 12). Association between chronostratigraphic levels and PC sets, based on Varimax rotation regression scores, show strong association between Cendres XVIA and PC2 and no association with PC1. Cendres XVIB is connected with PC1 and strongly associated with PC3. Data from PCA analysis show that diachronic changes occur in the earlier phases. Bladelet reduction, burins, splintered pieces and Microgravettian points (PC1) are present with residual link to CMR elements, Gravette and Cendres points, from early levels XVIC and XVIB. From the PC3 oscillations, blade debitage and other retouched tools became more common in layer XVIB. This situation changes from level XVIA PC1 and PC3 frequency decreases and PC2 increases, meaning that CMR elements, Gravette and Cendres points have prominence above other tools within assemblage during the early Gravettian phases. Level XV, that corresponds to a Late Gravettian phase show different technological aspects and this fact may be related to a Gravettian-Solutrean transition, as mentioned by the Villaverde and Roman (2004, 2006).

#### 7.6. Discussion: new evidences for the Gravettian lithic technological organization and variability of Southwestern Iberia.

From a technological perspective, the Gravettian lithic assemblages in southwestern Iberia have been traditionally thought to have a low variability across the whole

diachronic sequence, both within and between sites, but mainly during the initial phase. Traditionally, such changes on technological strategies supported the idea of a techno-cultural uniformity (Barton & Riel-Salvatore 2011, Fullola et al. 2007, Villaverde et al. 1998). Recently, the excavation of new sites, such as Bajondillo (Cortés 2007), Cueva de Cendres (Villaverde & Roman 2004), Abrigo del Palomar (Peña 2012, in press, Vega & Martín 2006) and Vale Boi (Bicho et al. 2003, 2010) brought new insights into the origin, organization and variability of Gravettian industries in this territory.

In this scenario the archaeological site of Vale Boi is one of the richest chronometric sequences for the Gravettian in Southern and Southwestern Iberia, and, thus, lithic technology contributes greatly to understand the Upper Paleolithic in SW Iberia. All Gravettian lithic assemblages from Vale Boi present similar technological strategies and no major shifts are identifiable. Blanks are mainly the result of flake and bladelet production, and there is no evidence for blade production. Flakes, however, tend to be elongated; and this has been remarkably identified for other contexts southern Iberian peninsula during the Early Gravettian phase (Aura et al. 2013, Bicho et al. 2013, Cortés 2007, Cortés et al. 2013, Peña 2012, Marreiros et al. 2013).

Results from  $\chi^2$  intra-site analysis show that no significant difference between Gravettian assemblages is present, meaning that the same technological choices were used across the sequence. The only difference is related to typological aspects, reflected in the presence of the bipointed and double backed points mostly in the early phases and their absence, associated to *simple* backed bladelets, in the following occupation levels. At the same time, unlike other Gravettian assemblages across Spanish Mediterranean coast and central Portugal there is no evidence of typical Gravettian *fossile-directeurs*, such as La Gravette or Microgravette points. Bone points likely replaced this lithic projectile technology, particularly in recent phases, when lithic backed technology decreases (Évora et al. 2013).

In order to test lithic variability and organization among data from Vale Boi and other Gravettian contexts from contiguous regions, this paper used case studies from central Portugal and Southern Spain. Results from the metric and technological statistical intra-site analysis from the former region show the presence of significant correlation among CMPIII, EA, Picos and Tocas assemblages. As has been mentioned before, this organization might be related to site function and/or different chronological *facies*, although this is still unclear due to the lack of dates for these contexts. When

these assemblages are compared with the lithic assemblages from the Gravettian sequence from Vale Boi,  $\chi^2$  analysis show low *p-values* diagnostic of significant technological differences between these assemblages. This seems to represent a completely different regional technological *facies* during the Gravettian in Portugal.

Due to these new data, the traditional idea of a static and uniform Gravettian techno-complex is outdated. Regional and diachronical variability is seen as a reflex of complex socio-cultural, technological and ecological behavior among Gravettian hunter-gatherers. With the exception of the presence of a Mediterranean *facies*, the idea of cultural unity across southern Iberia in the Gravettian is unlikely (Bicho et al. 2013, Cortés et al. 2013, Marreiros & Bicho in press).

From Southern Iberia, a model for diachronic and regional lithic technological explains the regional variability between Gravettian industries. Differences between Mediterranean and Atlantic territories have been recently systematized in two different technological *facies*: Vicentine (Cape St. Vicente Atlantic) and Mediterranean (southern Iberia) (Bicho et al. 2013, Marreiros et al. 2013) (Table 12). Regional settings were organized as technological facies (i.e. Vicentine and Mediterranean) and diachronic modification are seen as chrono-cultural phases within the regional Gravettian occupation. From both geographical technological facies, the Early Gravettian phase is characterized by a very low frequency of blade reduction, while bladelet reduction is important for the blank production in these assemblages that were still characterized by high frequency of flake production. While present in the whole sequence, tools such as burins and splintered pieces are more frequent in the early phase. From the early phase of Vicentine Gravettian, there is no evidence for CMR products, and has been argued that bladelet production was mainly made from burins and carinated endscrapers. Although this might be similar to the Mediterranean assemblages, the presence of CMR products associated with bladelets suggests the systematic use of prismatic cores in the case of the Mediterranean Gravettian. During the next phase, technological changes present in both facies became more evident. Blade technology appeared in Mediterranean assemblages and Gravette points became as frequent as microgravettes in late Gravettian phases. This is not the case for Vicentine Gravettian: blade technology was still largely absent and technological changes are only related to the backed elements. Double backed and bipointed points that characterized the Early Gravettian are absent from late assemblages, and backed bladelets are still very scarce.



The main difference between the Vicentine and Mediterranean facies is evident from the backed technology. From a diachronic perspective there is a clear tendency for high representation of microlithic retouched tools during the Early Gravettian in the Mediterranean region, with the presence of diverse types of backed and marginal or semi-marginal retouched bladelets (i.e. so-called *Dufour* bladelets) (Villaverde & Roman 2006, Peña 2012, in press). Backed technology from the Early Gravettian assemblages of the Vicentine Gravettian show singular evidences: the lithic assemblages are characterized by bipointed and double backed points, while the presence of this type of backed tools in Mediterranean contexts are residual and uncertain. However when occurring, double backed elements are evident, even if residual, from Early Gravettian contexts (e.g. Cueva de Bajondillo and El Palomar). Instead, Gravettian industries from the Mediterranean corridor are characterized by the so-called typical Gravettian backed types (i.e. La Gravette and Microgravette points), and diachronic changes on the representation of these lithic armatures matches the idea of an Early Gravettian marked by a microlithic tendency (Fig. 13). Thus, this *regional polymorphism* during the Gravettian is not unique and has been reported to other geographic areas, with special attention to Southwestern France (Klaric 2003, 2007, Pesesse 2006) or Northern Spain, in Cantabria (Arrizabalaga & Peña 2013). This paper, base on techno-typological data, argues the presence of, at least three, facies in Southern Iberia: Atlantic central Portugal, Vicentine and Mediterranean.

Another interesting aspect is the presence, even if not numerous, of bladelets with marginal retouch (i.e. *Dufour* type). Commonly associated with Aurignacian industries (e.g. Zilhão et. al 2010, Zilhão 2011), marginal and/or semi-backed bladelets are present in all UP sequences from southern Iberia. In VB bladelets with marginal retouch are present in the early Gravettian contexts. This is also evident from other early Gravettian industries from El Palomar or Bajondillo (Cortés 2007, Peña 2012). From a diachronic perspective Gravettian backed technology in southern Iberia are organized in micro and macro elements. Microgravettes are more common in the early phase and Gravette points in late occupations, associated with the appearance of blade technology. These characteristics are absent from the Vicentine record. As mentioned elsewhere this model should be regarded as preliminary. We identified three main concerns: (1) the definition of the Vicentine Gravettian technological *facies* is based on data from a single site: Vale Boi; (2) significant

frequency oscillation between different types of retouched tools might be related to continuous shifts in site function and, thus, the functional character proposed here should be tested in the future; and, finally, (3) the diversity of variables is still limited, and therefore, different and more described variables should be included, such as raw material and frequencies of other technological elements (e.g. bone tools).

### 7.7. Conclusion

Data from all Gravettian lithic assemblages from the archaeological site of Vale Boi show that reduction sequences produced two types of blanks with specific objectives: (1) flake debitage was used to make common tools, associated with domestic activities, and (2) backed and semi-backed microlithic tools interpreted as projectile tips, associated with hunting activities. Even if quartz is the most common raw material, chert is the most important raw material from a technological perspective. Reduction in quartz and greywacke was very simple and mostly focused on flake production from simple cores with one or two platforms that, according to the technological attributes, appears to have followed the so-called “*quartier d'orange*” reduction strategy.

Chert reduction shows a more elaborated reduction process, aiming two different blank types: flakes and bladelets, and therefore, two different reduction methods. As shown for quartz and greywacke, chert flake reduction was made using simple cores with one or two striking platforms. Core trimming, maintenance/rejuvenation core elements and prismatic cores are rare, and bladelet debitage was made from carinated endscrapers and burin cores. Two distinct groups characterize the retouched tool assemblage: domestic tools and projectile points. Backed points associated with projectile and hunting activities were identified by the presence of DIF, mostly from double backed and bipointed points. Backed technology is commonly associated with hafted composite projectiles, and the presence of different backed or semi-backed morph-types could be related with different projectile technologies (i.e. hunting techniques, preys and/or individual preferences).

Even if the late Gravettian is well-known from Central Portugal, the early phases are still unclear, and all assemblages assigned to this stage shared techno-typological affinities (Bicho 1992, Bicho et al. in press). Still, the results presented here should be considered preliminary and tested in the future when more chrono-stratigraphic data are available. Nevertheless, there are interesting results that should be noted.

Multivariate statistical analysis using central Portugal assemblages shows the presence of two distinct technological groups. This organization might be related to site function and/or chronological position and since there are no dates for these contexts the chronological sequence is at this moment compromised. Nevertheless, we tested all the lithic assemblages from the Gravettian sequence of Vale Boi against assemblages from central Portugal. The results are clear: assemblages are significantly different from a technological point of view. In addition, from a typological perspective, Gravettian assemblages from central Portugal are characterized by the presence of Microgravette and La Gravette points, while this is not the case in the Vale Boi Gravettian.

When confronting data from Vale Boi and Cueva de Cendres, the case study from southern Spain, it is clear the presence of a regional variability among technological and typological aspects. This organization has been structured in a techno-cultural model that distinguishes two different regional facies: the Vicentine Gravettian (Southern atlantic coast) and the Mediterranean Gravettian (southern Spain) (Bicho et al. 2013, Marreiros & Bicho in press, Marreiros et al. 2013). Variability in technology and tool design has been seen as a sign of different techno-cultural patterns, and this might reflect specific territorial resource exploitation as well as ecological territorial and ethnographic boundaries among hunter-gatherer societies. This study seems to reveal new data to understand the socio-cultural, technological and ecological behavior during the expansion and consolidation of the human occupation during the beginning of Upper Paleolithic in southwestern Iberia.

#### Acknowledgements

The authors acknowledge the FCT (Technological and Scientific Foundation, Portugal) for supporting the Ph.D. grant and Vale Boi research project. Many thanks to Piotr Wojtal that organized the “World of Gravettian Hunters” conference held in Krakow (Poland, 2013).

Area	Level	Phase	Lab.	Date	Material	Date calBP*	Notes
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-17030	6036±39	Bone	6990-6785	
Terrace	2	Early Neolithic	OxA-13445	6042±34	Bone	6982-6791	
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-17842	6095±40	Bone	7157-6807	
Terrace	2	Early Neolithic	Wk-13865	6018±34	Bone	6950-6752	
Terrace	2	Mesolithic	TO-12197	7500±90	Tooth, <i>H. sapiens</i>	8514-8056	
Shelter	Z1	Magdalenian	Wk-31088	15660±86	Tooth	19250-18606	
Slope	2	Solutrean	AA-63307	11840±280	Charcoal	14821-13131	
Slope	2	Solutrean	AA-63308	15710±320	Charcoal	19548-18115	
Terrace	3	Solutrean	Wk-13685	8,749±58	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-24761	8,886±30	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	AA-63305	8825±57	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	AA-63310	8696±54	Charcoal	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-36255	8664±25	Olea	**	
Terrace	3	Solutrean	Wk-36256	8737±25	Olea	**	
Shelter	B1	Solutrean	Wk-17840	20340±160	<i>Patella</i> sp.	24305-23380	Calcite
Shelter	B6	Solutrean	Wk-24765	18859±90	Charcoal	23233-22191	
Shelter	C1	Solutrean	Wk-24763	19533±92	Charcoal	23720-22684	
Shelter	C4	Solutrean	Wk-26800	20620±160	Charcoal	25045-24196	
Shelter	D2	Solutrean	Wk-26802	20570±158	Charcoal	25020-24119	
Slope	2	Solutrean	Wk-12131	17634±110	Bone	21405-20518	
Slope	2	Solutrean	Wk-12130	18410±165	Bone	22357-21505	Minimum Age
Shelter	D4	Gravettian?	Wk-26803	21859±186	<i>Patella</i> sp.	**	Calcite
Terrace	4	Gravettian	Wk-24762	24769±180	Charcoal	30211-29287	-
Terrace	4	Gravettian	Wk-31090	24549±165	Bone	29825-28608	Minimum age – small sample with low collagen yield
Terrace	4	Gravettian	Wk-32144	24,381±258	<i>Patella</i> sp.	29307-27981	Calcite
				23,613±240	<i>Patella</i> sp.	28440-26919	Aragonite
Slope	3	Gravettian	Wk-13686	22470±235	Bone	27844-26288	-
Slope	3	Gravettian	Wk-16414	23995±230	<i>Patella</i> sp.	28741-27650	Calcite
Slope	3	Gravettian	Wk-12132	24300±205	Charcoal	29522-28539	-
Slope	3	Gravettian	Wk-17841	24560±570	<i>Patella</i> sp.	30211-27743	Calcite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-31089	24183±161	Bone	**	Minimum age – small sample with low collagen yield
Terrace	5	Early Gravettian	OxA-25710	25050±100	<i>Patella</i> sp.	29565-28636	Calcite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-30677	25196±103 22,235±173	<i>Patella</i> sp.	29906-28620 **	Calcite Aragonite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-32145	25,181±293	<i>Pecten</i> sp.	30200-28600	Minimum age – burnt sample
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-30679	25317±99 25390±255	<i>Patella</i> sp.	30141-29246 30331-28970	Calcite Aragonite
Terrace	5	Early Gravettian	Wk-26801	27720±370	Charcoal	**	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-30678	25579±98	<i>Patella</i> sp.	30232-29487	Calcite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35713	25930±122	<i>Pecten</i> sp.	30482-29599	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35714	25964±110	<i>Pecten</i> sp.	30570-29585	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35712	26026±114	<i>Nassarius</i> sp.	30590-29645	-
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-30676	24318±90 26353±284	<i>Patella</i> sp.	** 31096-29740	Calcite Aragonite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-32147	27,141±365	<i>Acanthocardia</i> sp.	31502-30474	Aragonite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-32146	28,321±422	<i>Pecten</i> sp.	33070-31240	Calcite
Terrace	6	Early Gravettian	Wk-35717	28,012±192	<i>Arbutus</i> sp.	32875-31566	-
Shelter	D4	Early Gravettian	Wk-31087	28140±195	<i>Littorina obtusata</i>	32324-31253	Aragonite

\* Calibration with OxCal version 4.2 (Bronk Ramsey, 1995) with the IntCal09 curve (Reimer *et al.*, 2009). Marine data (Delta-R 209±102) from Reimer *et al.*, 2009.

\*\* Non-calibrated results due do inversion, contamination or recrystallization of samples.

Tab. 1 Radiometric <sup>14</sup>C dates for the Upper Pleistocene levels at Vale Boi.

	C6	F	PF	MF	DF	B	PB	BL	PBL	MBL	DBL	A	T	O	CF	CFA	BU	H	Frag.	Chip	Total	
Chert	Count	82	7	7	11	9	4	24	9	3	3	0	1	0	3	1	5	0	50	235	454	
	% within Raw material	18,1%	1,5%	1,5%	2,4%	2,0%	,9%	5,3%	2,0%	,7%	,7%	,0%	,2%	,0%	,7%	,2%	1,1%	,0%	11,0%	51,8%	100,0%	
	% within Class	37,3%	26,9%	70,0%	57,9%	64,3%	80,0%	82,8%	100,0%	75,0%	75,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%	100,0%	100,0%	,0%	6,3%	12,4%	14,9%	
quartz	% of Total	2,7%	,2%	,2%	,4%	,3%	,1%	,8%	,3%	,1%	,1%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%	,2%	,0%	1,6%	7,7%	14,9%	
	Count	115	14	3	5	4	1	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	542	1549	2239	
	% within Raw material	5,1%	,6%	,1%	,2%	,2%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	24,2%	69,2%	100,0%	
greywacke	% within Class	52,3%	53,8%	30,0%	26,3%	28,6%	20,0%	13,8%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	68,5%	81,9%	73,6%	
	% of Total	3,8%	,5%	,1%	,2%	,1%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	17,8%	50,9%	73,6%	
	Count	18	4	0	2	1	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	176	102	311
chalcedony	% within Raw material	5,8%	1,3%	,0%	,6%	,3%	,0%	,3%	,0%	,0%	,0%	1,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,6%	56,6%	32,8%	100,0%
	% within Class	8,2%	15,4%	,0%	10,5%	7,1%	,0%	3,4%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	66,7%	22,3%	5,4%	10,2%
	% of Total	,6%	,1%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	5,8%	3,4%	10,2%
others	Count	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6	30	
	% within Raw material	13,3%	3,3%	,0%	3,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	3,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	56,7%	20,0%	100,0%
	% within Class	1,8%	3,8%	,0%	5,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,1%	,3%	1,0%
Total	% of Total	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,6%	,2%	1,0%
	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	8
	% within Raw material	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	12,5%	75,0%	,0%	100,0%
Total	% within Class	,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	33,3%	,8%	,0%	,3%
	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	,3%
	Count	220	26	10	19	14	5	29	9	4	4	5	1	1	3	1	5	3	791	1892	3042	
Total	% within Raw material	7,2%	,9%	,3%	,6%	,5%	,2%	1,0%	,3%	,1%	,1%	,2%	,0%	,0%	,1%	,0%	,2%	,1%	26,0%	62,2%	100,0%	
	% within Class	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	7,2%	,9%	,3%	,6%	,5%	,2%	1,0%	,3%	,1%	,1%	,2%	,0%	,0%	,1%	,0%	,2%	,1%	26,0%	62,2%	100,0%	

	C5	F	PF	MF	DF	B	PB	MB	DB	BL	PBL	DBL	T	C	O	CF	CFA	H	Frag.	chip	Total
sflex	Count	117	34	2	8	11	6	2	3	16	6	2	1	0	2	2	1	0	59	167	439
	% within Raw material	26,7%	7,7%	,5%	1,8%	2,5%	1,4%	,5%	,7%	3,6%	1,4%	,5%	,2%	,0%	,5%	,5%	,2%	,0%	13,4%	38,0%	100,0%
	% within Class	27,5%	47,9%	50,0%	50,0%	64,7%	66,7%	100,0%	100,0%	66,7%	75,0%	50,0%	100,0%	,0%	100,0%	50,0%	100,0%	,0%	4,5%	13,8%	14,1%
	% of Total	3,8%	1,1%	,1%	,3%	,4%	,2%	,1%	,1%	,5%	,2%	,1%	,0%	,0%	,1%	,1%	,0%	,0%	,0%	1,9%	5,4%
non-local chert	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%
	% within Class	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%
	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%
Burned chert	Count	1	3	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	10
	% within Raw material	10,0%	30,0%	,0%	,0%	,0%	10,0%	,0%	,0%	10,0%	10,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	10,0%
	% within Class	,2%	4,2%	,0%	,0%	,0%	11,1%	,0%	,0%	4,2%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,1%	,3%
	% of Total	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%
quartz	Count	257	27	2	7	4	2	0	0	4	0	2	0	1	0	2	0	1	902	976	2187
	% within Raw material	11,8%	1,2%	,1%	,3%	,2%	,1%	,0%	,0%	,2%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%	,0%	41,2%	44,6%	100,0%
	% within Class	60,3%	38,0%	50,0%	43,8%	23,5%	22,2%	,0%	,0%	16,7%	,0%	50,0%	,0%	100,0%	,0%	50,0%	,0%	50,0%	69,4%	80,7%	70,5%
	% of Total	8,3%	,9%	,1%	,2%	,1%	,1%	,0%	,0%	,1%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	29,1%	31,4%
hyaline quartz	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	% within Raw material	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%
	% within Class	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%
	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%
quartzite	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
	% within Raw material	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	75,0%	,0%
	% within Class	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%
	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%
greywacke	Count	41	6	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	307	63	422
	% within Raw material	9,7%	1,4%	,0%	,2%	,5%	,0%	,0%	,0%	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,2%	72,7%	14,9%
	% within Class	9,6%	8,5%	,0%	6,3%	11,8%	,0%	,0%	,0%	4,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	23,6%	5,2%	13,6%
	% of Total	1,3%	,2%	,0%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	9,9%	2,0%
chalcedony	Count	6	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	15	3	28
	% within Raw material	21,4%	3,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	7,1%	3,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	53,6%	10,7%
	% within Class	1,4%	1,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,3%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,2%	,2%

(cont.)

others	% of Total	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,5%	,1%	,9%
	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	% within Raw material	50,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%	,0%	,1%
sandstone	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,1%
	Count	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9
	% within Raw material	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,7%	,0%	,3%
Total	% of Total	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%	,0%	,3%
	Count	426	71	4	16	17	9	2	3	24	8	4	1	1	2	4	1	2	1299	1210	3104
	% within Raw material	13,7%	2,3%	,1%	,5%	,5%	,3%	,1%	,1%	,8%	,3%	,1%	,0%	,0%	,1%	,1%	,0%	,1%	41,8%	39,0%	100,0%
	% within Class	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	13,7%	2,3%	,1%	,5%	,5%	,3%	,1%	,1%	,8%	,3%	,1%	,0%	,0%	,1%	,1%	,0%	,1%	41,8%	39,0%	100,0%

	<b>C4b</b>	F	PF	MF	DF	B	PB	MB	DB	BL	DBL	A	C	CF	Frag.	chip	Total
Chert	Count	79	11	5	3	5	2	4	3	2	2	0	1	2	3	13	119
	% within Raw material	66,4%	9,2%	4,2%	2,5%	4,2%	1,7%	3,4%	2,5%	1,7%	1,7%	,0%	,8%	1,7%	2,52%	10,92%	100,0%
quartz	% within Class	30,6%	36,7%	50,0%	37,5%	71,4%	40,0%	100,0%	100,0%	66,7%	100,0%	,0%	100,0%	100,0%	20,00%	37,14%	35,6%
	Count	140	16	4	3	1	2	0	0	1	0	0	0	0	12	22	167
hyaline quartz	% within Raw material	83,8%	9,6%	2,4%	1,8%	,6%	1,2%	,0%	,0%	,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	7,19%	13,17%	100,0%
	% within Class	54,3%	53,3%	40,0%	37,5%	14,3%	40,0%	,0%	,0%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	80,00%	62,86%	50,0%
quartzite	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
greywacke	% within Class	,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%
	Count	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
schist	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,6%
chalcedony	Count	30	3	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	38
	% within Raw material	78,9%	7,9%	,0%	5,3%	2,6%	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	2,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
others	% within Class	11,6%	10,0%	,0%	25,0%	14,3%	20,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	11,4%
	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%
Total	Count	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	% within Raw material	75,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
Total	% within Class	1,2%	,0%	10,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,2%
	Count	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,6%
Total	Count	258	30	10	8	7	5	4	3	3	2	1	1	2	15	35	334
	% within Raw material	77,2%	9,0%	3,0%	2,4%	2,1%	1,5%	1,2%	,9%	,9%	,6%	,3%	,3%	,6%	4,49%	10,48%	100,0%
Total	% within Class	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



	<b>C4a</b>	F	PF	MF	DF	B	PB	BL	PBL	MBL	DBL	C	CF	Frag.	Chip	Total
Chert	Count	66	8	2	1	3	6	3	4	1	2	2	1	9	23	131
	% within Raw material	66,7%	8,1%	2,0%	1,0%	3,0%	6,1%	3,0%	4,0%	1,0%	2,0%	2,0%	1,0%	6,87%	17,56%	100,0%
	% within Class	29,1%	28,6%	66,7%	14,3%	50,0%	75,0%	60,0%	80,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	19,15%	45,10%	33,6%
quartz	Count	135	18	0	6	2	1	2	0	0	0	0	0	38	28	164
	% within Raw material	82,3%	11,0%	,0%	3,7%	1,2%	,6%	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	23,17%	17,07%	100,0%
	% within Class	59,5%	64,3%	,0%	85,7%	33,3%	12,5%	40,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	80,85%	54,90%	55,6%
quartzite	Count	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	% within Raw material	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,0%	3,6%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%
greywacke	Count	22	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26
	% within Raw material	84,6%	3,8%	3,8%	,0%	3,8%	3,8%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	0	100,0%
	% within Class	9,7%	3,6%	33,3%	,0%	16,7%	12,5%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	8,8%
schist	Count	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	% within Raw material	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	,4%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,3%
chalcedony	Count	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
	% within Raw material	75,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% within Class	1,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	1,4%
Total	Count	227	28	3	7	6	8	5	5	1	2	2	1	47	51	295
	% within Raw material	76,9%	9,5%	1,0%	2,4%	2,0%	2,7%	1,7%	1,7%	,3%	,7%	,7%	,3%	15,93%	17,29%	100,0%
	% within Class	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

F – Flake, PF – Proximal flake, MF – Mesial flake, DF – Distal flake, PB – Proximal blade, MB – Mesial blade, DB – Distal blade, PBL – Proximal bladelet, MBL – Mesial bladelet, DBL – Distal Bladelet, T – Tablet, C – Crest, CF – Core front, CFA – Core flanc, O – Overhang, A – Anvil, H – Hammerstone, Frag. - Fragment

Tab. 2. Lithic assemblages from the Gravettian levels of Vale Boi.

Typology	C4a			C4b			C5			C6			Total
	C	Q	G	C	Q	G	C	Q	G	C	Q	G	
Simple - single platform	2	2	2	2			2	1		1	3		15
Simple - double opposed platform	1						1	2			1	1	6
Simple - double crossed platform							1	1		1			3
Prismatic - double opposed platform	1			1			1			1			4
Discoid					1		1						2
Chopper													
Carinated				1			1						2
Burin-core				1			4			2			7
Total	4	2	2	5	1		11	4		5	4	1	39

C - chert; Q - quartz; G - Greywacke

Tab. 3. Core typology from the Gravettian levels of Vale Boi.

Typology	C4a		C4b		C5			C6		Total
	C	Q	C	G	C	Q	G	C	Q	
Burins			1		4			2		8
Endscrapers		3	2		3					8
Carinated endscraper			1		1					2
Truncated pieces					2					2
Truncated and backed pieces			1		1			1		3
Backed bladelets		2	2		5			5		14
Double and bipointed backed points			1		4			5		11
Chatelperronian point			1							1
Dufour bladelets					1			2		2
Sidescraper				1	3			1	1	6
Denticulates		1			2	1		2		6
Splintered tools		2	1		2	1		4	6	16
Notches		1	5	2	6	1	1	4	3	23
Undifferentiated retouched pieces			2						1	3
Total		9	5	14	33	3	1	22	13	104

C - chert; Q - quartz; G - Greywacke

Tab. 4. Retouched tools from the Gravettian levels of Vale Boi.

	N	Minimum	Maximum	Mean	St. Deviation
Rockshelter					
Length		22,03	26,19	23,89	2,115
Width		3,85	4,89	4,32	0,527
Thickness		2,97	3,87	3,553	0,505
Valid N	3				
Terrace					
Length		15,21	25,26	18,95	3,12
Width		2,77	4,51	3,75	0,57
Thickness		2,57	4,01	3,09	0,64
Valid N	7				

Tab. 5 Morphometric analysis of the Double backed and bipointed points (mm).

Context	Descriptives Width							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
C6	52	10,7352	5,07397	,70363	9,3226	12,1478	3,91	25,73
C5	47	12,6060	5,56105	,81116	10,9732	14,2387	3,71	35,87
C4b	18	12,0883	3,26059	,76853	10,4669	13,7098	4,96	17,00
C4a	19	12,3495	3,04849	,69937	10,8801	13,8188	8,00	17,08
Total	136	11,7863	4,85362	,41619	10,9632	12,6094	3,71	35,87

ANOVA Width					
Context	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	96,696	3	32,232	1,380	,252
Within Groups	3083,581	132	23,360		
Total	3180,276	135			

Tab. 6. Bladelet ANOVA results for the Gravettian assemblages from Vale Boi.

	Within assemblage		Between assemblages		F	p-value
	Value	df	Value	df		
Edge morphology	13,37	6	6,707	3	1	> 0.25
Blank profile	4,518	4	0,915	2	0,41	> 0.25
Blank tip	11,665	4	4,514	2	0,77	> 0.25
Cross-section	7,295	4	2,106	2	0,58	> 0.25
Platform type (butt)	4,127	4	4,689	2	2,27	0.24>p>0.10

Tab. 7.  $\chi^2$  analysis from Vale Boi.

Descriptives Length	95% Confidence Interval for Mean							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
CPMIIs	30	30,0853	11,55470	2,10959	25,7707	34,3999	16,31	57,86
EAzinhaeira	378	30,1788	12,44043	,63987	28,9207	31,4370	7,00	85,16
QuintaSanguinhal	75	42,3103	20,45025	2,36139	37,6051	47,0154	16,72	134,77
Picos	86	34,6107	11,58027	1,24873	32,1279	37,0935	17,48	66,19
Tocas	164	34,1609	11,08986	,86597	32,4509	35,8709	15,27	82,73
Total	733	32,8272	13,57018	,50123	31,8432	33,8112	7,00	134,77

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10186,682	4	2546,670	14,878	,000
Within Groups	124611,014	728	171,169		
Total	134797,696	732			

Assemblages	N	Tukey HSD <sup>a, b</sup> Subset for alpha = 0.05	
		1	2
CPMIIs	30	30,0853	
EAzinhaeira	378	30,1788	
Tocas	164	34,1609	
Picos	86	34,6107	
QuintaSanguinhal	75		42,3103
Sig.		,216	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 74.585.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Tab. 8. Anova results for the Gravettian assemblages from central Portugal, descriptive, ANOVA and Tukey HSD test.

	Within assemblage		Between assemblages		F	p-value	
	Value	df	Value	df			
Platform	13,902	10	40,69	12	2,44	0,083	<0.25
Shape	5,293	5	42,407	6	6,68	0,027	<0.25
Edge_morphology	5,553	9	13,334	10	2,16	0,13	<0.25
Section	3,649	4	5,409	6	0,99	0,52	>0.25
Dorsal_scars	16,891	15	55,868	16	3,10	0,017	<0.25
Dorsal_orientation	16,622	15	45,547	18	2,28	0,056	<0.25

	QS	Picos	CPMIIs	EA	Tocas	Total
Platform	230 a,b	204 a,b,c	172 a,b,c	1849 a,b,c	432 a,b,c	2887
Shape	316 a,b	273 a,b	189a,b,c	1921a,b,c	466a,b,c	3165
Edge_morphology	316 a,b	273 a,b,c	189a,b,c	1921a,b,c	466a,b,c	3165
Section	316 a,b,c	273 a, b	189 a,b	1921a,b,c	466a,b,c	3165
Dorsal_scars	304 a,b	268 a,b,c	181a,b,c	1902a,b,c	454a,b,c	3109
Dorsal_orientation	304 a,b	264 a,b,c	178a,b,c	1902a,b,c	444 a,b	3092

Each subscript letter denotes a subset of SA categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level.

Tab. 9.  $\chi^2$  analysis and simplified Benferrini Z subtests (a, b & c) for the Gravettian assemblages from central Portugal.

Rotated Component Matrix			
	PC1	PC2	PC3
Flake	-0,987	-0,153	-0,055
Blade	0,450	-0,092	0,888
Bladelet	0,828	-0,501	0,254
EPMN	-0,124	0,755	0,644
Retouched	0,478	0,317	0,819
Burins	0,698	-0,506	0,507
Spintered	0,919	0,014	0,393
Back_bladel	-0,002	-1,000	-0,020
Grav_points	-0,206	0,968	0,142
Micrograv_points	0,953	-0,177	0,245
Cend_points	0,004	0,998	-0,059

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Tab. 10. Results of PCA of Gravettian assemblages from Cendres.

PCA cases regression scores			
	PC1	PC2	PC3
Cendres XV	-0,74375	-1,20014	-0,50657
Cendres XVIA	-0,95541	1,13591	0,19805
Cendres XVIB	0,65666	-0,33348	1,30675
Cendres XVIC	1,0465	0,3977	-0,99833

Tab. 11. PC regression scores from Varimax rotation for chrono-stratigraphic levels of Cendres.

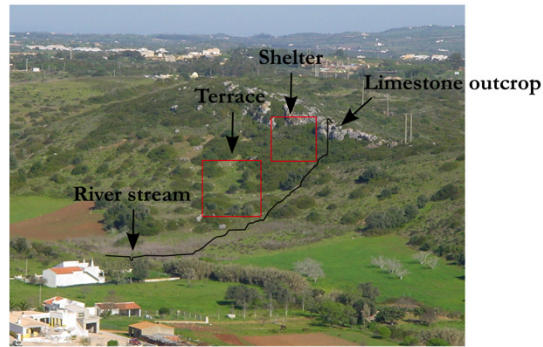
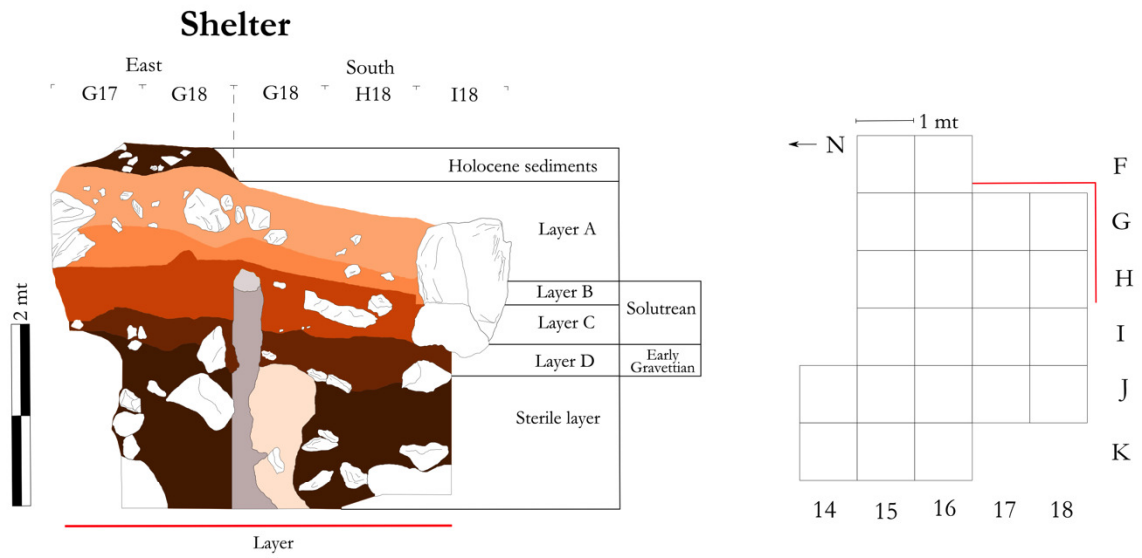
Phase	Date calBP	Technological <i>Facies</i>			
		Vicentine Gravettian Technology	Gravettian Typology	Mediterranean Gravettian Technology	Gravettian Typology
Early Gravettian	33 – 30 ka	Flake technology	Splintered pieces	Flake technology	Splintered pieces
			Backed bladelets		Backed bladelets
Gravettian	30 – 25 ka	Flake technology	Double backed and bipoined bladelets	Flake technology	Few double backed and bipoined bladelets
			Few backed bladelets		Microgravette points
			Absence of lithic projectiles (e.g. Double backed and bipoined bladelets or so-called typical Gravettian points)	Blade technology	Backed bladelets
					Typical Gravettian points:
					La Gravette & Microgravette

Tab. 12. Descriptive model for the Early Gravettian technological *fácies* at Southwestern Iberian Peninsula.



Fig. 1. Archaeological site of Vale Boi, 1. Southwestern Iberia geographical location; 2. Limestone outcrop, 3. Panoramic photo from the excavation areas.





### Terrace

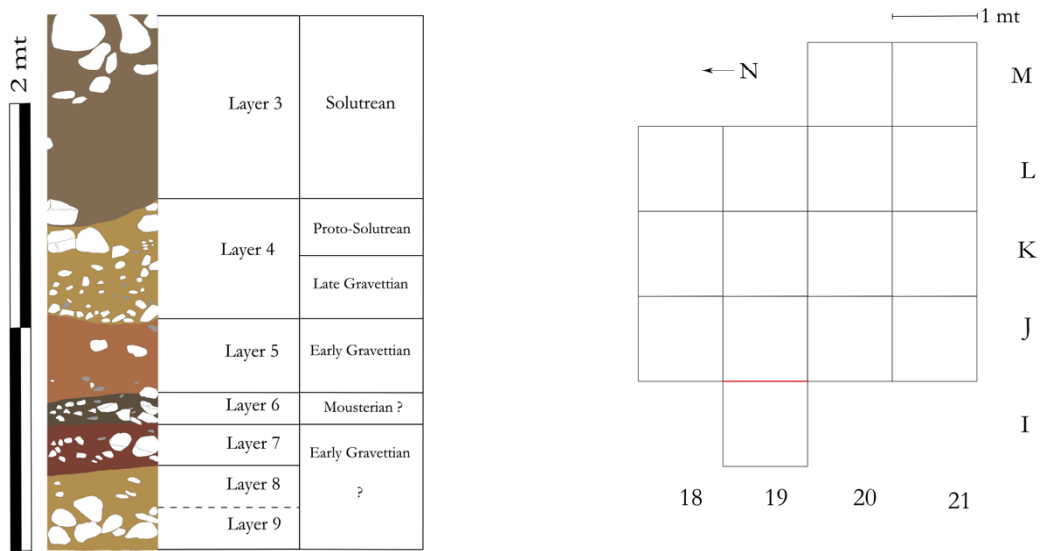


Fig. 2. Vale Boi, chrono-stratigraphic sequence from Terrace and Rockshelter.

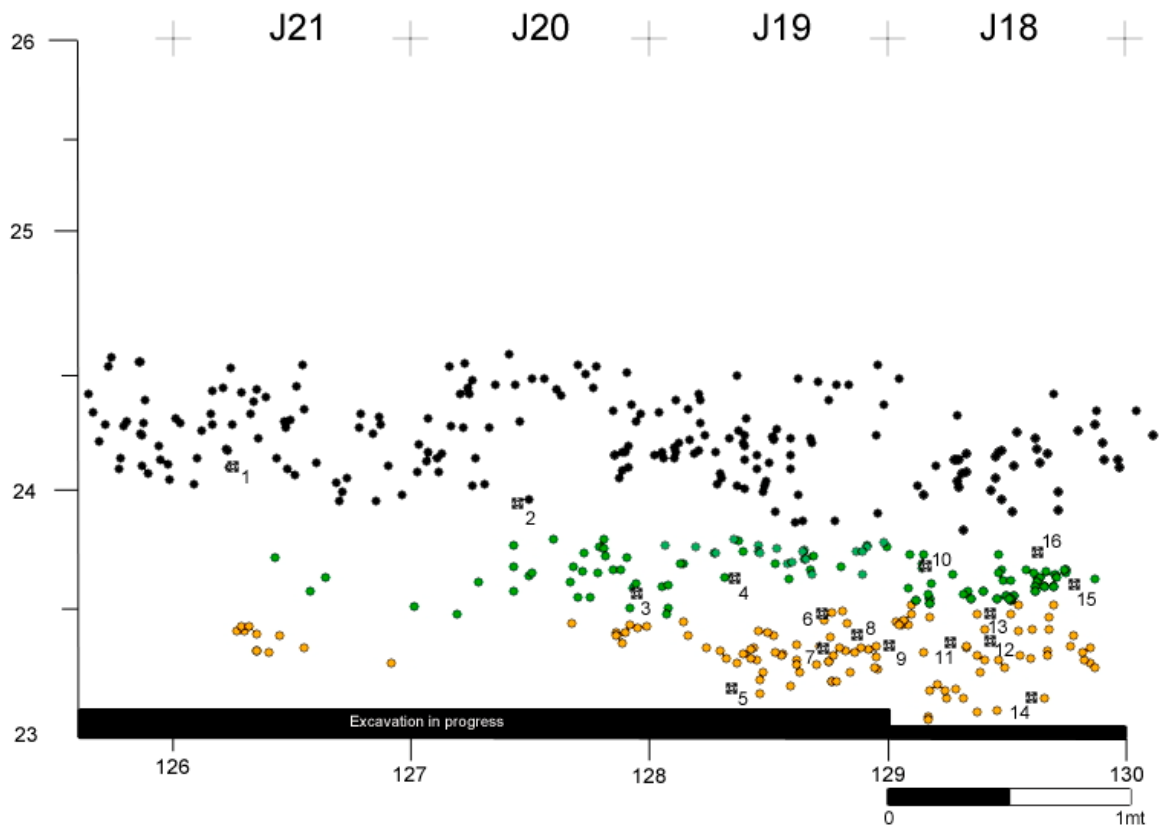


Fig. 3. 2D plot of the chrono-stratigraphic distribution of lithic assemblages (black dots: C4a and C4b; green dots: C5, yellow dots: C6).

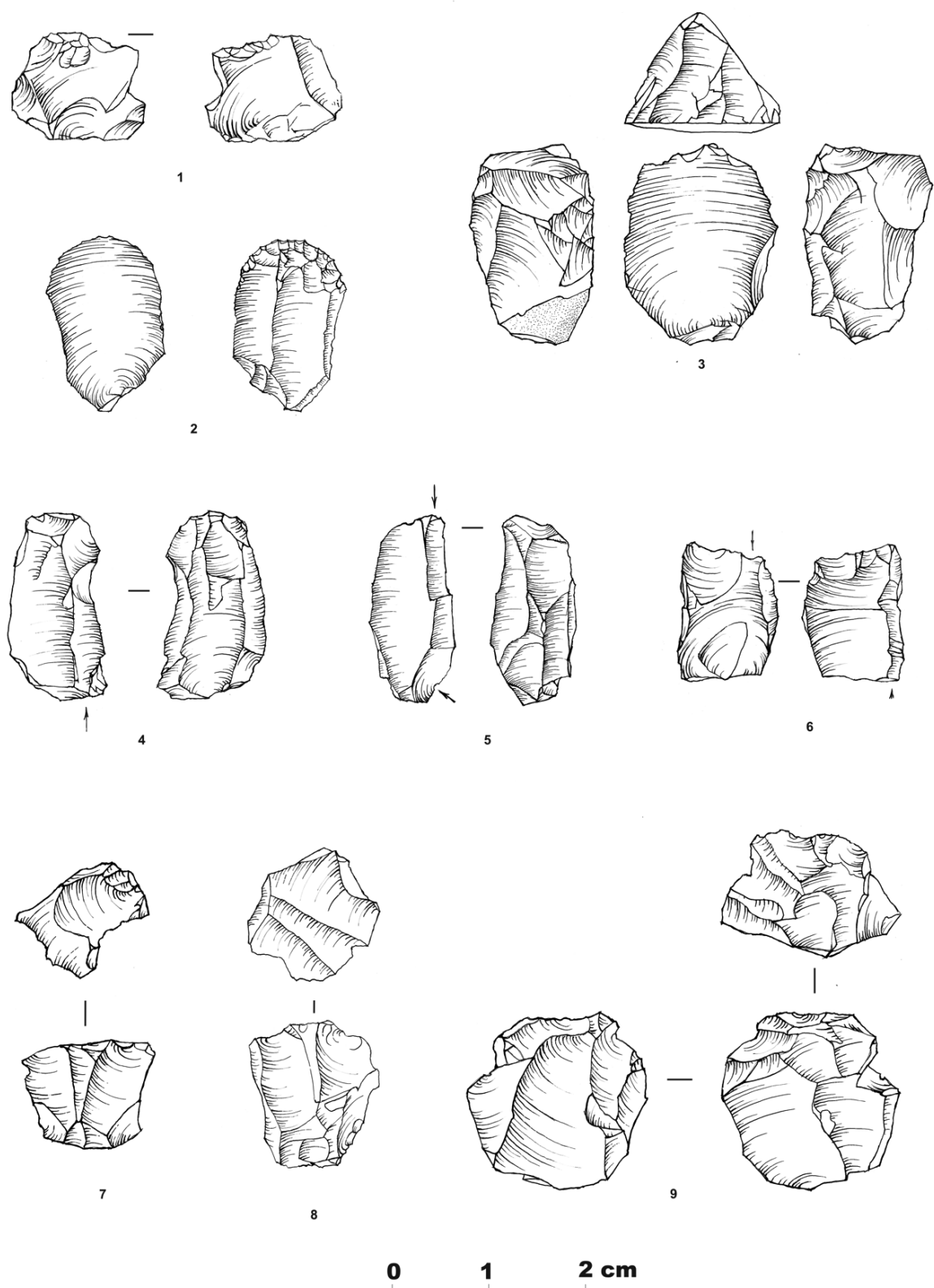
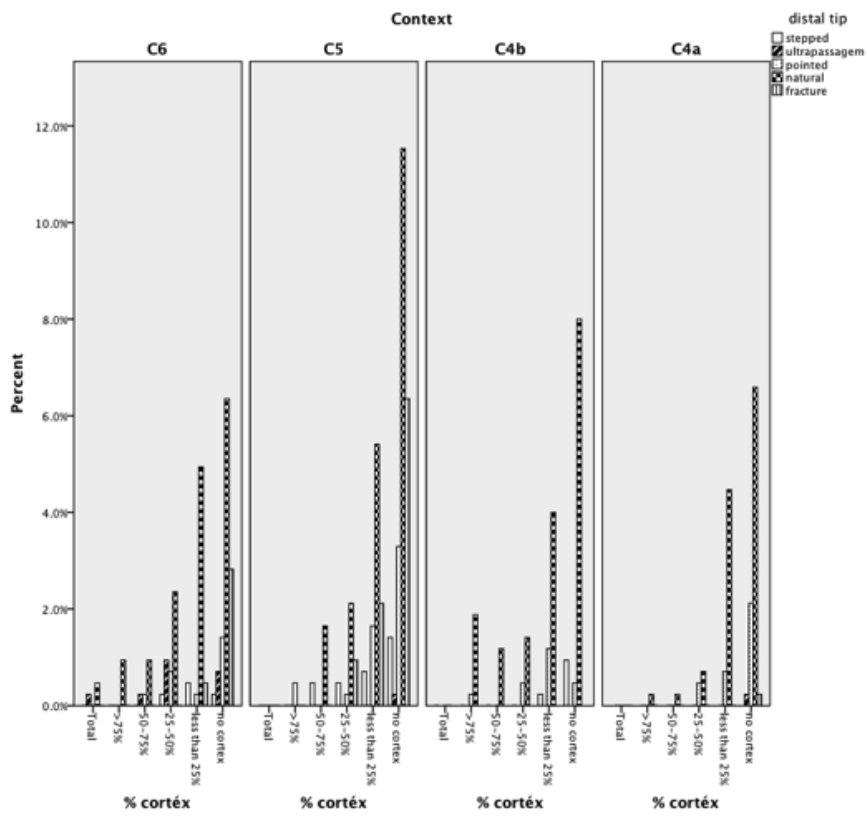
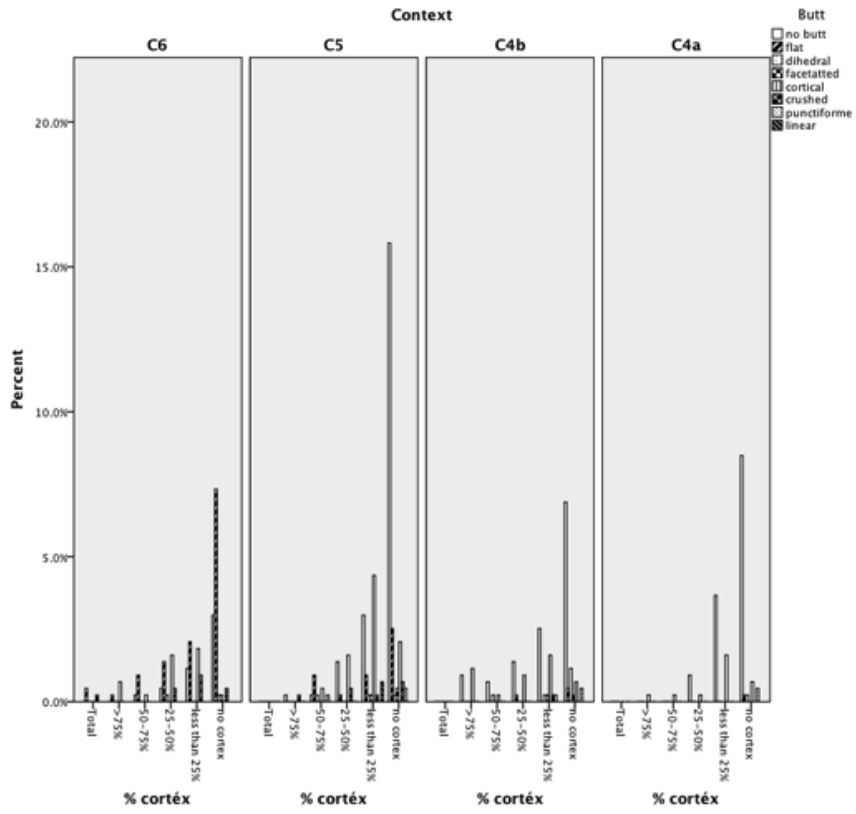
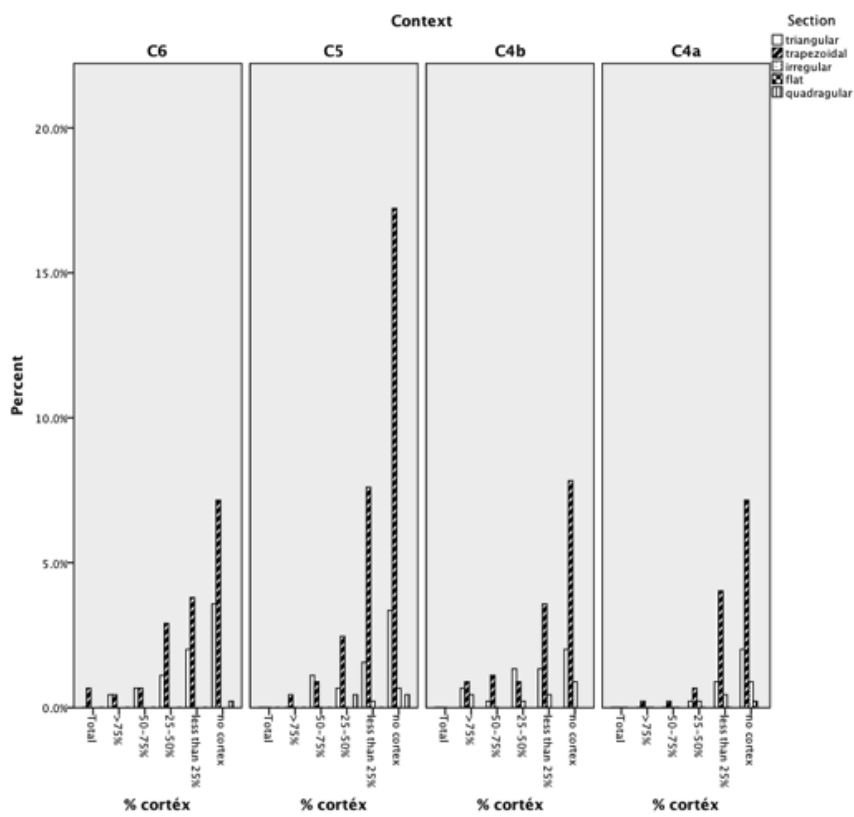
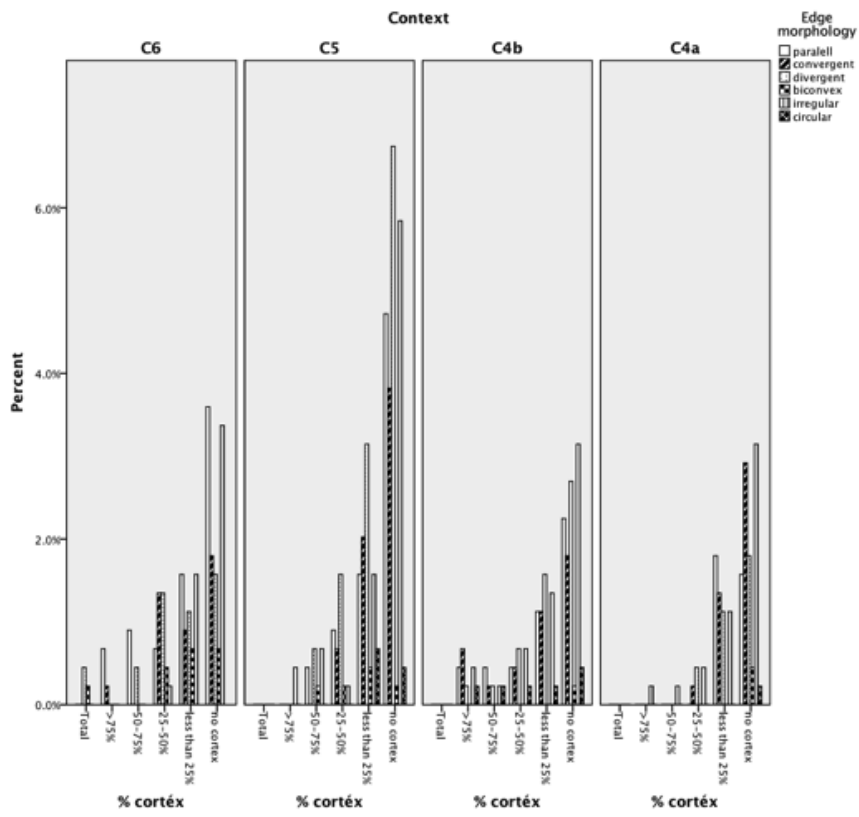


Fig. 4. Gravettian lithic assemblage: 1. Splintered piece; 2,3. Carinated Endscrapers; 4-6. Cores; 7-9 (Drawings by Júlia Madeira).





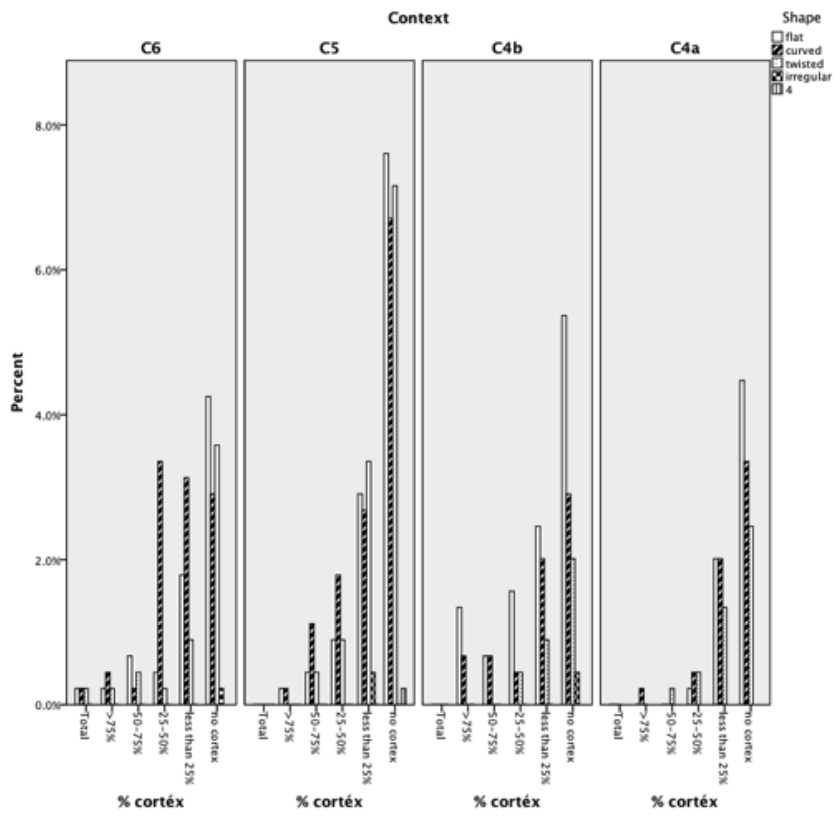


Fig. 5. Flakes technological attributes by assemblage.

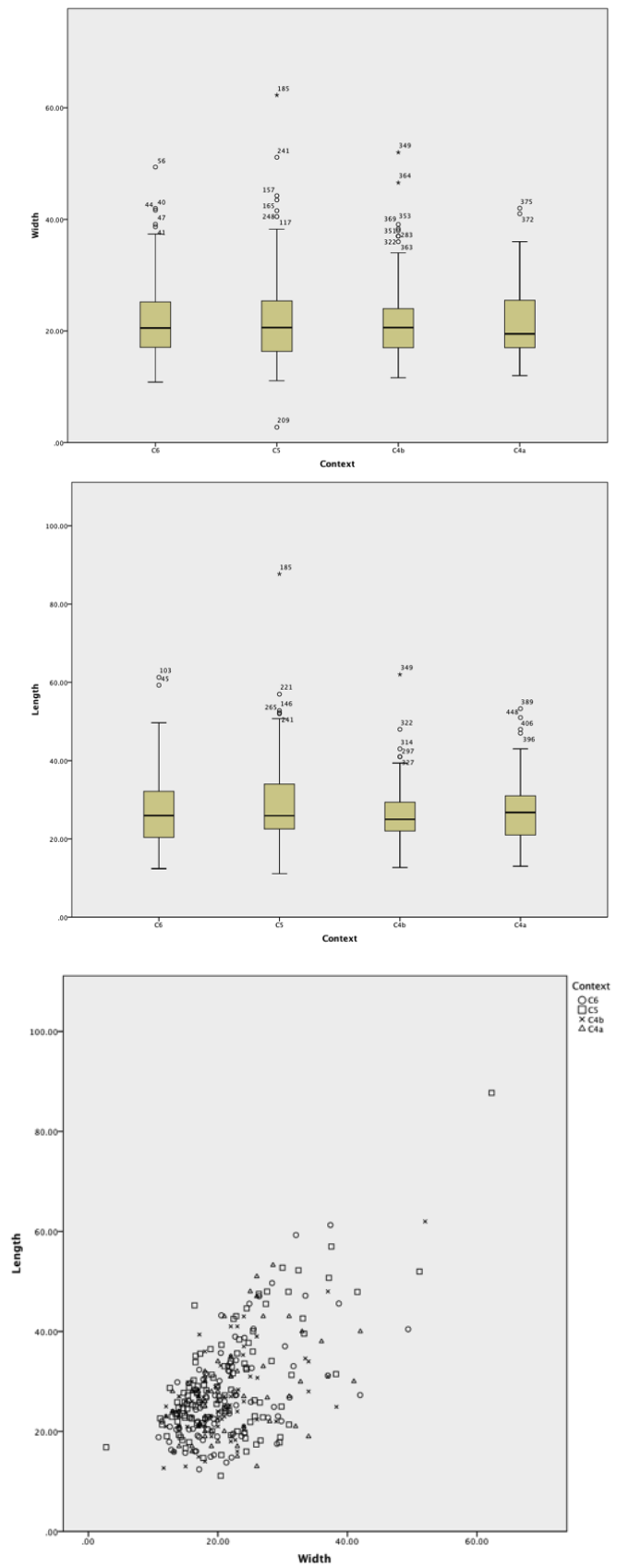
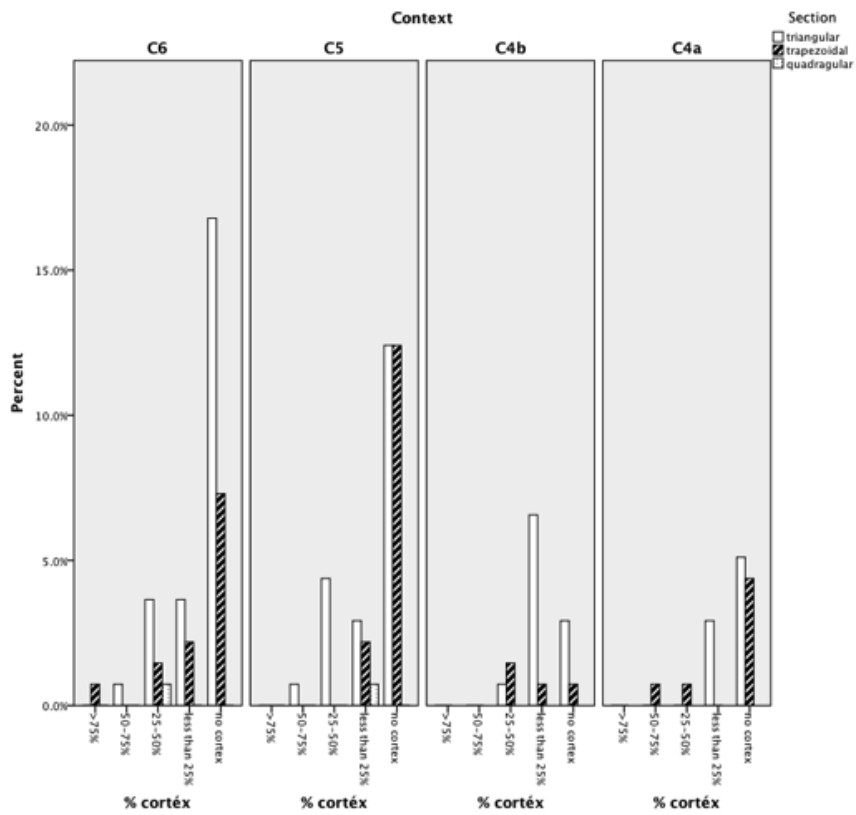
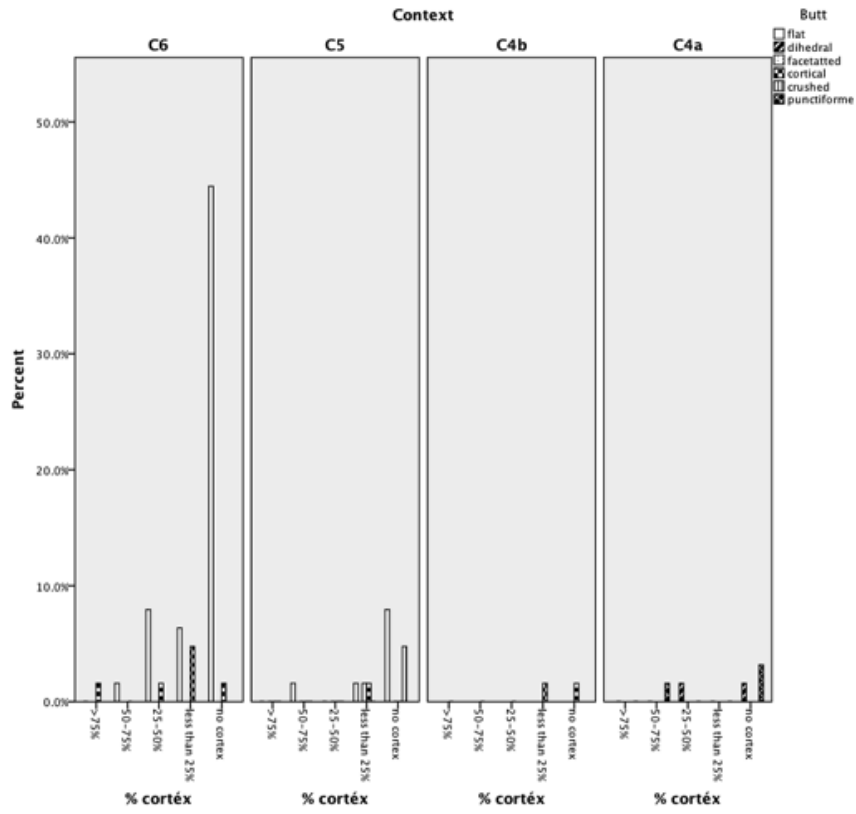


Fig. 6. Box-plot of the morphometric analysis of flakes from the Gravettian of Vale Boi.





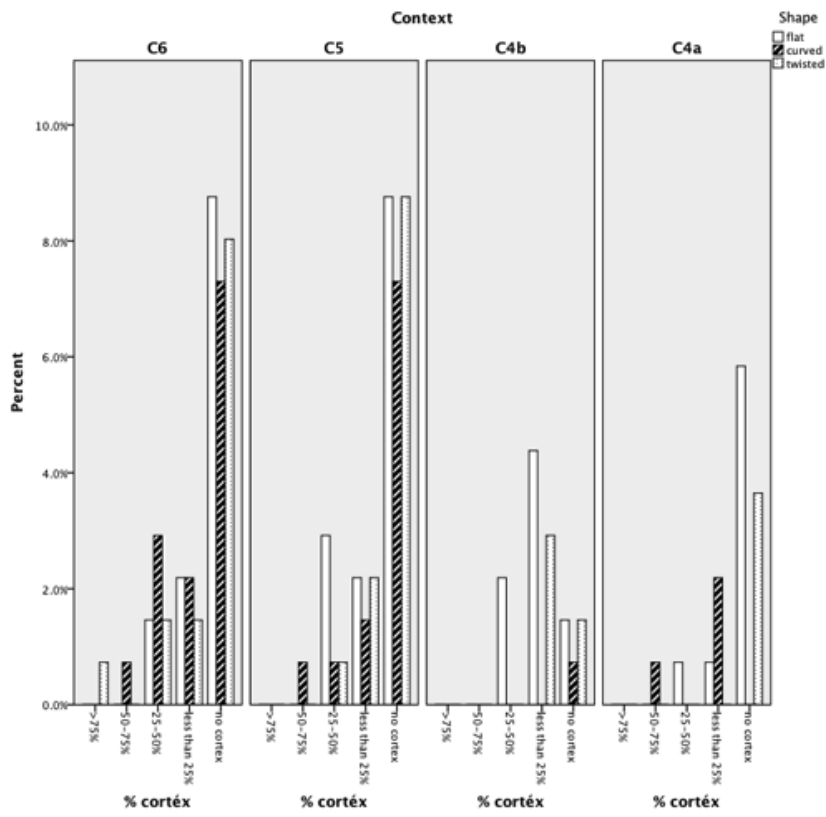


Fig. 7. Bladelets technological attributes by assemblage.

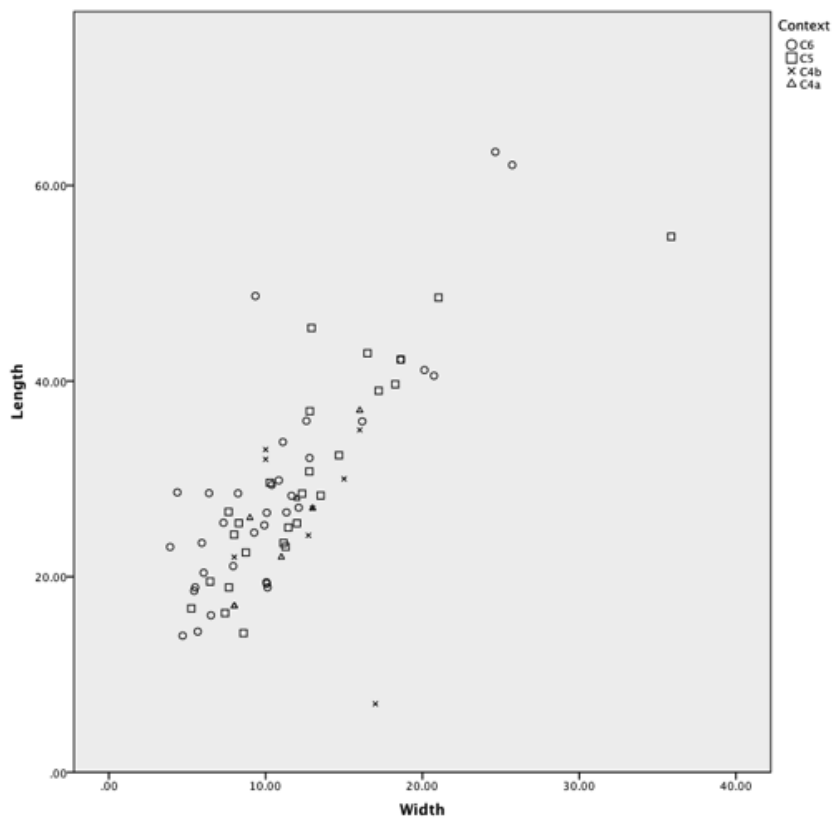
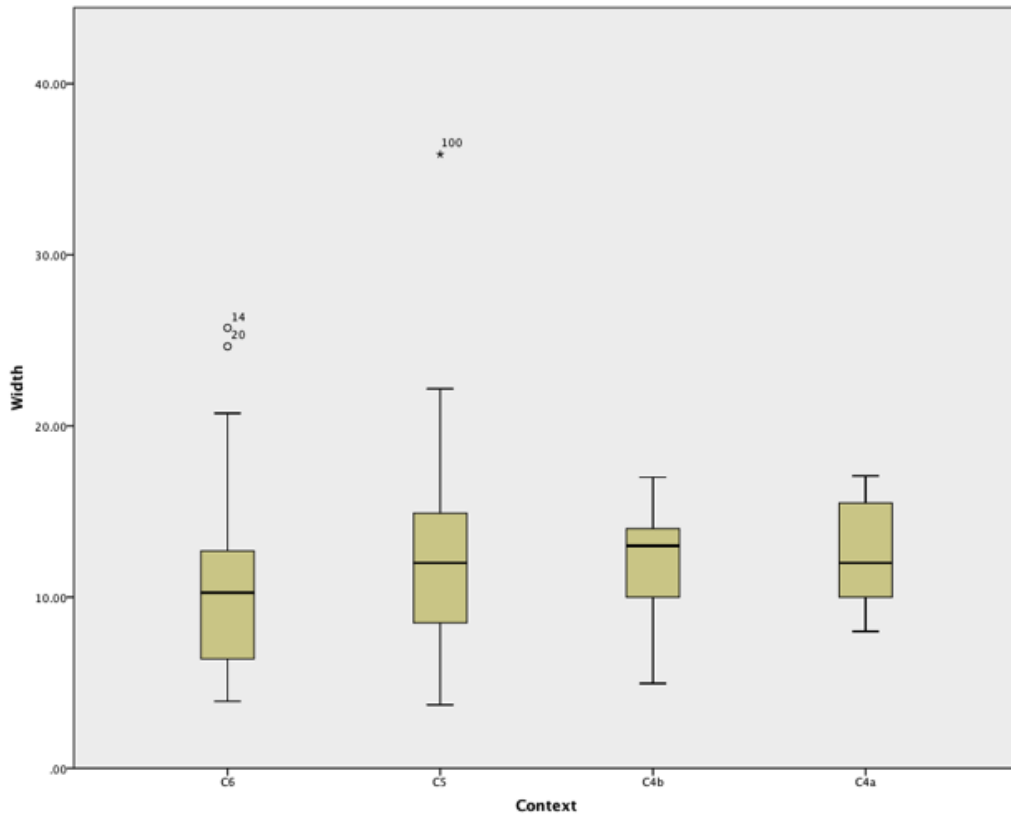


Fig. 8. Box-plot of the morphometric analysis of bladelets from the Gravettian of Vale Boi.

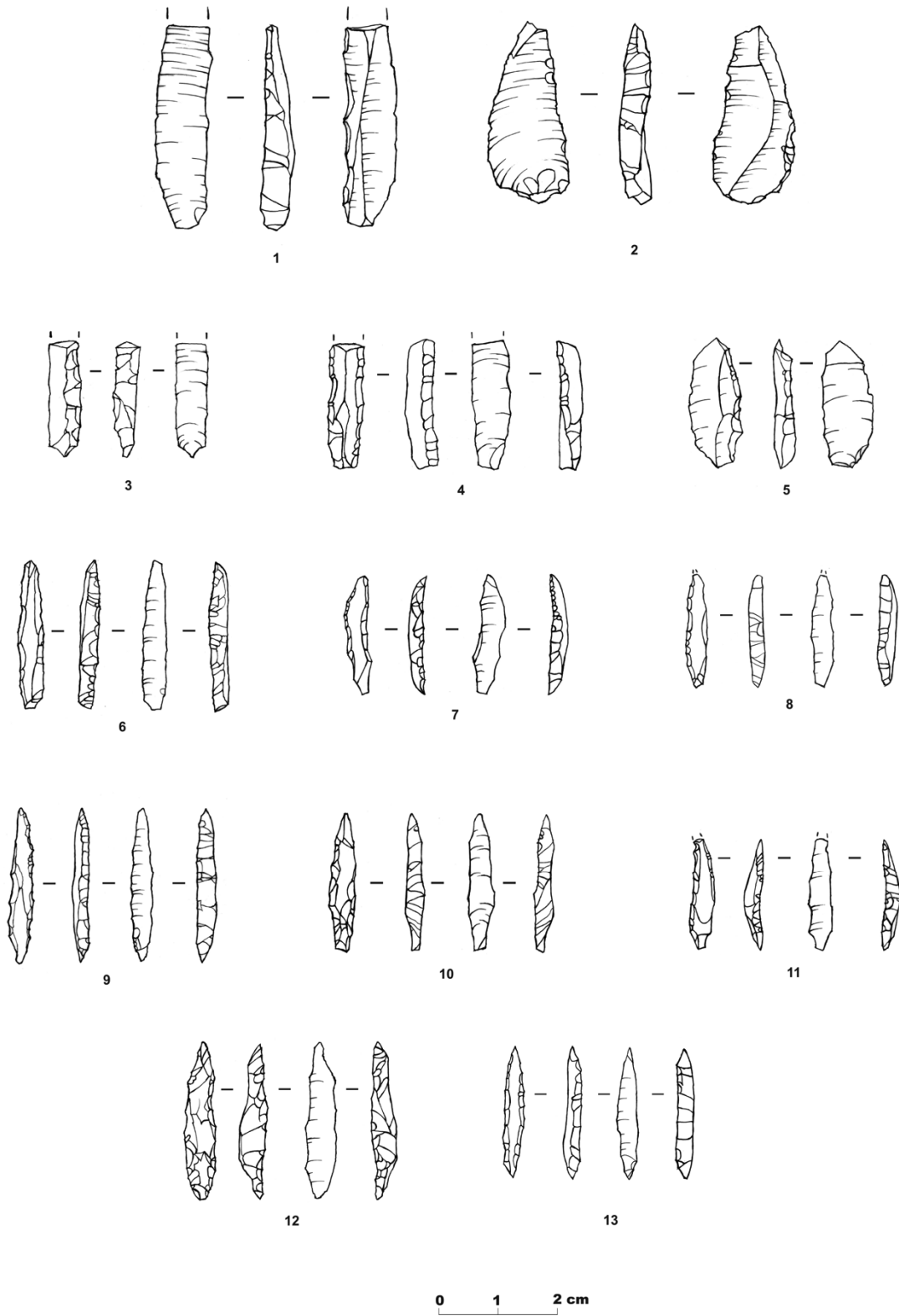
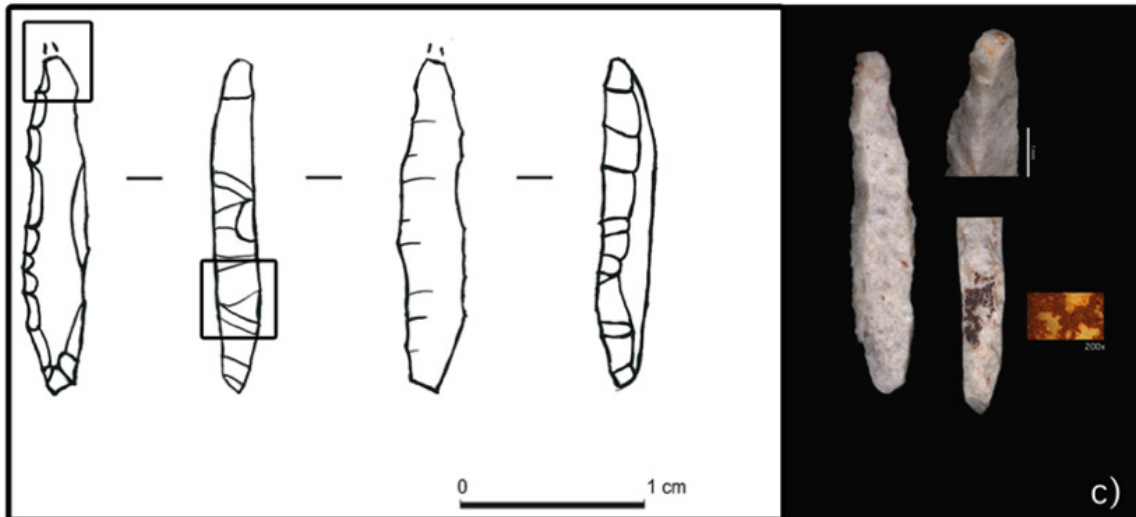
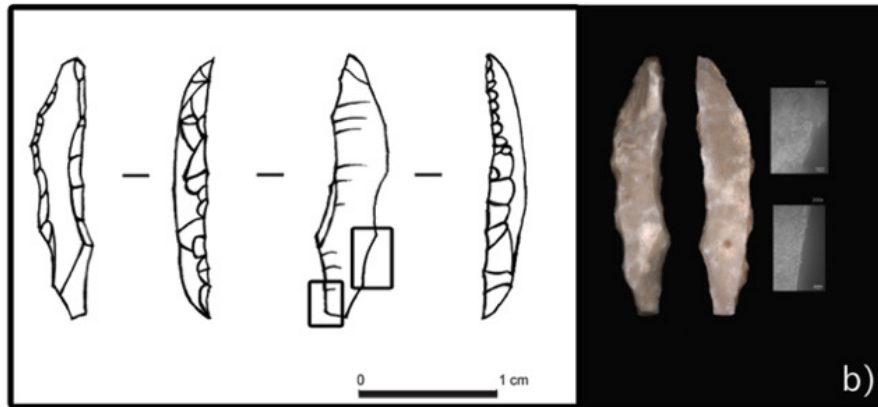
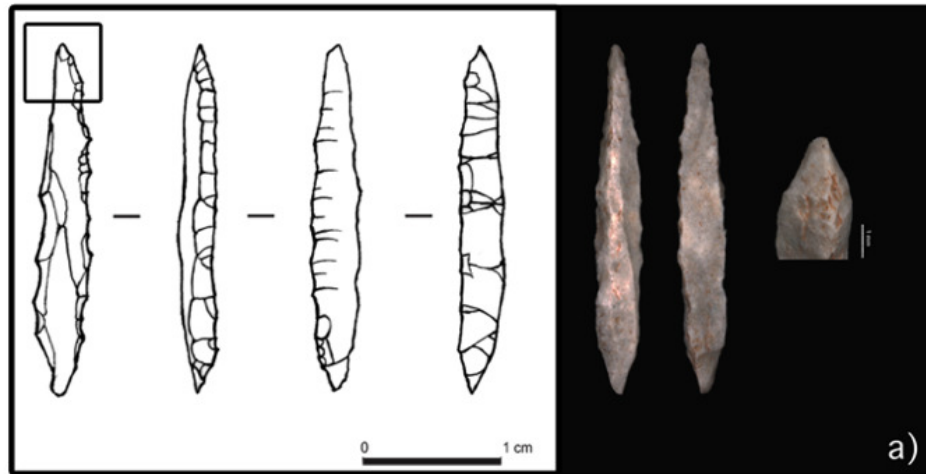


Fig. 9. Early Gravettian backed technology from Vale Boi. 1, 2 and 5: backed bladelets; 2: Chatelperronian point; 4 and 6-13: double backed and bipointed points (drawings by Júlia Madeira).



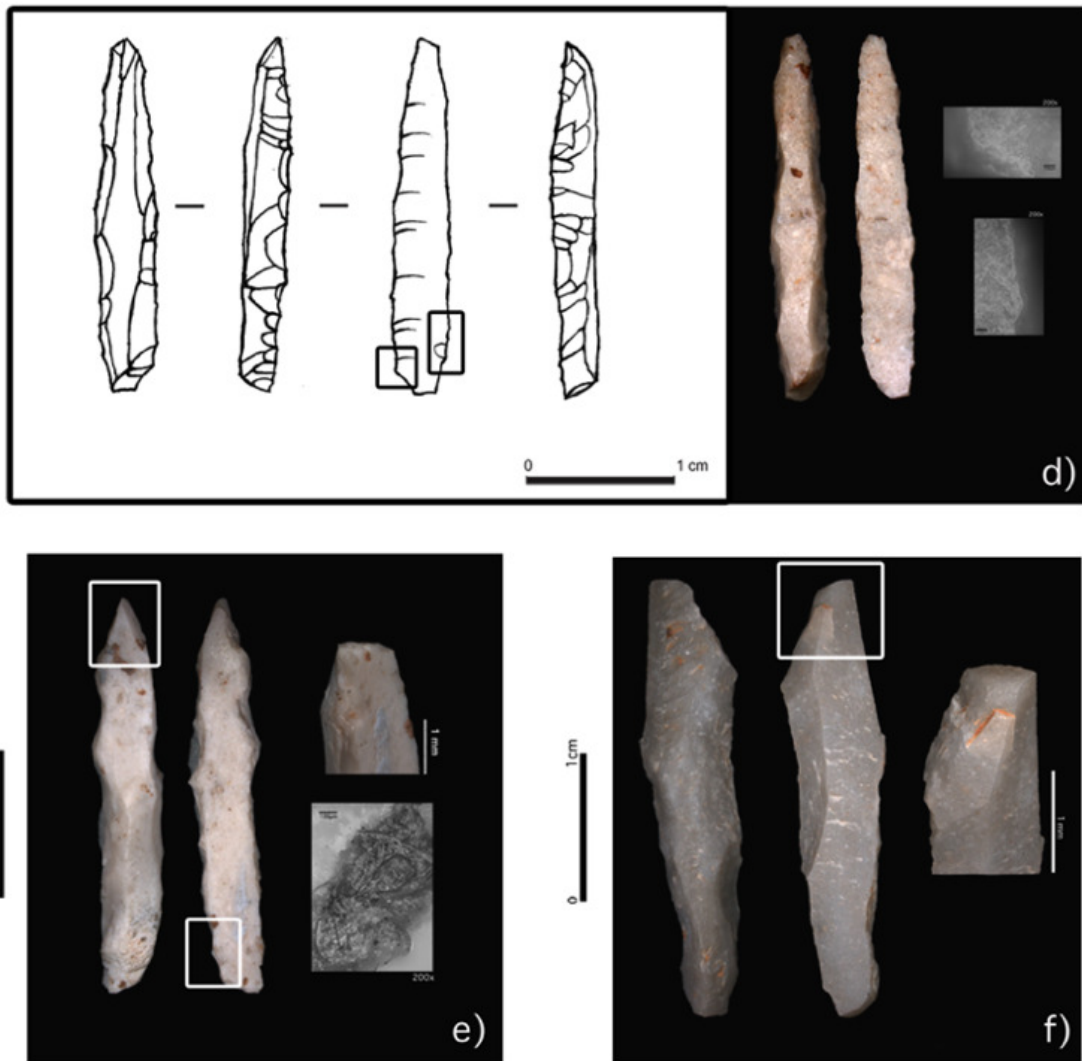


Fig. 10. Diagnostic impact fractures. Burin-like impact scars (c, e and f), stepped or tongue-shaped towards the dorsal face (a). Use-wear traces from micropolish (b and d) and adhesive residue (c and e).

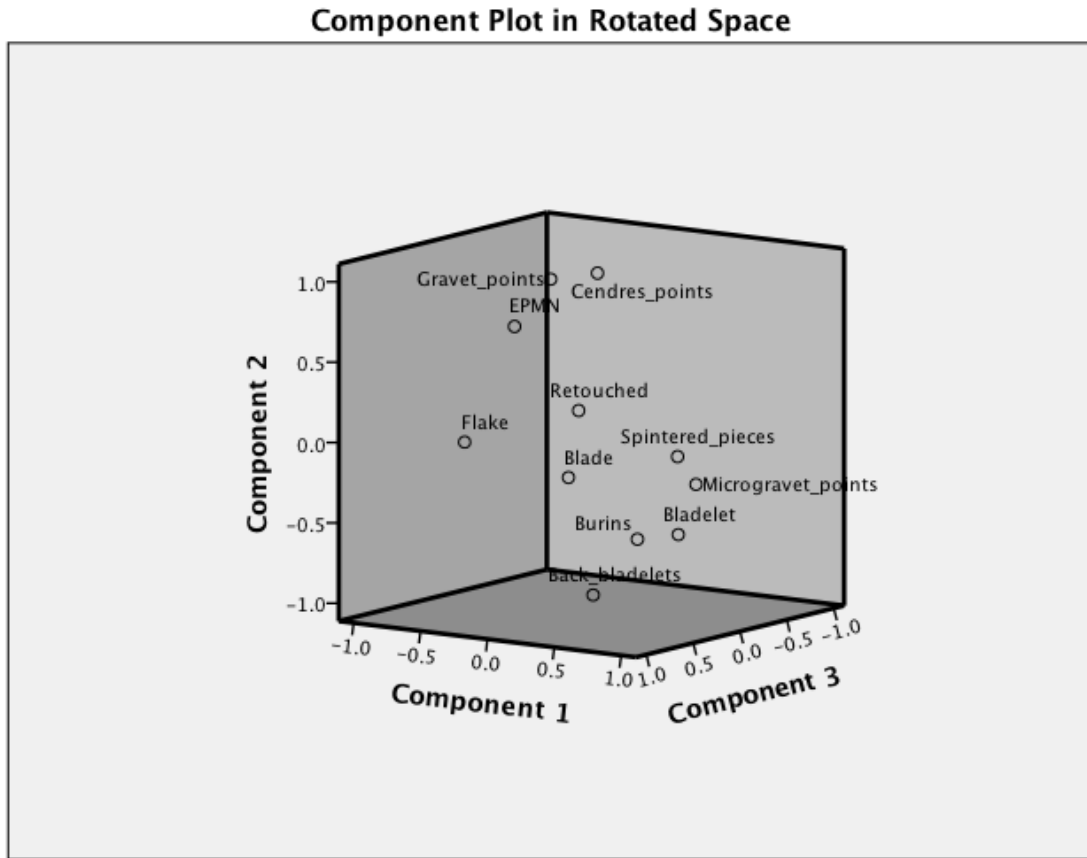


Fig. 11. Cendres PCA 3D component plot in rotated space.

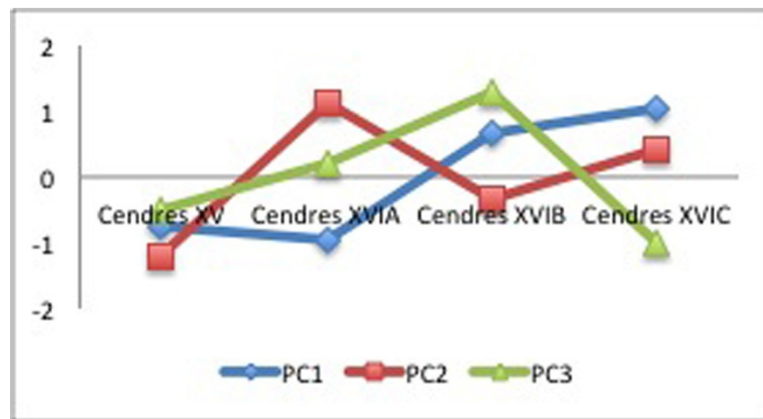


Fig. 12. Diachronic PCA factor regression scores from Cendres.

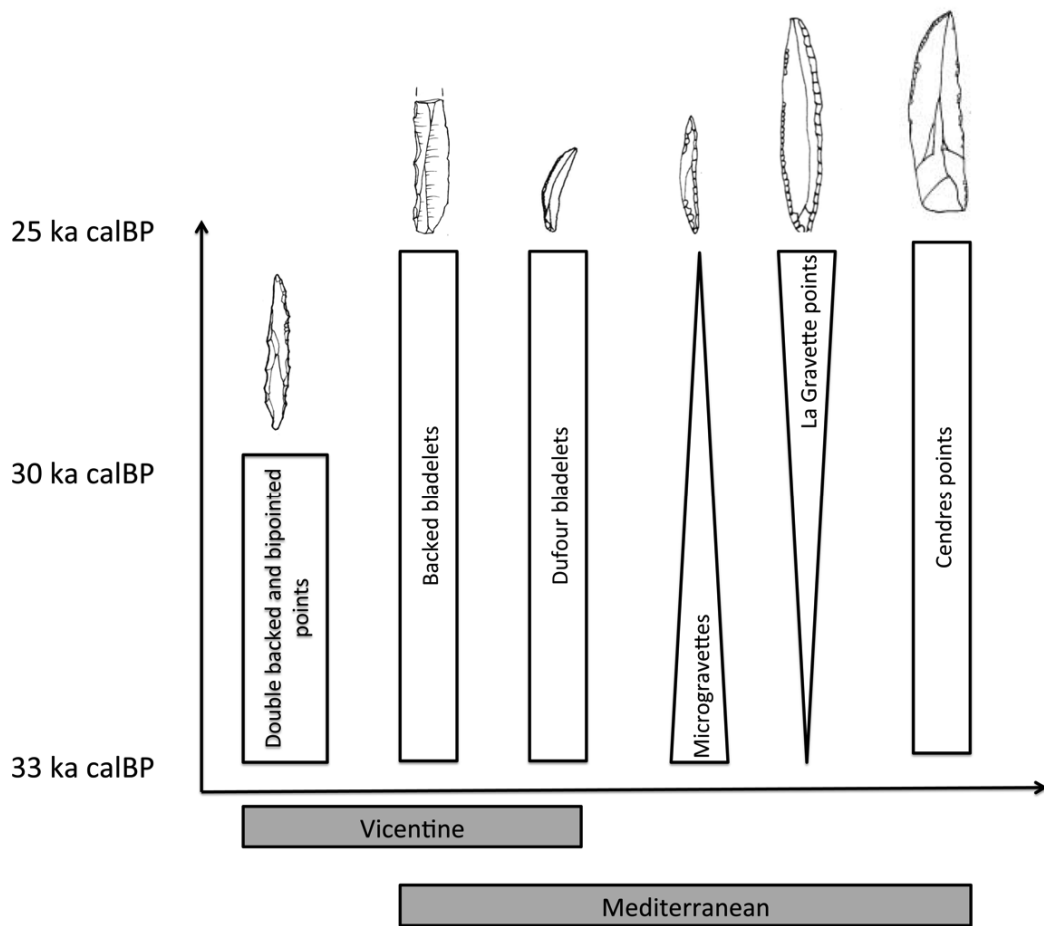


Fig. 13. Simplified chronological and schematic geographic distributions of the Gravettian index fossils in Southern Iberian Peninsula.

## **Capítulo 8. Síntese e conclusões finais**

Este capítulo divide-se em duas secções: (1) a primeira versa um conjunto de publicações que complementam os capítulos anteriores aqui apresentados; (2) a segunda secção é uma síntese dos resultados descritos e discutidos no presente trabalho e que na maioria, correspondem, conforme já mencionado, a trabalhos já publicados em várias revistas ou volumes editados da especialidade.

### **8.1. Outras publicações**

Complementando os trabalhos apresentados e discutidos nesta dissertação, a investigação resultou na publicação de outros artigos em primeiro autor ou em colaboração, dos quais se destacam:

(1) Manne, T., Cascalheira, J., Évora, M., Marreiros, J., Bicho, N., 2012. Intensive subsistence practices at Vale Boi, an Upper Paleolithic site in southwestern Portugal. *Quaternary International* 264, 83–99.

Este trabalho foca os padrões de subsistência e ocupação ao longo da sequência do Paleolítico Superior no sítio arqueológico de Vale Boi. A presença de elementos de cariz simbólico (arte móvel e adornos corporais), estruturas de combustão, grande variabilidade das indústrias líticas (presença de elementos de todas as fases de debitage), instrumentos em osso e restos de fauna têm sido apontados como evidência clara de um intensiva ocupação humana de carácter residencial e sazonal em toda a sequência do Paleolítico Superior. A partir da análise da fauna presente nas diferentes ocupações durante a fase final do Plistocénico em Vale Boi, este trabalho debruçou-se sobre a reconstrução da dieta e comportamento ecológico das populações humanas que durante o esse período ocuparam Vale Boi. Os resultados da investigação revelam que os padrões de subsistência destas comunidades são marcados, desde a ocupação Gravetense, pela exploração de recursos marinhos e pequenos mamíferos. Estes aspectos aliados a presença de elementos associados à prática da técnica de grease rendering (i.e. aproveitamento da gordura da matéria dura animal) e uma gestão expedita das matérias-primas líticas, sugere um sistema de intensificação e diversificação na exploração dos recursos regionais num processo de adaptação ecológica no território do Sul da Península Ibérica.

(2) Marreiros, J., Gibaja, J., Bicho, N. In press. Lithic use-wear analysis from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberia). In: Marreiros, J., Gibaja, J., Bicho, N.



(Eds.), *Proceedings of the International conference on Use-Wear analysis, Use-Wear 2012*. Cambridge Scholars Publishing.

Neste trabalho são apresentados os dados e resultados da análise funcional das indústrias líticas gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi. O objectivo principal desta investigação passou pela análise tecno-tipológica e funcional dos diferentes conjuntos líticos em sílex provenientes dos diferentes níveis de ocupação humana ao longo da sequência Gravetense. Ao mesmo tempo que numa primeira fase se procurou caracterizar a funcionalidade dentro de cada conjunto, estes dados foram então comparados entre si procurando inferir sobre mudanças tecnológicas e/ou funcionais entre as diferentes ocupações. Os resultados apresentados e discutidos neste artigo revelam que as raspadeiras, peças esquiroladas e pontas de dorso, compõem em grande parte o conjunto de materiais com presença de marcas de uso. Se por um lado, o polimento e estrias presentes na superfície das raspadeiras estão associadas ao trabalho de raspar madeira e pele seca, no caso das peças esquiroladas os micro traços e a distribuição bifacial de micro fracturas apontam para o seu uso enquanto cunha no trabalho da madeira e matéria animal dura (i.e. osso ou haste).

Estes resultados são homogéneos em todas as colecções analisadas, apontando para uma continuidade das mesmas actividades nos diferentes períodos de ocupação humana ao longo do Gravetense em Vale Boi. Não obstante, um dos aspectos mais interessantes é a presença de fracturas diagnósticas de impacto em elementos de dorso, em pontas de dorso duplo e biapontadas e lamelas de dorso simples, nas ocupações mais antigas e tardias respectivamente. Embora ambas as tipologias apresentem marcas associadas ao seu uso enquanto projecteis em actividades de caça, a mudança de morfo-tipo entre as ocupações indica uma mudança tecnológica, reflexo de transformações nos modelos de subsistência e/ou nos padrões sócio-culturais das comunidades humanas.

(3) Cortés, M., Marreiros, J., Simón, M., Gibaja, J., Bicho, N., 2013. Revaluación del Gravetiense en el sur de Iberia. In: *Coloquio Internacional El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión*. Museo de Altamira, pp.73-85.

Este trabalho apresenta uma revisão crítica ao estado da arte sobre o conhecimento do Gravetense no Sudoeste da Península Ibérica (Gibraltar, Andaluzia e Algarve). Com base nos dados emergentes da última década de investigações neste território, este trabalho debruçou-se sobre a importância deste tecno-complexo no contexto da transição Paleolítico Médio-Superior na região, focando os diferentes aspectos

tecnológicos, funcionais, económicos, simbólicos e modelos de subsistência que caracterizam a ocupação humana durante o Gravetense. Neste trabalho são também apontados os aspectos particulares que parecem definir diferentes fácies tecnológicas entre as regiões do Sul de Portugal (Gravetense Vicentino) e Espanha (Gravetense Mediterrânico). Não obstante, se por um lado a sequência gravetense para o Sul de Espanha parece estar em sintonia com os atributos que definem as sequências gravetenses no corredor mediterrâneo ibérico, a definição de um fácies Vicentino apontado exclusivamente para o Sul de Portugal, a partir da ocupação Gravetense na jazida de Vale Boi, tendo em conta a escassez de dados, deve ser aprofundada e escrutinada no futuro. Paralelamente, ainda que seja evidente a falta de uma caracterização profunda e precisa da crono-estratigrafia e padrões tecnológicos que definem a sequência Gravetense no Sul da Península Ibérica, parece claro que a ocupação Gravetense é marcada pelo arranque de fenómenos tecnológicos, económicos e simbólico-culturais que marcam a sequência do Paleolítico Superior neste território.

(4) Bicho, N, Haws, J., Marreiros, J., 2013. Desde el Mondego al Guadiana: la ocupación Gravetiense de la fachada atlántica portuguesa. In: Coloquio Internacional El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión. Museo de Altamira, pp.55-72.

Este artigo centra-se na reconstrução crono-estratigráfica e na revisão crítica dos padrões tecnológicos, de subsistência e mobilidade que caracterizam a ocupação humana durante o Gravetense ao longo do território atlântico português. A revisão, descrição e discussão destas diferentes características nos principais sítios arqueológicos de Norte a Sul do território português, permitiu esclarecer a presença de diferentes fenómenos tecnológicos, económicos e crono-estratigráficos de região para região, salientando-se os fenómenos de origem e expansão das indústrias gravetenses, cuja crítica crono-estratigráfica e tecno-tipológica das indústrias líticas é importante para o modelo apresentado e discutido no capítulo 7, e a transição destas para o Solutense em toda a região atlântica.

## **8.2. Síntese final**

Tradicionalmente, o Gravetense no Sudoeste peninsular tem sido interpretado como fenómeno tecno-cultural uniforme, caracterizado pela reduzida ou inexistente variabilidade entre as diferentes áreas geográficas e ao longo da sua sequência diacrónica. Contudo, durante as últimas duas décadas, a investigação desenvolvida em

novas jazidas arqueológicas, como é o caso de Vale Boi, Bajondillo, Cueva de Cendres e Abrigo del Palomar, tem contribuído para a discussão de um novo modelo sobre a origem, organização e variabilidade das indústrias líticas durante o Gravetense neste território. Assim, assente na nova vaga de investigações, o modelo estático defendido para a unidade cultural durante o Gravetense mediterrânico revela-se obsoleto. Ao invés, a variabilidade, regional e diacrónica, aqui documentada e discutida, reflecte a existência de distintos processos de adaptação ecológica (i.e. disponibilidade de recursos e/ou estratégias de subsistência) e/ou sócio-cultural (i.e. padrões étnicos estilísticos e idiossincráticos) entre as comunidades de caçadores-recolectores que durante o Gravetense ocuparam o Sudoeste peninsular entre c.33 e 26 ka calBP.

Durante as últimas décadas, o sítio arqueológico de Vale Boi contribuiu para este debate com uma das mais importantes sequências crono-estratigráficas para o Gravetense nesta região. Deste modo esta investigação, tendo como base a análise tecno-tipológica e funcional das indústrias gravetenses do sítio arqueológico de Vale Boi, pautou-se pelo estudo da variabilidade e organização, regional e diacrónica, das indústrias líticas do Gravetense no Sudoeste da Península Ibérica, através da combinação dos resultados provenientes da análise tecno-tipológica de indústrias líticas gravetenses localizadas no Sul de Espanha e fachada atlântica portuguesa, Estremadura e Algarve.

Nesta dissertação, a análise tecnológica e tipológica das indústrias gravetenses de Vale Boi é explicada e debatida nos capítulos 4, 6 e 7. O **capítulo 3** (Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi, Southwestern Iberian Peninsula) apresenta e discute detalhadamente os processos tecnológicos que descrevem as indústrias líticas Gravetense datadas de c.32 e 28 ka calBP em Vale Boi. Ambos os conjuntos líticos são caracterizados por uma debitage focada na produção de dois tipos de suportes, lamelas e lascas. Paralelamente, aos dados da análise tecnológicos, os resultados da análise estatística efectuada sobre as diferentes indústrias líticas gravetenses em Vale Boi revelam que os diferentes conjuntos são marcados por padrões tecnológicos semelhantes, evidenciando uma homogeneidade quer ao nível da gestão das diferentes matérias-primas, quer ao nível das estratégias tecnológicas. A única divergência dá-se ao nível da utensilagem lamelar, reflectida na presença de pontas de dorso duplo biapontado nos níveis gravetenses mais antigos (c.32-29 ka BP) e a sua ausência em níveis tardios (c.28 ka BP), associados, por sua vez, ao predomínio das lamelas de dorso simples. No quadro do Paleolítico Superior inicial no Sudoeste da Península Ibérica, quando comparado com outras regiões, como a Estremadura portuguesa e Sul de

Espanha, onde a produção de elementos laminares está bem documentada, as indústrias líticas gravetenses em Vale Boi revelam padrões tecno-tipológicos distintos. O estudo detalhado da sua caracterização morfométrica e tecnológica, demonstra que não existe uma debitagem laminar em Vale Boi, mas sim um processo de redução que visava a produção de lamelas e lascas, sendo alguns exemplares destas últimas de proporções alongadas.

O **capítulo 4** (Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipointed bladelets of Vale Boi, Portugal), apresenta a análise tecno-tipológica e funcional das pontas de dorso duplo biapontadas. Os resultados revelam a identificação macroscópica de fracturas diagnósticas de impacto nas extremidades distais de algumas das armaduras líticas que, complementadas pela identificação microscópica de polimento na superfície ventral das peças, remetem para o seu uso enquanto projecteis. A predominância deste tipo de armaduras líticas em Vale Boi destaca-se no contexto do Gravetense no Sudoeste Peninsular. Do mesmo modo, ao contrário de outras indústrias gravetenses no Sul de Espanha e na Estremadura portuguesa caracterizadas por pontas La Gravette e microgravettes, a utensilagem de dorso Gravetense em Vale Boi é representada pela ausência destas tipologias e pela presença de lamelas de dorso simples e pontas de dorso duplo biapontados, nos níveis mais tardios e iniciais, respectivamente.

De facto, o conjunto de dados multidisciplinares provenientes da análise sobre os padrões tecnológicos, de subsistência e identidade que caracterizam a ocupação humana durante o Gravetense em Vale Boi, aqui descritos no **capítulo 5** (Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: El Gravetiense Vicentino de Vale Boi, Sur de Portugal), revelam uma grande integridade tecnológica, social e cultural para a ocupação Gravetense em Vale Boi, cuja adaptação ecológica nesta região resultou num pacote de características singulares que, quando comparadas com outros contextos gravetenses na Península Ibérica, definem do ponto de vista tecnológico, cultural e estilístico o **Gravetense Vicentino**. Do ponto de vista tecno-tipológico, as indústrias são marcadas pela produção de lascas e lamelas conjugadas com a predominância de uma tipologia singular de armadura de dorso lítica (ponta de dorso duplo biapontada).

Esta organização e variabilidade, regional e diacrónica, é revista e discutida nos capítulos 6 e 7. Com o objectivo de testar a variabilidade e organização regional e diacrónica durante o Gravetense no Sudoeste Peninsular, o **capítulo 6** (Lithic

technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula), tomou com casos de estudo a indústrias gravetenses das sequências de Vale Boi e Cueva de Cendres. Através da análise estatística dos dados tecno-tipológicos dos diferentes conjuntos líticos, os resultados evidenciam a presença de uma significativa variabilidade tecnológica e tipológica entre os dois contextos, quer numa perspectiva diacrónica quer regional. Este trabalho resultou na elaboração de um modelo, cuja caracterização tecno-tipológica da variabilidade das indústrias líticas se encontra organizada em fácies geográficas e fases diacrónicas. Este modelo é também discutido no **capítulo 7** (Lithic technology from the Gravettian of Vale Boi: new insights to the Early Upper Paleolithic human behavior in Southern Iberian Peninsula) que, tendo como base a caracterização da variabilidade lítica ao longo da sequência gravetense em Vale Boi, testa a sua afinidade tecnológica e tipológica com outros contextos gravetenses da Estremadura portuguesa e Sul de Espanha. Os resultados da análise estatística mostram uma clara distinção tecno-tipológica entre as indústrias líticas das diferentes áreas geográficas, corroborando o carácter individual do fácies regional Vicentino.

Do ponto de vista ecológico, os resultados apresentados e discutidos nestes trabalhos, revelam que a origem e difusão das indústrias gravetenses no Sudoeste Peninsular está associada ao início do evento climático Heinrich 3, cujo avanço de condições climáticas rigorosas terá conduzido a uma expansão e refúgio das comunidades humanas nos territórios mais a sul da Península Ibérica por volta de c.33-32 ka calBP. É comumente aceite que em ambientes de baixa produtividade (e.g. baixa disponibilidade de recursos e aumento da pressão demográfica sobre os mesmos), as estratégias de subsistência tendem a ser mais diversificadas e especializadas. Por sua vez, este fenómeno conduz a novos modelos estratégicos de subsistência e mobilidade entre os diferentes grupos de caçadores-recolectores no mesmo território ecológico, resultando no aparecimento de novas adaptações tecnológicas, reflectidas directamente em novidades no *tool-kit* das comunidades humanas.

Este fenómeno é representado no registo arqueológico pela presença de uma grande variabilidade de morfo-tipos entre as indústrias líticas. No caso do tecno-complexo Gravetense no Sudoeste peninsular este fenómeno é mais evidente através da variabilidade da utensilagem de dorso, pois a presença de diferentes armaduras líticas sugere diferentes estratégias adaptativas a fenómenos climáticos e/ou ecológicos. Representando uma novidade no contexto do Gravetense no Sudoeste peninsular, o

predomínio das pontas de dorso duplo e biapontado em Vale Boi parece ilustrar uma adaptação tecnológica (e.g. técnica de caça, dieta, estratégias de subsistência, organização étnica) face a diferentes fenómenos ecológicos (e.g. mudanças climáticas na paisagem, pressão demográfica sobre os recursos). Ainda que se encontrem referências para a presença de elementos de dorso duplo na fase inicial de alguns contextos gravetenses no Sul da Península Ibérica (e.g. Bajondillo e El Palomar), o seu número é muito reduzido e sempre associado a pontas de La Gravette e Microgravette. Não obstante, parece evidente que as indústrias líticas gravetenses no Sudoeste Peninsular são caracterizadas pela diversidade da utensilagem de dorso, principalmente nas fases iniciais do tecno-complexo. Estes dados contradizem a ideia inicial de uma homogeneidade regional e diacrónica para o Gravetense no Sudoeste peninsular. A variabilidade da tecnologia de dorso evidencia a presença de um polimorfismo acentuado (i.e. mosaico cultural) que, reflexo de novos e diferentes sistemas de adaptação tecnológica e ecológica face à crise climática (Evento Heinrich 3), resultou na definição tecnológica, sócio-cultural e territorial de diferentes grupos étnicos que caracterizam a organização e desenvolvimento do Gravetense no Sudoeste peninsular. Contudo, conforme mencionado no capítulo 6, a investigação alerta para a presença de alguns problemas que, fruto da falta de dados crono-estratigráficos e do estado embrionário da investigação em algumas regiões, devem ser tomados como preliminares e debatidos no futuro:

(1) Embora claramente distintos de outros contextos na Estremadura portuguesa e Sul de Espanha, os padrões tecno-tipológicos das indústrias líticas que definem o fácies Vicentino, são, até ao momento, provenientes da sequência Gravetense da jazida arqueológica de Vale Boi, sendo uma das questões mais pertinentes, compreender em maior detalhe a sua extensão geográfica e cronológica.

(2) O modelo aqui apresentado para explicar a organização e variabilidade das indústrias líticas gravetenses no Sudoeste peninsular deve ser testado no futuro. Neste sentido é fundamental o contributo de novos dados crono-estratigráficos bem como uma maior e mais detalhada caracterização tecno-tipológica e funcional das indústrias líticas das diferentes regiões e fases cronológicas.

Não obstante estes aspetos, os resultados aqui apresentados e discutidos revelam uma nova perspectiva na origem e adaptações gravetenses no extremo Oeste europeu, formando assim um novo contributo para o conhecimento sobre os padrões tecnológicos

e sócio-culturais que caracterizaram o comportamento dos primeiros humanos modernos do Paleolítico Superior inicial no Sudoeste peninsular.

## **V. Referências bibliográficas**

Adams, W., 1978. On migration and diffusion as rival paradigms. In: Duke, P. (Ed.), *Diffusion and Migration: Their Roles in Cultural Development*. University of Calgary, Calgary, pp.1-5.

Adams, W., Adams, E., 1991. *Archaeological Typology and Practical Reality*. Cambridge University Press, Cambridge.

Akoshima, K., 1987. Micro-flaking quantification. In: Sieveking, G., Newcomer, M. (Eds.), *The Human Uses of Flint and Chert: Papers from the Fourth International Flint Symposium*. Cambridge, University of Cambridge Press, pp.71–79.

Almagro, M. 1956. Estado actual de la investigación perigordense. In: *Libro homenaje al Conde de la Vega del Sella, Servicio de investigaciones arqueológicas, Oviedo*, pp.107-117.

Almeida, F., 2000. The terminal Gravettian of Portuguese Estremadura: technological variability of the lithic industries. Ph.D. thesis. Southern Methodist University, Dallas, USA.

Almeida, F., Bártolo, P., Alves, N., Almeida, H., Ponce De León, M., Zollikofer, C., Pierson, B., Serra, P., Duarte, C., Trinkaus, E., Zilhão, J. 2007. The Lapedo Child reborn: contributions of CT scanning and rapid prototyping for an Upper Paleolithic infant burial and face reconstruction: the case of Lagar Velho Interpretation Centre, Leiria, Portugal. In *VAST 2007: Future Technologies to Empower Heritage Professionals: Short and Project Papers from Vast 2007*, pp.69–73.

Altuna, J., Baldeón, A., Mariékturrera, K., 1990. La Cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). *Ocupaciones Paleolíticas y Pospaleolíticas*. Fundación José Miguel Barandiarán, San Sebastián.

Anderson-Gerfaud, P., 1980. A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues on stone tools working edges. *World Archaeology* 12 (2), 181-194.

Anderson-Gerfaud, P., 1981. Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques. Ph.D. Thesis, Université de Bordeaux.

Anderson-Gerfaud, P., 1983. L'utilisation de certains objets en céramique de Tell el'Oueili (Obeid 4): rapport préliminaire sur les microtraces. In: Huout, J.-L., (Ed.),



Larsa et Oueili: travaux de 1978-1981. Recherches sur les civilisations, Paris, pp.177-191.

Anderson-Gerfaud, P., Beyries, S., Otte, M., Plisson, H., (Eds.) 1993. Traces et fonction: les gestes retrouvés. Actes du colloque international de Liège (Liège, 1990). ERAUL 50 (1/2).

Andrefsky, W., 1998. Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis. Cambridge University Press, Cambridge.

Andrefsky, W., 2010. Experimental and Archaeological Verification of an Index of Retouch for Hafted Bifaces. *American Archaeology* 71, 743–757.

Anthony, D., 1990. Migration in archaeology: the baby and the bathwater. *American Anthropologist* 92 (4), 895-914.

Araújo, A., Santos, A., Cawe, N. 1993. Grutado Escoural, a necropole neolítica. In: Actas do 1º Congresso de Arqueologia Peninsular (Porto, 1993) 2, pp.51-90

Arrizabalaga, A., 1994. Individualización morfológica de los buriles gravetienses. El “Noaillense” de Bolinkoba (Abadiño, Bizkaia). *Munibe* 46, 35-41.

Arrizabalaga, A., 1995. La industria lítica del Paleolítico Superior Initial en el Oriente Cantabro. Ph.D. Thesis. Universidad de País Vasco.

Arrizabalaga, A., 2007-2008. Veintisiete años después del “Auriñaciense y Perigordense en el País Vasco”. Nuevas investigaciones de campo acerca del Paleolítico Superior inicial en el País vasco. *Veleia* 24-25, 425-443.

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* 1, 5–26.

Auby, T., 2001. L’occupation de la basse vallée du Côa pendant le Paléolithique supérieur, In: Actas do Colóquio “Les premiers hommes modernes de la Péninsule Ibérique”, Vila Nova de Foz Côa, 22- 24/10/1998. *Trabalhos de Arqueologia* n.º17, pp.253-273.

Aubry, T., 2009. 200 séculos da história do Vale do Côa: incursões na vida quotidiana dos caçadores-artistas do Paleolítico. *Trabalhos de Arqueologia* 52, IGESPAR, IP. Lisboa.

- Aubry, T., Brugal, J.-Ph., Chauvière, F.-X., Figueiral, I., Moura, M., Plisson, H., 2001. Modalités d'occupations au Paléolithique supérieur dans la grotte de Buraca Escura (Redinha, Pombal, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia* 4, 19-46.
- Aubry, T., Dimuccio, L. a., Almeida, M., Neves, M.J., Angelucci, D.E., Cunha, L., 2011. Palaeoenvironmental forcing during the Middle–Upper Palaeolithic transition in central-western Portugal. *Quaternary Research* 75, 66–79.
- Aubry, T., Moura, M., 1993. Nouvelles données sur les occupations paléolithiques de la région de Redinha (Serra de Sicó, Portugal). In: 3a Reunião do Quaternário Ibérico, G.T.P.E.Q., A.E.Q.U.A., Coimbra, 1993, pp.439-449.
- Aubry, T., Moura, M., 1994. Paleolítico da Serra de Sicó. In: *Trabalhos da Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia*, Tome 34. 1.º Congresso de Arqueologia Peninsular, 4. Porto, pp. 43-60.
- Aubry, T., Moura, M., 1995. Les occupations humaines préhistoriques des cavités karstiques du massif calcaire de Sico (Portugal). *Le Karst au Portugal (Géomorphologie, Spéléologie, Etudes Environnementales)*. Table-Ronde Franco-Portugaise. Coimbra: Livret-guide de l'excursion, Massif de Sico, Massif Calcaire de l'Estremadura, pp.27-31.
- Aubry, T., Zilhão, J., Almeida, F., Fontugnes, M., 1997. Production d'armatures microlithiques pendant le Paléolithique supérieur et le Mésolithique au Portugal. In: 2.0 Congresso de Arqueologia Peninsular. Paleolítico y Epipaleolítico, I. Zamora: Fundación Rei Afonso Henriques, pp. 259-272.
- Aubry, T., Mangado X., 2003. Interprétation de l'approvisionnement en matières premières siliceuses sur les sites du Paléolithique supérieur de la vallée du Côa (Portugal). In: *Les matières premières lithiques en Préhistoire (table ronde internationale organisée à Aurillac, Cantal, du 20 au 22 juin 2002)*. Carcassonne: Association Préhistoire du Sud-Ouest (Préhistoire du Sud-Ouest; Supplément n° 5), pp.27-40.
- Aubry, T., Zilhão, J., Almeida, F., 2007. À propôs de la variabilité technique et culturelle de l'entité gravettienne au Portugal: bilan dès dernières découvertes et perspectives de recherche. *Paléo* 19, 53–72.

Aura, E., Jordá, J., Avezuela, B., Ripoll, M., Tiffagom, M., Morales, J., In press. La ocupación humana más antigua de la Cueva de Nerja (Málaga, España): los niveles gravetienses del Vestíbulo. In: *Pensando El Gravetiense. Nuevos datos para la Región Cantábrica en su context Gravetiense*. Monografías Museo de Altamira.

Aura, J., Jordá, J., Avezuela, B., Pérez Ripoll, M., Tiffagom, M., Morales Pérez, J., 2010. La Cueva de Nerja (Málaga) y el Gravetiense en Andalucía. *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a F. Giles Pacheco*, 125-132.

Aura, J., Jordá, J., Avezuela, B., Pérez Ripoll, M., Tiffagom, M., Morales Pérez, J., 2010. La Cueva de Nerja (Málaga) y el Gravetiense en Andalucía. *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a F. Giles Pacheco*, 125-132.

Aura, J., Jordá, J., Forte, F., 2006. La Cueva de Nerja (Málaga, España) y los inicios del Solutrense en Andalucía. *Zephyrus* 59, 67-88.

Bailey, S., Weaver, T., Hublin, J.-J., 2009. Who made the Aurignacian and other early Upper Paleolithic industries? *Journal of Human Evolution* 57, 11-26.

Bamforth, D., 1986. Technological efficiency and tool curation. *American Antiquity* 51, 38-50.

Banks, W., d'Errico, F., Peterson, A., Vanhaeren, M., Kageyama, M., Sepulchre, P., Ramstein, G., Jost, A., Lunt, D., 2008. Human ecological niches and ranges during the LGM in Europe derived from an application of eco-cultural modelings. *Journal of Archaeological Science* 35, 481-491.

Banks, W., d'Errico, F., Zilhão, J., 2012. Human-climate interaction during the Early Upper Paleolithic: testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian. *Journal of Human Evolution* 64, 39-55.

Banks, W., Zilhão, J., d'Errico, F., Kageyama, M., Sima, A., Ronchitelli, A., 2009. Investigating links between ecology and bifacial tool types in Western Europe during the Last Glacial Maximum. *Journal of Archaeological Science* 36, 2853-2867.

Bar-Yosef, O., 1998. On the nature of transitions: The Middle to Upper Paleolithic and the Neolithic Revolution. *Cambridge Archaeological Journal* 8, 141-163.

Bar-Yosef, O., 2002. The Upper Paleolithic Revolution. *Annual Review of Anthropology* 31, 363-393.

- Bar-Yosef, O., Bordes, J.-G., 2010. Who were the makers of the Châtelperronian culture? *Journal of Human Evolution* 59, 586-593
- Bar-Yosef, O., Van Peer, P., 2009. The Chaîne Opératoire Approach in Middle Paleolithic Archaeology. *Current Anthropology* 50, 103–131.
- Bar-Yosef, O., Zilhão, J. 2006. Towards a definition of the Aurignacian. *Trabalhos de Arqueologia* 45, Instituto Português de Arqueologia. Lisboa.
- Bar-Yosef, O., Eren, M., Yuan, J., Cohen, D., Li, Y., 2012. Were bamboo tools made in prehistoric Southeast Asia? An experimental view from South China. *Quaternary International* 269, 9–21.
- Barandiarán, I., 1980. Auriñaciense y Perigordiense en el País Vasco: Estado Actual. *Munibe* (3-4), 325-333.
- Barandiarán, I., 2008. Identificaciones del gravetiense en las estribaciones occidentales del pirineo: Modelos de ocupación y uso. *Trabajos de prehistoria* 65, 13-28.
- Barandiarán, I., Fortea, F., Hoyos, M., 1996. El Auriñaciense tardío y los orígenes del Gravetiense; el caso de la región cantábrica. In: Montet-White, A., Palma Di Cesnola A. (Eds.) XIII International Congress UISPP Coll. XI-XII, Sect. 6, Forli, pp.263-293.
- Barandiarán, I., Benítez, P., Cava, A. Millán, M., 2007. El taller gravetiense de Mugardua sur (Navarra): identificación y cronología. *Zephyrus* 60, 85-96.
- Barroso, C. (Ed.) 2003. El Pleistoceno superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya. *Arqueología Monografías*. Sevilla, Junta de Andalucía.
- Barroso, C., Medina, F., Onorantini, G., Joris, C. 2003. Las industrias del Paleolítico Superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya. In: Barroso, C. (Ed.). *El Pleistoceno Superior de la Cueva del Boquete de Zafarraya*, Junta de Andalucía, Sevilla, pp.469-495.
- Barton, C., 1997. Stone tools, style and social identity: an evolutionary perspective. In: Barton, C.M., Clark, G.A. (Eds.), *Rediscovering Darwin: Evolutionary Theory in Archaeological Explanation*. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* No. 7, Washington, DC, pp. 141–156.

- Barton, C., Riel-Salvatore, J., Anderies, J., Popescu, G., 2011. Modeling human eco-dynamics and biocultural interactions in the Late Pleistocene of western Eurasia. *Human Ecology* 39, 705-725.
- Bazile, F., 2007. Le Gravettien de la France méditerranéenne. Société des amis du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique (SAMRA), Le Gravettien: entités régionales d'une paléoculture européenne, table ronde, Les Eyzies, juillet 2004. *Paléo* 19, 89-104.
- Bergmann, C., Newcomer, M., 1983. Flint arrowhead breakage: Examples from Ksar Akil, Lebanon. *Journal of Field Archaeology* 10, 239–243.
- Bernaldo de Quirós, F., 1982. Los inicios del Paleolítico Superior Cantábrico. *Monografías Museo de Altamira, Ministerio de Cultura, Vol. 8, Madrid.*
- Bettinger, R.L., Eerkens, J., 1999. Point typologies, cultural transmission, and the spread of bow-and-arrow technology in the prehistoric Great Basin. *American Antiquity* 64, 231–242
- Bettinger, R., Winterhalder, B., McElreath, R., 2006. A simple model of technological intensification. *Journal of Archaeological Science* 33, 538–545.
- Beyries, S., 1988. Functional Variability of Lithic Sets in the Middle Palaeolithic. In: Dibble, H., Montet-White, A. (Eds.), *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia. University Museum, Philadelphia*, pp.213-241.
- Bicho, N., 1992 Technological change in the Final Upper Paleolithic of Rio Maior, Portuguese Estremadura. Ph.D. Thesis. Southern Methodist University.
- Bicho, N., 2000. Revisão critica dos conhecimentos actuais do Paleolitico Superior português. In: Baldin, R., Bicho, N., Carbonell, E., Hocket, B., Moure, A., Raposo, L., Santoja, M., Veja, D., (Eds). *3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas. Vol. 2. Paleolítico da Península Ibérica, Porto, ADECAP*, pp.425-442.
- Bicho, N., 2003. A ocupação paleolítica e mesolítica do Algarve. In: *Actas do segundo encontro de arqueologia do Sudoeste Peninsular (Bicho, N. F. e Oliveira, L., Eds.)*, Faro, pp.19-24.
- Bicho, N., 2004. As comunidades humanas de caçadores-recolectores do Algarve Ocidental: perspectiva ecológica. In: *Tavares, A., Tavares, M., Cardoso, J. (Eds.)*.

Evolução geohistórica do litoral português e fenómenos correlativos. *Geologia, História, Arqueologia e Climatologia*. Lisboa, Universidade Aberta, pp.359-396.

Bicho, N., 2005. The extinction of Neanderthals and emergence of the Upper Paleolithic in Portugal. *Promontória (Ano 3) 3*, 173-228.

Bicho, N., 2006. *Manual de Arqueologia Pré-Histórica*. Edições 70, Lisboa.

Bicho, N., 2009. Fashion and Glamour: weaponry and beads as territorial markers in Southern Iberia. In: Djindjian, F., Kozłowski, J., Bicho, N. (Eds.), *Paleolithic Hunter-Gatherers Concept of Territory*. Proceedings of the XV Congress of UISPP. *British Archaeological Reports 1938*, pp. 243-251.

Bicho, N., Carodoso, J., 2010. Paleolithic occupations and lithic assemblages from Furninha Cave, Peniche (Portugal). *Zephyrus 66*, 17-37.

Bicho, N., Correia, J., Stiner, M., Ferring, R., Lindly, J., 2003. Preliminary results from the Upper Paleolithic site of Vale Boi, Southwestern Portugal. *Journal of Iberian Archaeology 5*, 51-65.

Bicho, N., Gibaja, J. , 2006. Le site de Vale Boi (Algarve, Portugal): production d'un outillage expédient au Paléolithique supérieur. In: *Normes techniques et pratiques sociales: de la simplicité des outillages pré- et protohistoriques*. XXVIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'histoire d'Antibes. Antibes, pp.129-134.

Bicho, N., Haws, J., 2008. At the land's end: Marine resources and the importance of fluctuations in the coastline in the prehistoric hunter-gatherer economy of Portugal. *Quaternary Science Reviews 27*, 2166-2175.

Bicho, N., Stiner, M., Lindly, J., Ferring, C. R., Correia, J., 2003. Preliminary results from the Upper Paleolithic site of Vale Boi, southwestern Portugal. *Journal of Iberian Archaeology 5*, 51-66.

Bicho, N., Gibaja, J. F., Stiner, M., Manne, T. 2010a. Le paléolithique supérieur au sud du Portugal: le site de Vale Boi. *L'Anthropologie 114*, 48-67.

Bicho, N., Manne, T., Cascalheira, J., Mendonça, C., Évora, M., Gibaja, J., Pereira, T., 2010b. O Paleolítico superior do sudoeste da Península Ibérica: o caso do Algarve. In: Mandago, X. (Ed.) *El Paleolítico superior peninsular*. *Novedades del Siglo XXI. Homenaje al Professor Javier Fordea, Monografies 8*, 219-238.

- Bicho, N., Cascalheira, J., Marreiros, J. 2012. On the (l)edge: the case of Vale Boi rockshelter (Algarve, Southern Portugal). In: Bergsvik, K., Skeates, R., (Eds.), *Caves in context, the cultural significance of Caves and rockshelters in Europe*. Oxbow Books, pp.65-81.
- Bicho, N., Haws, J., Marreiros, J., 2013. Desde el Mondego al Guadiana: la ocupación Gravetiense de la fachada atlántica portuguesa. In: *Pensando El Gravetiense. Nuevos datos para la Región Cantábrica en su contexto Gravetiense*. Monografías Museo de Altamira, pp.55-72.
- Bietti, A., 1996. Image processing in microwear studies of flint artefacts. *Archeologie Calcolatori* 7, 387–396.
- Binford, L., 1962. Archaeology as anthropology. *American antiquity* 28, 217–225.
- Binford, L., 1964. A consideration of archaeological research design. *American antiquity* 29, 425–441.
- Binford, L., 1965. Archaeological systematics and the study of culture process. *American Antiquity* 31, 203-210.
- Binford, L., 1973. Inter-assemblage Variability, The Mousterian and the "Functional" Argument. In: Colin R. (Ed.). *The Explanation of Culture Change*, Duckworth. London, pp.227-254.
- Binford, L., 1980. Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45 (1), 4–20.
- Binford, L. 1983. *In Pursuit of the Past*. London: Thames & Hudson.
- Binford, L., 1986. An Alyawara day: Making men's knives and beyond. *American antiquity* 51, 547–562.
- Binford, L. 1989. Isolating the transition to cultural adaptations: an organizational approach. In: Trinkaus, E., (Ed.), *The Emergence of Modern Humans: Biocultural Adaptations in the Late Pleistocene*. Cambridge: Cambridge University Press, pp.18-41.
- Binford, L., 2001. *Constructing Frames of Reference: an Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California Press, Berkeley.

- Binford, L., Binford, S., 1966. A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American anthropologist* 68, 238–295.
- Binford, L. R., Binford, S. R., 1969. Stone tools and human behavior. *Scientific American* 220, 70–84.
- Bischoff, J. , Ludwig, K., Garcia, J., Carbonell, E., Vaquero, M., Stafford, T. W., Jull, A., 1994. Dating of the basal Aurignacian sandwich at Abri Romanie (Catalunya, Spain) by radiocarbon and uranium series. *Journal of Archaeological Science* 21, 541–551.
- Bischoff, J., Soler, N., Maroto, J., Julia, R., 1989. Abrupt Mousterian/Aurignacian boundary at c. 40 ka BP: Accelerator 14C dates from l'Arbreda Cava (Catalunya, Spain). *Journal of Archaeological Science* 16, 563–576.
- Bleed, P., 1986. The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability. *American Antiquity* 51, 737–747.
- Bleed, P., 1986. The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability. *American Antiquity* 51, 737–747.
- Bleed, P., 2001. Trees or chains, links or branches: Conceptual alternatives for consideration of stone tool production and other sequential activities. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8, 101–127.
- Böeda, E., Geneste, J., Meignen, L., 1990. Identification de chaînes operatoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo* 2, 43-80.
- Bordes, F., 1961. *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Vol. Cahiers du Quaternair 1. Bordeaux: Centre National de la Recherche Scientifique.
- Bordes, F., 1968. La cuestión perigordienne. *La Préhistoire, problèmes et tendances*, C.N.R.S., París, pp.59-70.
- Bordes, F., 1969. Reflections on typology and techniques in the Paleolithic. *Arctic Anthropology* 6, 1–29.
- Bordes, F., Sonneville-Bordes, D., 1970. The significance of variability in Palaeolithic assemblages. *World Archaeology* 2, 61–73.



- Boscato, P., Ronchitella, A., Wierer, U., 1997. Gravettiano antico della Grotta de la Cala a Marina di Camerota. *Paletnologia e ambiente. Rivista di Scienze Preistoriche*, 97-186.
- Bosselin, B., 1996. Contribution de l'Abri Pataud à la chronologie du Gravettien français. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 93 (2), 183–194.
- Bosselin, B., Djindjian, F., 1994. La Chronologie du Gravettien Français. *Préhistoire Européenne* 6, 77-115.
- Bradley, B., 1982. Flaked stone technology and typology. In: Frison, G.C., Stanford, D.J. (Eds.), *The Agate Basin Site: A Record of the Paleoindian Occupation of the Northwestern High Plains*. Academic Press, New York, pp.181–208.
- Bradley, B., Frison, G., 1987. Projectile points and specialized bifaces from the Horner site. In: Frison, G., Todd, L. (Eds.), *The Horner Site. The Type Site of the Cody Cultural Complex*. Academic Press, New York, pp.199–232.
- Bradley, R., Clayton, C., 1987. The influence of flint microstructure on the formation of microwear polishes. In: Sieveking, G., Newcomer, M. (Eds.), *The Human Uses of Flint and Chert*. Cambridge University Press, Cambridge, pp.81-89.
- Bradtmöller, M., Pastoors, A., Weninger, B., Weniger, G.-C., 2010. The repeated replacement model – Rapid climate change and population dynamics in Late Pleistocene Europe. *Quaternary International* 247, 38-49.
- Bradtmöller, M., Pastoors, A., Weninger, B., Weniger, G.-C., 2012. The repeated replacement model – Rapid climate change and population dynamics in Late Pleistocene Europe. *Quaternary International* 247, 38–49.
- Breuil, H., 1906. Les gisements présolutréens du type d'Aurignac coup d'oeil sur le plus ancien âge du Renne. Extrait du *Compte Rendu du XIII Congrès d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques* Tomo 1, 323-246.
- Breuil, H. 1907. La question Aurignacienne. Etude critique de stratigraphie comparée. Extrait de la *Revue Préhistorique*. 2 Année, n° 6 & 7, 173-219.
- Breuil, H., 1909. L'Aurignacien Présolutréen. Epilogue d'une controverse. Extrait de la *Revue Préhistorique*. 4° Année, 8 et 9: 229-248 & 265-286.

- Breuil, H., 1912. Les subdivisions du Paléolithique Supérieur et leur signification. Congrès International d'Archeologie préhistoriques. Compte Rendu de la XIV session, Ginebra.
- Breuil, H., Zbyszewski, G., 1942. Contribution à l'étude des industries paléolithiques du Portugal et de leurs rapports avec la géologie du Quaternaire. Les principaux gisements des plages quaternaires du littoral d'Extremadura et des terrasses fluviales de la basse vallée du Tage. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal 23.
- Breuil, H., Zbyszewski, G., 1945. Contribution à l'étude des industries paléolithiques du Portugal et de leurs rapports avec la géologie du Quaternaire. Les principaux gisements des plages quaternaires du littoral d'Extremadura et des terrasses fluviales de la basse vallée du Tage. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal 26.
- Breuil, H., Ribeiro, O., Zbyszewski, G. 1943. Les plages quaternaires et les industries préhistoriques du litoral d'Alentejo entre Sines et Vila Nova de Milfontes. IV Congresso luso-espanhol para o progresso das ciências (Porto 1942). Porto.
- Brézillon, M., 1968. La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française, IVe suppl. à Gallia Préhistoire.
- Bricker, H.-M., 1974. La contribution de l'abri Pataud à la question bayacienne. In: Congrès préhistorique de France, 20e session, Provence, pp.48-52.
- Brugal, J.-P., Valente, M., 2007. Dynamics of large mammalian associations in the Pleistocene of Portugal. In: Bicho, N. (Ed.), From the Mediterranean Basin to the Portuguese Atlantic Shore: Papers in Honor of Anthony Marks. Universidade do Algarve, Promontória Monográfica 7, pp.15-28
- Burmeister, S., 2000. Archaeology and migration: approaches to an archaeological proof of migration. *Current Anthropology* 41, 539- 68
- Burroni, D., Donahue, R.E., Pollard, A.M., Mussi, M., 2002. The surface alteration features of flint artefacts as a record of environmental processes. *Journal of Archaeological Science* 29 (11), 1277-1287.
- Cabrera, V., 1984. El yacimiento de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, Instituto Español de Prehistoria, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Vol. 22, Madrid.

- Cacho, C., 1980. Secuencia cultural del Paleolítico Superior en el Sureste español. *Trabajos de Prehistoria* 37, 65-108.
- Cacho, C., 1982. El Paleolítico Superior del Levante español en su contexto del Mediterráneo occidental (S. E. de Francia e Italia). Itálica. Cuadernos de Trabajo de la Escuela española de Hay Arqueología en Roma 16, 7-32.
- Cardoso, J., 1992. Contribuição para o conhecimento dos grande mamíferos do Plistocénico Superior de Portugal. Ph.D. thesis, Universidade de Lisboa.
- Carrión, J., Munuera, M., Navarro, C., Burjachs, F., Dupré, M., Walker, M., 1999. The palaeoecological potential of pollen records in caves: the case of Mediterranean Spain. *Quaternary Science Reviews* 18 (8), 1061-1073.
- Carrión, J., Walker, M., Legaz, A., Chain, C., Lopez, A., 2003. Glacial refugia of temperate, Mediterranean and Ibero-North African flora in south-eastern Spain: new evidence from cave pollen at two neanderthal man sites. *Global Ecology and Biogeography* 12 (2), 119-129.
- Carrión, J., Finlayson, C., Fernández, S., Finlayson, G., Allué, E., López-Sáez, J., López-García, P., Gil-Romera, G., Bailey, G., 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 (23-24), 2118-2135.
- Carrión, Y., Ntinou, M., Badal, E., 2010. *Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene. *Quaternary Science Reviews* 29, 952–968.
- Carvalho, A., 2010. Le passage vers l'Atlantique : le processus de néolithisation en Algarve (sud du Portugal). *L'Anthropologie* 114, 141–178.
- Cascalheira, J. 2010. Tecnologia Solutrense do Abrigo de Vale Boi (Vila do Bispo). *Cadernos da Uniarq*, 5, Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Cascalheira, J., Marreiros, J., Bicho, N., 2008. As intervenções arqueológicas de 2006 e 2007 no sitio Paleolítico de Vale Boi. In: *Actas do 5º Encontro de Arqueologia do Algarve*. Câmara Municipal de Silves, Silves, pp.23-35.
- Cattelain, P., 1994. La chasse au Paléolithique supérieur: arc ou propulseur, ou les deux? *Archéo-Situla* 21-24, 5-26.

- Cauvin, M.-C., 1983. Les faucille préhistoriques du Proche-Orient données morphologiques et fonctionelles. *Paléorient* 9 (1), 63–79.
- Chamberlain, A. 2006. *Demography in Archaeology*. Cambridge University Press.
- Cheyrier A., 1960. Place pour le Gravettien. *Bulletin de la Société préhistorique française* 57, 389- 412.
- Childe, V., 1929. *The Danube in prehistory*. Clarendon Press, Oxford.
- Childe, V., 1958. *The Prehistory of European society*. Penguin. London.
- Churchill, S., Smith, F., 2000. Makers of the early Aurignacian of Europe. *American Journal of Physical Anthropology* 31, 61–115.
- Churchill, S., Formicola, V., Hollyday, T., Holt, B., Shumann, B., 2000. The Upper Palaeolithic population of Europe in an evolutionary perspective. In: *Hunters of the Golden Age*. Leiden: University of Leiden, pp.31-57.
- Clark, G., 1992. La migración como una no explicación en la Arqueología Paleolítica. In: *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. University of Cantabria, Santander, pp.17-36.
- Clarke, D., 1968. *Analytical Archaeology*. London, Methuen. Clarkson.
- Clarke, D., 1972. Models and paradigms in archaeology. In: Clarke, D., (Ed.). *Models in Archaeology*. Methuen, London, pp.1-60.
- Clemente, I., Risch, R., Gibaja, J., (Eds.) 2002. *Análisis funcional. Su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. *British Archaeological Reports (International series)*, 1073, Oxford: Hadrian Books Ltd.
- Close, A., 1978. The identification of style in lithic artifacts from North East Africa. *World Archaeology* 10 (2), 223-237.
- Collin, F., Jardon-Giner, P., 1993. Travail de la peau avec des grattoirs emmanchés. Réflexions sur des bases expérimentales et ethnographiques. In: Anderson P., Beyries S., Otte, M., Plisson H., (Eds.). *Traces et fonction: les gestes retrouvés. Actes du Colloque international de Liège 8-10 Décembre, 1990*. ERAUL 50/2, pp.105–117.
- Comber, J., Ayroles, P., Porte, J.-L., Gély, B., 1982. État actuel des recherches à la Vigne-Brun, Villerest, Loire. In: Comber, J. (Ed.), *Les habitats du Paléolithique*

supérieur, Actes du colloque international en hommage au professeur André Leroi-Gourhan, Roanne-Villerst, 1982. Éditions DRAC, Rhône-Alpes, Lyon, pp.274–281.

Combourieu Nebout, N., Londeix, L., Baudin, F., Turon, J. L., von Grafenstein, R., and Zahn, R., 1999. Quaternary marine and continental palaeoenvironments in the western Mediterranean (site 976, Alborán Sea): Palynological evidence. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results 161, 457-468.

Combourieu Nebout, N., Londeix, L., Baudin, F., Turon, J. L., von Grafenstein, R., and Zahn, R., 1999. Quaternary marine and continental palaeoenvironments in the western Mediterranean (site 976, Alborán Sea): Palynological evidence. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results 161, 457-468.

Conard, N., 2006. When Neanderthals and modern humans met. Tübingen Publications, Kerns Verlag, Rottenburg.

Conard, N., Bolus, M., 2006. The Swabian Aurignacian and its place in European prehistory. In: Bar-Yosef, O., Zilhão, J. (Eds.), 2006. Toward a Definition of the Aurignacian. *Trabalhos de Arqueologia*, vol. 45. Instituto Português de Arqueologia, Lisbon, pp. 209-237

Conard, N., Moreau, L. 2004. Current research on the Gravettian of the Swabian Jura. *Mitteilungender Gesellschaftfür Urgeschichte* 13, 29-59.

Cortés, M., 2003. El tránsito Paleolítico Medio- Superior en la última frontera: Neandertales y humanos modernos en el sur de la Península Ibérica, *Pliocénica* 3, 107-116.

Cortés, M., 2005. El extremo occidente neandertal. El Paleolítico Medio en el Sur de la Península Ibérica. In: Lasheras, J., Montes, R. (Eds), *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*, Monografías 20, Museo de Altamira, Santander, pp.55-74.

Cortés, M. 2007. El Paleolítico Medio y Superior en el sector central de Andalucía (Córdoba y Málaga). *Monografías Museo de Altamira*, Spain.

Cortés, M., Morales-Muñiz Simón-Vallejo, M., Bergadà-Zapata, M., Delgado-Huertas, A., López-García, P., López-Sáez, J., Lozano-Francisco, M., Riquelme-Cantal, J., Roselló-Izquierdo, E., Sánchez-Marco, A., Vera-Peláez, J., 2008. Palaeoenvironmental and cultural dynamics of the coast of Málaga (Andalusia, Spain) during the Upper Pleistocene and early Holocene. *Quaternary Science Reviews* 27, 2176-2193.

Cortés, M., Simón, M. D., 1997, Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga). Aportaciones al Paleolítico en Andalucía. In: Fullola, J. M., Soler, N. (Eds.), El món mediterrani després del Pleniglacial (18.000-12.000 BP), Sèrie Monogràfica 17, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, pp.275-289.

Cortés, M., Simón, M. D., 1998. Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga), implicaciones para el conocimiento de la dinámica cultural del Pleistoceno Superior en Andalucía. In: Sanchidrián, J. M., Simón, M. D. (Eds.), Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía, Patronato de la Cueva de Nerja, Málaga, pp.35-62.

Cortés, M., Simón, M. D., 2001. Cave Bajondillo (Torremolinos, Málaga, Andalucía). News of the transition between the Middle and Upper Paleolithic in the South of Iberian Peninsula. In: Zilhão, J., Aubry, T., Carvalho, A. (Eds.), Les premiers hommes modernes de la Péninsule Ibérique. Actes du Colloque de la Comisión VIII de l'UISPP, Vila Nova de Foz Côa, Octubre 1998, Trabalhos de Arqueologia 17, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa, pp.103-116.

Cortés, M.; Marreiros, J.; Simón, M.; Gibaja, J., Bicho, N. 2013. Revaluación del Gravetiense en el sur de Iberia. Coloquio Internacional El Gravetiense Cantábrico: Estado de la cuestión. Museo de Altamira, pp.73-85.

Curwen, E., 1930. Prehistoric flint sickles. *Antiquity* 4, 179-186.

d'Errico, F., Sánchez Goñi, M., 2003. Neanderthal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews* 22, 769-788.

d'Errico, F., Zilhão, J., Julien, M., Baffler, D., Pelegrin, J., 1998. Neanderthal acculturation in Western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation. *Current Anthropology* 39, 1-44.

Daniel, G., 1981. *Towards a history of archaeology*. London: Thames and Hudson.

David, N., 1985. The Noaillian (level 4) assemblages and the Noaillian culture in Western Europe. *American School of prehistoric research*, Vol. 37, Cambridge.

Debénath, A., Dibble, H. L., 1994. *Handbook of Paleolithic typology: Lower and Middle Paleolithic of Europe*. Philadelphia: University of Pennsylvania Museum.

Delgado, N., 1867. Da existencia do homem no nosso solo em tempos mui remotos provada pelo estudo das cavernas. Noticia ácerca das Grutas da Cesareda. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.

Delgado, N., 1884. La grotte de Furninha a Peniche. Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques. Compte-Rendu de la neuvième Session à Lisbonne (1880). Lisboa: Typographie de l'Académie Royale des Sciences, pp.207-278.

Delpech, F., Texier, J.-P. 2007. Approche stratigraphique des temps Gravettiens: l'éclairage aquitain. *Paléo* 19, 15–29.

Delporte, H., 1954. Le Périgordien. Le grandes civilisations préhistoriques de la France. Livre jubilaire de la Société Préhistorique française (1904-1954), 44-48.

Delporte, H., 1972. L'Aurignacien et le « Bayacien » de la Gravette: mise en œuvre statistique et problèmes posés, *Bulletin de la Société préhistorique française* 69, 337-346.

Deporte, H., 1983. L'organisation du Périgordien supérieur en France et ses rapports avec le Périgordien d'Europe occidentale. In: *Etudes et recherches Archéologiques de l'Université de Liège, ERAUL* 13, pp.83-106.

Delporte, H., 1984. Le Grand Abri de La Ferrassie. *Études Quaternaire* 7.

Desbrosse, R., Kozłowski, J. 1988. Hommes et Climats à l'Age du Mammouth: le Paléolithique supérieur d'Eurasie centrale. Paris: Masson

Dibble, H., 1987, Reduction Sequences in the Manufacturing of Mousterian Implements in France. In: Soffer, O., (Ed.). *The Pleistocene Old World: Regional Perspectives*. New York: Plenum Press, pp.33-46

Dibble H., Rolland N., 1992. On Assemblage Variability in the Middle Palaeolithic of Western Europe: History, Perspectives and a New Synthesis. In: Dibble, H.A. Mellars, P., (Eds.). *The Middle Palaeolithic: Adaptation, Behavior, and Variability*, Philadelphie, University of Pennsylvania (University Museum Monographs 72), pp.1-28.

Djindjian, F., 2011. Chronostratigraphie du Gravettien d'Europe occidentale : un modèle à réviser ? In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse et P. Guillermin dir., *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Actes de la table ronde internationale du 6-8 Octobre 2008, Aix-en-Provence, Paris, *Mémoire de la société préhistorique Française*, LII, pp.186-195.

Djindjian, F., Bosselin, B. 1994. Périgordien et Gravettien: L'Épilogue d'une contradiction? *Préhistoire Européenne* 6, 117-131.

Djindjian, F., Otte, M., Kozłowski, J.K. 1999. Le paléolithique supérieur en Europe. Paris: Armand Collin.

Domènech, E., 2004. Le Paléolithique moyen et supérieur dans le Levant Espagnol : la séquence de la Cova Beneito (Muro, Alicante, Espagne), in Actes du XIVème Congrès UISPP, Section 6, Le Paléolithique Supérieur, BAR International Series 1240, Oxford, 1-4.

Domènech, E., 2005, La transición del Paleolítico Medio al Superior en la Cova Beneito (Muro, Alicante). Recientes aportaciones. In: Santoja, M., Pérez-González, A., Machado, M. (Eds.), Geoarqueología y patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo, ADEMA, Almazán (Soria), pp.197-203.

Donahue, R., 1988. Microwear Analysis and Site Function of Paglicci Cave, Level 4A. *World Archaeology* 19, 357-375.

Dries, M. van den, 1994. WAVES: an expert system for the analysis of use-wear on flint artifacts, in *Methods in the mountains*. In: Proceedings of UISPP Commission IV meeting Mount Victoria, Australia, Sydney University Archaeological Methods, Sydney, pp.173-181.

Duarte, C., Mauricio, J., Pettitt, P., Souto, P., Trinkaus, E., van der Plicht, H., Zilhão, J., 1999. The early upper Palaeolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96, 7604-7609.

Dunnell, R., 1978. Style and function: A fundamental dichotomy. *American Antiquity* 43, 192–202.

Dupré, M., Carrión, J. 2001. La Palinología. Paisajes valencianos del Pleistoceno superior. In: Villaverde, V. (eds) *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universidad de Valencia, pp. 41-44.

Eerkens, J., Bettinger, R., 2001. Techniques for assessing standardization in artifact assemblages: can we scale material variability? *American Antiquity* 66, 493–504.

Eerkens, J., Lipo, C., 2005. Cultural transmission, copying errors, and the generation of variation in material culture and the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology* 24, 316-334.



Eerkens, J., Lipo, C., 2007. Cultural transmission theory and the archaeological record: providing context to understanding variation and temporal changes in material culture. *Journal of Archaeological Research* 15, 239-274.

Evans, A., Donahue, R., 2008. Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear. *Journal of Archaeological Science* 35, 2223–2230.

Evans, S., 1897. *The Ancient Stone Implements, Weapons and Ornaments, of Great Britain*. Longmans, Green and Co., London.

Évora, M., 2007. *Utensilagem Óssea do Paleolítico Superior Português*. Unpublished M.A. thesis, Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

Fernández, S., Fuentes, N., Carrión, J.S., González-Sampériz, P., Montoya, E., Gil, G., Vega-Toscano, Riquelme, J., 2007. The Holocene and Upper Pleistocene pollen sequence of Carihuela Cave, southern Spain. *Geobios* 40, 75–90.

Ferring, C., 1975 *The Aterian in North African Prehistory*. In: Wendorf, F., Marks, A., (Eds.). *Problems in Prehistory: North Africa and the Levant*. Southern Methodist University Press, Dallas, pp.113-126

Ferring, C., 1980. *Technological variability and change in the Late Paleolithic of the Negev*. Ph.D. Dissertation. Ann Arbor: University Microfilms. Southern Methodist University, Dallas, USA.

Finlayson, C., 2004. *Neanderthals and Modern Humans*. Cambridge University Press, Cambridge.

Finlayson, C., Carrión, J., 2007. Rapid ecological turnover and its impact on Neanderthal and other human populations. *Trends in Ecology & Evolution* 22, 213–22.

Finlayson, J., Finlayson, G., Giles, F. y Rodríguez-Vidal, J., 2004. Did the moderns kill off the Neanderthals? A reply to F. d'Errico and Sánchez Goni *Quaternary Science Reviews* 23, 1205-1209.

Finlayson, C., Giles Pacheco, F., Rodríguez-Vidal, J., Fa, A.D., Gutiérrez López, J.M., Santiago Pérez, A., Finlayson, G., Allué, E., Baena Preysler, J., Cáceres, I., Carrión, S.J., Fernández Jalvo, Y., Gled-Owen, C.P., Jiménez Espejo, F.J., López, P., López Sáez, J.A., Riquelme Cantal, J.A., Sánchez Marco, A., Giles Guzmán, F., Brown, K., Fuentes, N., Valarino, C.A., Villalpando, A., Stringer, C.B., Martínez Ruíz, F.,

Sakamoto, T., 2006. Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe. *Nature* 443, 850-853.

Fischer, A., Vemming Hansen, P., Rasmussen, P., 1984. Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples. *Journal of Danish Archaeology* 3, 19–46.

Flas, D., 2000–2001. Étude de la continuité entre le Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien et le Gravettien aux pointes pédonculées septentrional. *Préhistoire européenne* 16–17, 163–189.

Fletcher, W., Sánchez-Goñi, M., Allen, J., Cheddadi, R., Combourieu- Nebout, N., Huntley, B., Lawson, I., Londeix, L., Magri, D., Margari, V., Müller, U., 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 (21 & 22), 2839-2864.

Florschütz, F., Menéndez Amor, J., Wijmstra, T.A., 1971. Palynology of a Thick Quaternary succession in Southern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 10 (4), 233–264.

Fortea, F., 1990. Abrigo de La Viña. Informe de las campañas 1980-1986, *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, pp.55-68.

Fortea, J., Jordá, F., 1976. La Cueva de Les Mallaetes y los problemas del Paleolítico Superior del Mediterráneo español. *Zephyrus* XXVI-XVVII, 129-166.

Fortea, J., Fullola, J. M., Villaverde, V., Davidson I., Dupré, M., Fumanal, M., 1983. Schéma paléoclimatique, faunique et chronostratigraphique des industries à dos abattu de la région méditerranéenne espagnole. La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la Méditerranée européenne. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXVIII (1-2), 21-67.

Foucher, P., San Juan-Foucher, C., 2008. Du silex, de l'os et des coquillages: matieres et espaces géographiques dans le Gravettien Pyrénéen. In: Aubry, T., Almeida, F., Araújo, C., Tiffagon, M. (Eds.) *Space and Time: Which Diachronies, which synchronies, which scales?* BAR International Series, Vol. 1831, pp.45-55.

Frison, G., Bradley, B., 1980. *Folsom tools and Technology at the Hanson Site, Wyoming*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

- Fullagar, R., Matherson, M., 2013. Traceology: a summary. In: Smith, C. (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology*, Springer, pp.73-85.
- Fullola, J. M., 1979. *Las industrias líticas del Paleolítico Superior Ibérico*. S.I.P. Serie de Trabajos Varios, Valencia.
- Fullola, J., Roman, D., Soler, N., Villaverde, V., 2007. Le Gravettien de la côte méditerranéenne ibérique. Société des amis du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique (SAMRA), *Le Gravettien: entités régionales d'une paléoculture européenne*, table ronde, Les Eyzies, juillet 2004, *PALÉO* 19, 73-88.
- Gambassini, P., 2007. Traits essentiels du gravettien en Italie. Société des amis du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique (SAMRA), *Le Gravettien: entités régionales d'une paléoculture européenne*, table ronde, Les Eyzies, juillet 2004. *Paléo* 19, 105-108.
- Gamble, C., 1999. *The Palaeolithic Societies of Europe*. New York: Cambridge University Press.
- Gamble, C., Davies, W., Pettitt, P., Richards, M., 2004. Climate change and evolving human diversity in Europe during the last glacial. *Philosophical Transactions of the Royal Society London, Series B* 359, 243–254.
- García-Amorena, I., Gómez Manzaneque, F., Rubiales, J.M., Granja, H.M., Soares de Carvalho, G., Morla, C., 2007. The Late Quaternary coastal forests of western Iberia; a study of their macro remains. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 254, 448–461.
- Garrod, D., 1936. The Upper paleolithic in the light of recent discoveries. *Nature*, 826-830.
- Gassin, B., 1996. *Évolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Église supérieure (Var)*. Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques. Paris, CNRS Editions, 326 p. (Monographies du CRA, 17).
- Geneste, J.-M., 1989. Systèmes d'approvisionnement en matières premières au paléolithique supérieur en Aquitaine. In: Otte, M., (Ed.). *L'Homme de Néandertal*, Vol. 8: La Mutation. Liège: Eutudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, pp.61–70.

- Geneste, J.-M., Plisson, H., 1990. Technologie fonctionnelle des pointes à cran solutréennes: l'apport des nouvelles données de la Grotte de Combe Saunière (Dordogne). In: Kozłowski, J.K. (Ed.), *Feuilles de Pierre. Les Industries à Pointes Foliacées du Paléolithique Supérieur Européen*. Liège, ERAUL 42, Université de Liège, pp.293-320.
- Gibaja, J. 2003. *Comunidades Neolíticas del Noroeste de la Península Ibérica. Una aproximación sócio-económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos*. Oxford: Hadrian Books Ltd. *British Archaeological Reports (International series)* 1140. Oxford.
- Gibaja, J., 2007. Estudios de Traceología y Funcionalidad. *Praxis archaeological* 2, 49-74
- Gibson, Kathleen R., 1996. The Biocultural Human Brain, Seasonal Migrations, and the Emergence of the Upper Paleolithic. In: *Modelling the Early Human Mind*, edited by Paul Mellars and Kathleen R. Gibson. McDonald Institute Monographs. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, pp.33–47.
- Ginter, B., Kozłowski, J., 1992. The archaeological sequence. In: Kozłowski, J., Laville, H., Ginter, B. (Eds) *Temnata Cave. Excavations in Karlukovo Karst Area, Bulgaria*, vol.1 part 1. Krakow: Jagellonian University Press, pp. 289–294.
- González Echegaray, J., 1973. *Cueva Morín. Excavaciones 1969*. Publicaciones del Patronato de Cuevas Prehistóricas de Santander X.
- González Echegaray, J., 1980. El yacimiento de la Cueva de El Pendo (Excavaciones 1953-57). *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, Instituto Español de Prehistoria, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Vol. 17, Madrid.
- González-Sampériz, P., Leroy, S.A.G., Carrión, J.S., Fernández, S., García-Antón, M., Gil-García, M.J., Uzquiano, P., Valero-Garcés, B., Figueiral, I., 2010. Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during the Pleistocene in the Iberian Peninsula. *Review of Palaeobotany and Palynology* 162, 427–457.
- Gonzalez, J., Ibanez, J., 2003. The quantification of use-wear polish using image analysis. First results. *Journal of Archaeological Science* 30 (4), 481-489.
- Goodyear, A.C., 1988. On the Study of Technological Change. *Current Anthropology* 29, 320-323.

- Grace, R., 1990. The limitations and applications of use wear analysis. In: Graslund, B., Knutsson, H., Knutsson, K., Taffinder, J. (Eds). *The Interpretive Possibilities of Microwear Analysis*. Uppsala: AUN 14, Societas Archaeologica Upsaliensis, pp.9-14.
- Grace, R., 1996. Use-wear analysis: the state of the art. *Archaeometry* 38, 209–229.
- Grace, R., Graham, I., Newcomer, M., 1985. The quantification of microwear polishes. *World Archaeology* 17 (1), 112–120
- Graslund, B., Knutsson, H., Knutsson, K., Taffinder, J., (Eds.) 1990. *The Interpretative possibilities of microwear studies. Proceedings of the International Conference on Lithic use-Wear Analysis*. Uppsala.
- Haesaerts, P., Damblon, F., Bachner, M., Trnka, G., 1996. Revised stratigraphy and chronology of the Willendorf II sequence, Lower Austria. *Archaeologia Austriaca* 80, 25–42.
- Haesaerts, P., Borziak, I., Chirica, V., Damblon, F., Koulakovska, L., 2004. Cadre stratigraphique et chronologique du gravettien en Europe Centrale. In: *The Gravettian along the Danube*. *Dol. Vest. Stud.* 11, Brno, p.33-56.
- Haesaerts, P., Borziac, I., Chirica, V., Damblon, F., Koulakovska, L. 2007. Cadre stratigraphique et chronologique du Gravettien en Europe centrale. *Paléo* 19, 31-51
- Hahn, J., 1987. Aurignacian and Gravettian settlement patterns in Central Europe. In: Soffer, O. (Ed.) *The Pleistocene Old World. Regional Perspectives*. Plenum Press, New York and London, pp.251-262.
- Hardy, B., Kay, M., 1999. Stone tool function at Starosele: combining residue and use-wear evidence. In: Chabai, V. P. & Monigal, K., (Eds.). *The Palaeolithic of Crimea II: The Middle Palaeolithic of western Crimea*. Vol. 2. Liège: ERAUL 87, pp.197–209.
- Harrold, F., 1993. Variability and function among Gravette points from southwestern France. In: Peterkin, H.M., Bricker, H., Mellars, P. (Eds), *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*. Washington (DC): American Anthropo- logical Association, *Archaeological Papers* 4, pp.69-81.
- Haslam, M., 2006. Potential misidentification of in situ archaeological tool-residues: starch and conidia. *Journal of Archaeological Science* 33, 114-121.

- Haws, J., 2012. Paleolithic socionatural relationships during MIS 3 and 2 in central Portugal. *Quaternary International* 264, 61–77.
- Hayden, B., 1979. *Paleolithic Reflections: Lithic Technology of the Australian Western Desert*. Humanities Press, Atlantic Highlands, New Jersey.
- Hayden, B., Kamminga, J., 1979. An introduction to use-wear: the first CLUW. In: Hayden, B. (Ed.), *Lithic use-wear analysis*. Academic Press, New York, Helwig, pp.1-14.
- Hays, M., Surmely, F., 2005. Reflexions sur la fonction des microgravettes et la question de l'utilisation de l'arc au Gravettien ancien. *Paléo* 17, 145-156.
- Heleno, M. 1944. O problema capsense. Contribuição portuguesa para a sua revisão. Communication to the Archaeology Institut in the April 1944 session, Lisbon.
- Heleno, M., 1956. Um quarto de século de investigação arqueológica. *O Arqueólogo Português*, Series 2 (3), 221-237
- Henry-Gambier, D., 2013. Les populations gravettiennes. Biologie et comportements funéraires. In: Otte, M. (Ed.), *Les Gravettiens. Civilisations et cultures*, Éditions Errance, Paris, pp.307-330.
- Hiscock, P., Clarkson, C., 2009. The reality of reduction experiments and the GIUR: Reply to Eren and Sampson. *Journal of Archaeological Science* 36, 1576–1581.
- Hodder, I., 1982. *Symbols in Action: Ethnoarchaeological Studies of Material Culture*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hoffecker, J., 2011. The early upper Paleolithic of Eastern Europe reconsidered. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews* 20, 24–39.
- Hofman, J., Enloe, J., 1992. *Piecing Together the Past: Applications of Refitting Studies in Archaeology*. Oxford: BAR International Series 578.
- Holdaway, S., Douglass, M., 2011. A Twenty-First Century Archaeology of Stone Artifacts, *Journal of Archaeological Method and Theory* 19, 101-131.
- Holling, C., Gunderson, L., 2002. Resilience and adaptive cycles. In: Gunderson, L., Holling, C. (Eds.), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, pp. 25-62.

Holling, C., Gunderson, L., 2002. Resilience and adaptive cycles. In: Gunderson, L.H., Holling, C.S. (Eds.), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, pp. 25-62.

Hublin, J.-J., 2000. The Geography of Neandertals and Modern Humans. In: Bar-Yosef, O., Pilbeam, D. (Eds.), *Europe and the Greater Mediterranean*, Peabody Museum, Harvard University, Cambridge, MA, pp.157–182.

Hublin, J.-J., Bailey, S., 2006. Revisiting the last Neandertals. In: Conard, N. (Ed.), *When Neanderthals and Modern Humans Met*. Tübingen Publications in Prehistory, pp.105-128.

Huntley, B., Allen, J., 2003. Glacial Environments III: Palaeovegetation patterns in Last Glacial Europe (dans) *Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape during the Last Glaciation*. Cambridge, UK.

Hurcombe, L., 1992. *Use Wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results*. Sheffield: Sheffield Archaeological Monographs 4, J.R. Collis Publications, University of Sheffield.

Ibáñez, J., Gonzalez, J., Ruiz Idarraga, R., Berganza Gochi, E. 1993. Huellas de uso en sílex en el yacimiento de Santa Catalina. Consideraciones sobre la manufactura del utillaje óseo y la funcionalidad del asentamiento. Anderson P., Beyries S., Otte, M., Plisson H., (Eds.). *Traces et fonction: les gestes retrouvés.. Actes du Colloque international de Liège 8-10 Décembre, 1990*. ERAUL 50/2 pp.225-234.

Ibáñez, J., Gonzalez, J., 1996. From tool use to site function, use wear analysis in some final upper Paleolithic sites in the Basque country. Oxford, *British Archaeological Reports International Series*, 658.

Igreja, M., 2005. *Étude fonctionnelle de l'industrie lithique d'un grand habitat gravettien en France: les unités OP10 et KL19 de La Vigne Brun (Loire)*. Ph.D. Thesis, Aix-en-Provence: Université Aix-Marseille I.

Inizan, M.-L., Roche, H., Tixier, J., 1992. *Technology of Knapped Stone. Préhistoire de la Pierre Taillée* Crep, Meudon.

Iturbe, G., Cortell, E., 1992. El Auriñaciense evolucionado del País Valenciano: Cova Beneito, Ratlla del Bubo. In: *Aragon/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria. Ponencias y comunicaciones*, Zaragoza, pp.129-138.

- Iturbe, G., Fumanal, M. P., Carrion, J. S., Cortell, E., Martínez, R., Guillem, M., Garralda, M. D. & Vandermeersch, B., 1993, Cova Beneito (Muro, Alicante): una perspectiva interdisciplinar, *Recerques del Museu d'Alcoi* 2, 23-88.
- Jelinek, A. J. 1977 A preliminary study of flakes from the Tabun Cave. Mount Carmel. In *Moshh Stekelis Memorial Volume*, edited by B. Arensburg and O. Bar-Yosef. *Eretz-Israel* 13.
- Jelinek, A., 1982. The Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant. *Science* 216, 1369–1375.
- Johnson, L., 1978. A history of flint-knapping experimentation. *Current Anthropology* 9, 337-72.
- Jordá, F., 1954. Gravetiense y Epigravetiense en la España mediterránea. *Cesaraugusta* IV, 7-36.
- Joris, O., Weniger, B., 2004. Coping with the cold: On the climatic context of the Moravian Mid Upper Palaeolithic. In: *The Gravettian along the Danube*. *Dol. Vest. Stud.* 11, Brno, p.57-70.
- Kamminga, J., 1979. The nature of use-polish and abrasive smoothing on stone tools. In: Hayden, B., (Ed.) *Lithic Use-Wear Analysis*. New York: Academic Press, pp.143–157.
- Keeley, L. H., 1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Microwear Analysis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Keeley, Lawrence H., 1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses*. University of Chicago Press, Chicago.
- Keely, L., Newcomer, M., 1977. Micro-wear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science* 4, 29-62.
- Kehl, M., Burow, C., Hilgers, A., Navazo, M., Pastoors, A., Weniger, G.-C., Wood, R., Jordá Pardo, J. F., 2013. Late Neanderthals at Jarama VI (central Iberia)? *Quaternary Research* 80 (2), 218-234.
- Kelly, R., 1995. *The Foraging Spectrum*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA.



Klaric, L. 2000. Note sur la présence de lames aménagées par technique de Kostienki dans les couches gravettiennes du Blot (Cerzat, Haute-Loire). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97 (4), 625-636.

Klaric, L., 2007. Regional Groups in the European Middle Gravettian: a reconsideration of the Rayssian technology. *Antiquity* 81, 176.

Klaric, L., Aubry, T., Walter, B., 2002. Un nouveau type d'armature en contexte gravettien et son mode de production sur les burins du Raysse (la Picardie, commune de Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française* 99, 751-764.

Klaric, L., Guillermin, P., Aubry, T., 2009. Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire* 51, 113-154..

Klein, R., 1995. Anatomy, behavior, and modern human origins. *Journal of World Prehistory* 9, 167–198.

Klein, R., 1999. *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*. University of Chicago Press, Chicago.

Klima, B., 1959. Zur Problematik des Aurignacien und Gravettien in Mittel-Europa. *Archaeologica Austriaca* 26, 35–51.

Kozłowski, J. 1986. The Gravettian in Central and Eastern Europe. *Advances in World Archaeology* 5, 131-200 .

Kozłowski, J., 1991. Le Gravettien du Bassin rhénan et du Haut Danube. contribution au problème des relations entre le Périgordien occidental et le Gravettien oriental. In: Montet-White, A. (Ed.), *Les bassins du Rhin et du Danube au Paléolithique supérieur: environnement, habitat et systèmes d'échange*. Actes du XIe Congrès UISPP, Mayence. E- RAUL 43, Liège, pp.76–84

Kozłowski, J., 1996. Cultural context of the last Neanderthals and early modern humans in central-eastern Europe. In: Bar-Yosef, O., Cavalli-Sforza, L., Piperno, M., (Eds.) *The Lower and Middle Palaeolithic*. International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, pp.205-218.

- Kozłowski, J., 2004. Éléments stylistiques dans la culture matérielle et symbolique comme indicateurs de l'identité ethnique: l'exemple du complexe Gravettien. In: Otte, M. (Ed.) *La Spiritualité*. Liege, ERAUL, pp. 21-26.
- Kozłowski, J., 2005. Paléolithique supérieur et Mésolithique en Méditerranée : cadre culturel. *L'Anthropologie* 109, 520–540.
- Kozłowski, J., 2013. L'origine du Gravettien. In: Otte, M. (Ed.), *Les Gravettiens. Civilisations et cultures*, Éditions Errance, Paris, pp.11-28.
- Kozłowski, J., Kozłowski, C., 1979. Upper Palaeolithic and Mesolithic in Europe: Taxonomy and palaeohistory. *Polska Akademia Nauk, Prace Komisji Archeologicznej* 18.
- Kuhn, S., 1995. *Mousterian Lithic Technology: An Ecological Perspective*. Princeton University Press, Princeton.
- Kuhn, S., 2004. Upper Paleolithic raw material economies at Üçağızlı cave, Turkey. *Journal of Anthropological Archaeology* 23, 431–448.
- Keely, L., Newcomer, M., 1997. Micro-wear analysis of experimental flint tools: a test case, *Journal of Archaeological Science* 4, 29-62.
- Lacorre, F., 1960. *La Gravette. Le Gravétien et le Bayacien*. Imprimerie Barnéoud. Laval.
- Laland, K., O'Brien, M., 2010. Niche Construction Theory and Archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 17, 303–322.
- Laland, K., Oodling-Smee, F., Feldman, M., 2000. Niche construction, biological evolution, and cultural change. *The Behavioral and Brain Sciences* 23, 131-175.
- Langejans, G.H.J., 2010. Remains of the day-preservation of organic micro-residues on stone tools. *Journal of Archaeological Science* 37, 971–985.
- Laureano, R., 2011. *Testes de hipóteses com o SPSS, o meu manual de consulta rápida*. Edições Sílabo, Lisboa.
- Lemonnier, P., 1992. *Elements for an Anthropology of Technology*. Anthropological Papers No. 88. Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.
- Lenoir, M. (1974): *Faciès et culture*. *BSPF* 71(2), 58-64.

- Leroi-Gourhan A., 1945. *Evolution et techniques, 2. Milieu et technique*, Paris, Albin Michel (Sciences d'aujourd'hui).
- Leroi-Gourhan, A., 1964. *Evolution et technique I: l'homme et la matière*. Paris: Albin Michel.
- Levi-Sala, I., 1993, Use-wear traces: processes of development and post-depositional alterations. In: Anderson P., Beyries S., Ottte, M., Plisson H., (Eds.). *Traces et fonction: les gestes retrouvés. Actes du Colloque international de Liège 8-10 Décembre, 1990*. ERAUL 50/2, pp.401-16.
- Levi-Sala, I., 1996. *A Study of Polish on Flint Implements*. BAR International Series 629, Oxford.
- Levitt, J., 1979. A review of experimental traceological research in the USSR. In: *Lithic Use-wear analysis*. In: Hayden, B. (Ed.). *Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977*. New York, Academic Press, pp.27-38
- Lombard, M., 2005. Evidence of hunting and hafting during the Middle Stone Age at Sibudu Cave, KwaZulu-Natal: a multi analytical approach. *Journal of Human Evolution* 48, 279–300.
- Lombard, M., Parsons, I., van der Ryst, M.M., 2004. Middle Stone Age lithic experimentation for macro-fracture and residue analyses: the process and preliminary results with reference to the Sibudu Cave points. *South African Journal of Science* 100, 159–166.
- Longacre, W., 2010. *Archaeology as Anthropology Revisited*. *Journal of Archaeological Method and Theory* 17, 81–100.
- Longo, L., Skakun, N., Anderson, P., Plisson, H., 2005. *The roots of use-wear analysis: selected papers of S.A. Semenov*. Verona: Museo Civico di Storia Naturale di Verona.
- Lycett, S., 2010. Cultural transmission, genetic models, and lithic variability: integrative analytical approaches. In: Lycett, S., Chauhan, P. (Eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Palaeolithic Technologies*. Springer: New York, pp.207–234.

- Lycett, S., Chauhan, P., 2010. Analytical approaches to palaeolithic technologies: an introduction. In: Lycett, S.J., Chauhan, P.R. (Eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Palaeolithic Technologies*. Springer, New York, pp.1-22.
- Machado, J., 1964. Subsídios para a história do Museu Etnológico do Dr. Leite de Vasconcelos. *O Arqueólogo Português*, Series 2 (5), 51-448.
- Maíllo, J., 2002. Tecnología lítica en el Auriñaciense Arcaico de Cueva Morín (Villanueva de Villaescusa, Cantabria). *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie 1 (15), 87-117.
- Maíllo, J., 2005. La producción laminar en el chatelperroniense de Cueva Morín: modalidades, intenciones y objetivos. *Trabajos de Prehistoria* 62 (1), 47-65.
- Manne, T., Stiner, M., Bicho, N., 2003. Evidence for bone grease rendering during the Upper Paleolithic at Vale Boi (Algarve, Portugal). *Promontória* 3, 145-158.
- Manne, T., 2011. Upper Paleolithic foraging decisions and early economic intensification at Vale Boi, southwestern Portugal. Ph.D. dissertation, Arizona University, USA.
- Manne, T., Cascalheira, J., Évora, M., Marreiros, J., Bicho, N., 2012. Intensive subsistence practices at Vale Boi, an Upper Paleolithic site in southwestern Portugal. *Quaternary International* 264, 83-99.
- Mansur, M., 1982. Microwear analysis of natural and use striations: New clues to the mechanism of striation formation. *Studia Praehistorica Belgica* 2, 213-233.
- Mansur, M., 1983. Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie. Ph.D. Thesis, Université de Bordeaux.
- Marks, A., 2000. Upper Paleolithic occupation of Portugal: residents vs. visitors. In: Balbín R., Bicho N., Carbonell E., Hockett B., Moure A., 2000. 3º Congresso de Arqueologia Peninsular. Actas. Vol. 2. Paleolítico da Península Ibérica. Oporto: ADECAP, pp.341-349.
- Marks, A.E., Ferring, C.R. 1976. Upper Paleolithic Sites Near Ein Avdat. In Marks, A.E. (Ed.). *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*, Vol. I, Dallas, Texas: Southern Methodist University Press, pp.141-198.
- Marks, A.E., Freidel, D., 1977. Prehistoric settlement patterns in the Avdat/Aqev area. In: Marks, A.E. (Ed.). *Prehistory and Paleoenvironments in the Central Negev, Israel*,

vol. 2. Southern Methodist University, Dallas. The Avdat/Aqev Area, Part 2 and the Har Harif, pp.131-159.

Marks, A.E., Ferring, C.R. 1988. The Early Upper Paleolithic of the Levant. In: Hoffecker, J., Wolf, C., (Eds.). The Early Upper Paleolithic. International Series 437, Oxford: British Archaeological Reports, pp.43-72

Marks, A. E., Volkman, P. 1983. Changing core reduction strategies: a technological shift from the Middle to Upper Paleolithic in the southern Levant. In: Trinkaus, E. (Ed.). The Mousterian Legacy: Human biocultural change in the Upper Pleistocene, Vol. 164. Oxford: BAR International Series, pp.13–34.

Marks, A., Bicho, N., Zilhão, J., Ferring, C. R., 1994, Upper Pleistocene prehistory in Portuguese Estremadura: results of preliminary research. *Journal of Field Archaeology* 21, 53-68.

Maroco, J., 2007. *Análise estatística com utilização do SPSS*. Edições Sílabo, Lisboa.

Maroto, J., 1994. El pas del paleolític mitjà al paleolític superiora Catalunya i la seva interpretació dins del context geogràfic franco-iberic. Ph.D. Thesus, Universidad de Gerona, Gerona.

Maroto, J., Soler, N., Fullola, J. M., 1996. Cultural change between Middle and Upper Paleolithic in Catalonia. In: Carbonell, E. y Vaquero, M. (Ed.) *The last Neanderthals the first anatomically modern humans: A tale about the human diversity. Cultural Change and Human evolution: the crisis at 40 ky BP*, pp. 219-250.

Marreiros, J., 2009. *As primeiras comunidades do homem moderno no Algarve Ocidental: Caracterização paleotecnológica paleoetnográfica das comunidades gravetense e proto-solutrenses de Vale Boi (Algarve, Portugal)*. M.A. Thesis, University of Algarve, Faro.

Marreiros, J., Bicho, N., In press. Lithic technology variability and human ecodynamics during the Early Gravettian of Southern Iberian Peninsula. *Quaternary International*.

Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascabeira, J., Pereira, T. In press a. Early Gravettian projectile technology in Southwestern Iberian Peninsula: the double backed and bipoined bladelets of Vale Boi (Portugal). In: Iovita, R. & Sano, K. (Eds.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Series*, Springer.

- Marreiros, J., Gibaja, J., Bicho, N., (Eds.) In press b. Proceedings of the International conference on Use-Wear analysis, Use-Wear 2012. Cambridge Scholars Publishing.
- Marreiros, J., Gibaja, J., Bicho, N. In press c. Lithic use-wear analysis from the Early Gravettian of Vale Boi (Southwestern Iberia). In: Marreiros, J., Gibaja, J., Bicho, N. (Eds.), Proceedings of the International conference on Use-Wear analysis, Use-Wear 2012. Cambridge Scholars Publishing.
- Marreiros, J., Cascalleira, J., Gibaja, J., Bicho, N., 2010. Caracterización de la industria lítica gravetiense e solutriense de Vale Boi (Algarve, Portugal). In: Actas del IV Encuentro de Arqueología del Suroeste Peninsular, Aracena, pp.34-54.
- Marreiros, J., Cascalleira, J., Bicho, N., 2012. Flake technology from the Early Gravettian of Vale Boi (Portugal). In: Pastoors, A. & Peresani, M. (eds.): Flakes Not Blades. Discussing the Role of Flake Production at the Onset of the Upper Paleolithic. *Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museum* 5, pp. 11–23.
- Marreiros, J., Bicho, N., Gibaja, J., Cascalleira, J., Évora, M., Regala, F., Pereira, T., Cortés, M., 2013. Nuevas evidencias sobre el Paleolítico superior inicial del Suroeste Peninsular: el Gravetiense Vicentino de Vale Boi (sur de Portugal). In: *Pensando El Gravetiense. Nuevos datos para la Región Cantábrica en su context Gravetiense*. Monografías Museo de Altamira, Spain.
- Martínez-Moreno, J., Mora, R., de la Torre, I., 2010. The Middle-to-Upper Palaeolithic transition in Cova Gran (Catalonia, Spain) and the extinction of Neanderthals in the Iberian Peninsula. *Journal of Human Evolution* 58, 211-226.
- Mauss, M., 1936. Les techniques du corps. *Journal de Psychologie* 32 (3/4), 271–293.
- McBrearty, S., Brooks, A., 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern behavior. *Journal of Human Evolution*, 39 453–563.
- McCall, G.S., 2007. Behavioral ecological models of lithic technological change during the later Middle Stone Age of South Africa. *Journal of Archaeological Science* 34, 1738–1751.
- McCall, G., 2007. Behavioral ecological models of lithic technological change during the later Middle Stone Age of South Africa. *Journal of Archaeological Science* 34, 1738-1751.

- McCall, G., 2012. Ethnoarchaeology and the Organization of Lithic Technology. *Journal of Archaeological Research* 20 (2), 157–203.
- McCollough, M., 1971. Périgordian facies in the Upper Palaeolithic of Cantabria. Ph.D. Thesis University of Pennsylvania.
- Meeks, N., Sieveking, G., Tite, M., Cook, J. 1982. Gloss and use-wear traces on flint sickles and similar phenomena. *Journal of Archaeological Science* 9, 317–340.
- Mellars, P., 1992. Archaeology and the population-dispersal hypothesis of modern human origins in Europe. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 337, 225–34.
- Mellars, P., 1970. Some comments on the notion of functional variability in stone-tool assemblages. *World Archaeology* 2, 74–89.
- Mellars, P., 1989. Major Issues in the Emergence of Modern Humans. *Current anthropology* 30, 349–385.
- Mellars, P., 1996. *The Neanderthal legacy*. Princeton: Princeton University Press.
- Mellars, P., 2004. Neanderthals and the modern human colonization of Europe. *Nature* 432, 461–465.
- Mellars, P., 2006. Going east: new genetic and archaeological perspectives on the modern human colonization of Eurasia. *Science* 313, 796-800.
- Mellars, P., 2006. Why did modern human populations disperse from Africa ca. 60,000 years ago? A new model. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103, 9381-9386.
- Mellars, P., Boyle, K., Bar-Yosef, O., Stringer, C. (Eds.) 2007. *Rethinking the human revolution: New behavioural and biological perspectives on the origin and dispersal of modern humans*. McDonald Institute Monographs. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Mellars, P., Stringer, C. (Eds.). 1989. *The human revolution*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Meltzer, D.J., 1981. A Study of Style and Function in a Class of Tools. *Journal of Field Archaeology* 8, 313-326.

- Mendonça, C. 2008. A tecnologia lítica do Tardiglacial do Algarve: Resultados preliminares. In: Actas De Las Jornadas De Investigación Arqueológica - Dialogando Con La Cultura. Tomo I. Madrid, Universidad de, Madrid, pp.65-70.
- Merino, J. 1969. Tipologia lítica. *Munibe* ano XXI, Fascículos 1-2-3.
- Miralles, J., 1982. El Gravetiense e el País Valenciano. *Saguntum-PLAV* 17, 45–63.
- Monigal, K. 2000. Gravettian variability in the rio Maior Valley, Portuguese Estremadura. In: Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular. ADECAP, Porto, pp.311-324.
- Moreau, L., 2009. Geißenklösterle. Das Schwäbische Gravettien im europäischen Kontext. *Tübinger Monographien zur Urgeschichte*. Kerns Verlag, Tübingen.
- Moreau, L., 2010. Geißenklösterle. The Swabian Gravettian in its European Context. *Quartär* 57, 79–93.
- Moreau, L., 2012. Le Gravettien ancien d'Europe centrale revisité: mise au point et perspectives. *L'Anthropologie* 116, 609–638.
- Moss, E., 1987. A review of "Investigating microwear polishes with blind tests". *Journal of Archaeological Science* 14, 473–481.
- Moss, E., 1983. The functional analysis of flint implements: Pincevent and Pont D'Ambon, two case studies from the French final Palaeolithic 117. *British Archaeological Reports*. Oxford.
- Müller, U.C., Pross, J., Tzedakis, P.C., Gamble, C., Kotthoff, U., Schmiedl, G., Wulf, S., Christanis, K., 2011. The role of climate in the spread of modern humans into Europe. *Quaternary Science Reviews* 30, 273–279.
- Mussi, M., 2001. *Earliest Italy: An overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*. Kluwer Academic, New York, USA.
- 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 25000 years) marine pollen signal off western Iberia. *Marine Micropaleontology* 62, 91–114.
- Nelson, M. C., 1991. The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory* 3, 57–100.



- Nespoulet, R., 1995. Le Périgordien VI de l'abri Pataud, les Eyzies-de-Tayac, Dordogne. Etude technologique et typologique de l'industrie lithique de la couche 3. Tesis doctoral defendida en L'institut de Paléontologie Humaine, Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Newcomer, M., Grace, R., Unger-Hamilton, R., 1986. Investigating microwear polishes with blind tests. *Journal of Archaeological Science* 13, 203–217.
- Newcomer, M., Grace, R., Unger-Hamilton, R., 1988. Micro-wear methodology: a reply to Moss, Hurcombe and Bamforth. *Journal of Archaeological Science* 15, 25-33.
- Noiret, P., 2007. Le Gravettien de Moldavie (30 000-23 000 BP). *Paléo* 19, 159-179.
- Noiret, P., 2011. En guise de conclusion. In: Goutas, N., Klaric, L., Pessese, D., Guillermin, P. (Eds.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives. Actes de la Table ronde. Mémoire LIII de la Société préhistorique française*, Paris, pp.389-395.
- Noiret, P., 2013. De quoi Gravettien est-il le nom? In: Otte, M., (Ed.), *Les Gravettiens. Civilisations et cultures*, Éditions Errance, Paris, pp.29-66.
- Nuzhnyi, D., 2009. The industrial variability of the eastern Gravettian assemblages of Ukraine. *Quartar* 56, 159–174.
- O'Brien, M., Lyman, R., 2000 *Applying Evolutionary Archaeology. A Systematic Approach*. Kluwer Academic/ Plenum, New York.
- O'Farrell, M., 1996. *Approche technologique et fonctionnelle des pointes de La Gravette*. Dipomes d'Etudes Approfondies, Université Bordeaux 1.
- O'Farrell, M., 2004. Les pointes de La Gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique supérieur ancien. In: Bodu, P., Constantin, C. (Eds.), *Approches Fonctionnelles en Préhistoire. XXV Congrès Préhistorique de France, Nanterre 2000*. Société Préhistorique Française, pp.121–128.
- Obermaier, H., 1925. *El Hombre Fósil*. Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, J. A. E. Memoria nº 9, Madrid.
- Odell, G., 1975. Micro-wear in perspective: a sympathetic response to Lawrence H. Keeley. *World Archaeology* 7, 226–240.

- Odell, G., 1980. Toward a More Behavioral Approach to Archaeological Lithic Concentrations. *American Antiquity* 45, 404–431.
- Odell, G., 2001. Stone tool research at the end of the millennium: classification, function, and behavior. *Journal of Archaeological Research* 9, 45–100.
- Odell, G., Cowan, F., 1986. Experiments with spears and arrows on animal targets. *Journal of Field Archaeology* 13, 195–212.
- Odell, G., Odell-Vereecken, F., 1980. Verifying the reliability of lithic use-wear analysis by “Blind Tests”: the low magnification approach. *Journal of Field Archaeology* 7 (1), 87–120.
- Oliva, M., 2000. Dolní Vestonice I. Une révision de la stratigraphie culturelle. *Anthropologie (Brno)* 38 (3). 283-290.
- Oodling-Smee, F. J., Laland, K. N., Feldman, M.W. (2003). *Niche construction: The neglected process in evolution. Monographs in population biology, 37.* Princeton: Princeton University Press.
- Oodling-Smee, F., Laland, K., Feldman, M. 1996. Niche construction. *The American Naturalist* 147, 641–648.
- Oodling-Smee, F., Laland, K., Feldman, M., 1996. Niche construction. *The American Naturalist* 147, 641-648.
- Oodling-Smee, F., Laland, K., Feldman, M., 2003. *Niche Construction: the Neglected Process in Evolution. Monographs in Population Biology, vol. 37.* Princeton.
- Ortega, D., 2002. Mobilitat i desplaçaments dels grups caçadors-recollectors a inicis del paleolític superior a la regió pirinenca oriental, *Cypisela* 14, 11– 26.
- Ortega, D., Soler, N., Maroto, J., 2005. La production des lamelles pendant l’Aurignacien archaïque dans la Grotte de l’Arbreda: Organisation de la production, variabilité des méthodes et des objectifs. In: Le Brun-Ricalens, F., Bordes, J.-G., Bon, F. (Eds.), *Productions lamellaires attribuées à l’Aurignacien. Chaînes opératoires et perspectives technoculturelles. Actes du XIVe congrès de l’UISPP September 2001 Session 6, Upper Palaeolithic, Symposium C6.7. ArchéoLogiques 1.* Faber Mersch, Grand Duché du Luxembourg, pp.359–373.
- Orton, C., 1980. *Mathematics in archaeology.* Collins Archaeology, London.

- Otte, M., 1983. Les groupes gravettiens en Europe centrale. In: Périgordien et Gravettien en Europe. IXe Congrès UISPP, Colloque XV, 1976, ERAUL 13, pp. 241–269.
- Otte, M., 1985. Les industries à pointes foliacées et à pointes pédonculées dans le Nord-Ouest européen. Treignes: CEDARC (Artefact 2).
- Otte, M., 1990, The Northwestern European Plain around 18000 B.P. In: Soffer, O., Gamble, C., *The World at 18000 B.P.*, Vol.1, pp.54-68
- Otte, M., 1991. Révision de la séquence de Willendorf. In: Montet-White, A. (Ed.), *Les bassins du Rhin et du Danube au Paléolithique supérieur : environnement, habitat et systèmes d'échange*. ERAUL 43, Liège, pp.45–60.
- Otte, M., (Ed.) 2013. *Les Gravettiens. Civilisations et cultures*, Editions Errance, Paris.
- Otte, M., Keeley, L., 1990. The impact of regionalism on Palaeolithic studies. *Current Anthropology* 31, 577-582.
- Otte, M., Noiret, P., 2004. Évolution du Gravettien au Moyen Danube. In: Svoboda, J., Sedláčková, L. (Eds.), *The Gravettian along the Danube. Actes du Colloque de Mikulov (20–21 novembre 2002)*. Institute of Archaeology (The Dolní Vestonice Studies 11), Brno, pp.8–32.
- Otte, M., Noiret, P., Chirica V., Borziak I. 1996. Rythme évolutif du Gravettien Oriental. In: Palma di Cesnola, A., Montet-White, A., Valoch, K. (Eds.) *XIII Congrès Internationald' U.I.S.P.P., Section 6: The Upper Palaeolithic . Colloquim XII. The Origine of the Gravettian*. Forli, pp.213-226.
- Owen, L. R., and Unrath, G. (Eds.), 1986. *Technical aspects of microwear studies on stone tools*, Tiibingen, Early Man News.
- Palma di Cesnola, A., 1993. *Il Paleolitico superiore in Italia: Introduction allo studio*. Florence: Garlatti e Razzai.
- Pelegrin J., Karlin, C., Bodu, P., 1988. Chaînes opératoires: un outil pour le préhistorien. In: Tixier, J. (Ed.). *Technologie Préhistorique, (Notes et monographies techniques 25)*, Paris, CNRS/CRA, pp.55–62.

- Pelegrin, J., 1990. Prehistoric lithic technology: some aspects of research. In: Sinclair, A., Schlanger, N. (Eds.), *Technology in the Humanities. Archaeological Review from Cambridge* vol. 9, pp. 116-125.
- Peña, P., In press. The beginning of the Upper Paleolithic in the Baetic Mountain area (Spain). *Quaternary International*.
- Peña, P., 2009. Revisión crítica de los conjuntos líticos gravetienses y su contexto arqueológico en la Península Ibérica. *Complutum* 20, 29-53.
- Peña, P. 2011. Sobre la unidad tecnológica del Gravetiense en la Península Ibérica: implicaciones para el conocimiento del Paleolítico Superior inicial. Ph.D. dissertation. Universidad de Madrid. Madrid, Spain.
- Pericot, L. 1963. L'Aurignacien et le Périgordien en Espagne. Aurignac et l'Aurignacien, Centenaire des fouilles Lartet. *Bulletin de la Société Méditerranéenne de Spéléologie et Préhistoire* IV- IX, 85-92.
- Perles, C., 1987. Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce), tome I. Présentation générale et industries Paléolithiques. Excavations at Franchthi cave, Greece. Fascicle 3. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Pesesse, D., 2006. La « pointe à dos alternes », un nouveau fossile directeur du Gravettien? *Bulletin de la Société préhistorique française* 103, 465–478.
- Pesesse, D. 2008. Les premières sociétés gravettiennes, Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien. Ph.D.. Thesis Université de Provence.
- Pesesse, D., 2010. Quelques repères pour mieux comprendre l'émergence du Gravettien en France. *BSPF* 107 (3), 465-487.
- Pesesse, D., 2013. Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du system technique lithique. In: Otte, M., (Ed.), *Les Gravettiens. Civilisations et cultures*, Éditions Errance, Paris, pp. 67-104.
- Peyrony D., 1933. Les industries “aurignaciennes” dans le bassin de la Vézère. *Bulletin Société Préhistorique Française* 30, 543– 559.
- Peyrony, D., 1936. Le Périgordien et l'Aurignacien. *BSPF*, T. XXXIII (11), 616-619.

- Peyrony, D., Peyrony, E., 1938. Laugerie-Haute, près des Eyzies (Dordogne). Paris, Masson (Archives de l'Institut de paléontologie humaine; mémoire 19), 57-84.
- Phillips, P., 1988. Traceology (microwear) studies in the USSR. *World archaeology* 19, 349–356.
- Plisson, H., 1985. Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherché metodologique et archeologique. Ph.D. Thesis. Universidad de Paris, Paris.
- Pons, A., Reille, M., 1988. The Holocene and Upper Pleistocene pollen record from Padul (Granada, Spain): a new study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 66, 243–263.
- Pons, A., Reille, M., 1988. The Holocene and Upper Pleistocene pollen record from Padul (Granada, Spain): a new study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 66, 243–263.
- Praslov, N.-D., Rogachev, A.-N., 1982. The Paleolithic of the Kostenki-Borshevo. Rayon on the Don 1879-1979. Leningrad, Nauka.
- Raposo, L., 2000. The Middle–Upper Palaeolithic Transition in Portugal. In: Stringer, C., Barton, R.N.E., Finlayson, J.C. (Eds.), *Neanderthals on the Edge*. Oxbow Books, Oxford, pp.95–109.
- Rasilla, M., Straus, L., 2004. El poblamiento en la región cantábrica en torno al último máximo glacial: Gravetiense y Solutrense. *Kobie (Serie de Anejos)* 8, 209-242.
- Redman, C.L., 1973, *Multistage Fieldwork and Analytical Techniques*. *American Antiquity* 38, 61-79.
- Regala, F. 2011. Os Adornos do Paleolítico Superior de Vale Boi. M.A. thesis, Universidade do Algarve, Portugal.
- Reid, J. Jefferson, Michael B. Schiffer, and William L. Rathje. 1975. Behavioral Archaeology: Four Strategies. *American Anthropologist* 77, 864–869.
- Renfrew, C., P. Bahn, 1991. *Archaeology: Theories, Methods, and Practice*. London: Thames & Hudson.

- Ribeiro, C., 1884. L'Homme Tertiaire en Portugal. In: *Compte Rendu, de la 9e Session du Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*, Lisbonne, pp.81-92.
- Riede, F., 2008. The Laacher See-eruption (12,920 BP) and material culture change at the end of the Allerød in northern Europe. *Journal of Archaeological Science* 35, 591-599.
- Riel-Salvatore, J., 2010. A Niche Construction Perspective on the Middle–Upper Paleolithic Transition in Italy. *Journal of Archaeological Method and Theory* 17, 323–355.
- Rigaud, J.P. (Ed.) 1988. *La Grotte Vaufrey. Paléo environnement - Chronologie - Activités humaines. Mémoire de la Société préhistorique française* 19.
- Ripoll López, S., Ripoll Perello, E., 1990. Gravetiense y Solutrense en la Península Ibérica. *Espacio, Tiempo y Forma, S.I. Prehis. Y Arqueol. Tomo 3*, 55-70.
- Risch, R., 1995. Recursos naturales y sistemas de producción en el Sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 a.e. Ph.D.. Thesis Universidad Autónoma de Barcelona, Ed. Microfotográfica, Bellaterra.
- Roche, J. 1964. Le Paléolithique supérieur portugais. Bilan de nos connaissances et problèmes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 31, 41-47.
- Roebroeks, W., Mussi, M., Svoboda, J., Fennema, K. (Eds.), 2000. Hunters of the Golden Age. The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000–20,000 BP. *Analecta Praehistorica Leidensia* 31, University of Leiden. Scheer.
- Rolland, N., Dibble, H. L., 1990. A new Synthesis of Middle Paleolithic Variability. *American Antiquity* 55, 480–499.
- 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.
- Rots, V. 2002. Are tangs morphological adaptations in view of hafting? Macro- and microscopic wear analysis on a selection of tanged burins from Maisières-Canal. *Notae praehistoricae* 114, 61–9.

- Rots, V., 2010. Prehension and hafting traces on flint tools: a methodology. Leuven University press, Leuven.
- Rots, V., Van Peer, P., Vermeersch, P.M., 2011. Aspects of tool production, use, and hafting in Palaeolithic assemblages from Northeast Africa. *Journal of human evolution* 60, 637–664.
- Rouse, I., 1986 *Migrations in Prehistory: Inferring Population Movement from Cultural Remains*. Yale University Press, New Haven.
- Sackett, J., 1966. Quantitative analysis of Upper Paleolithic stone tools. In: Clark, J. D., Howell, F. C. (Eds.). *Recent studies in paleoanthropology*. Menasha: American Anthropological Association, pp.356-394.
- Sackett, J., 1972. Style, Function and Artifact variability in Paleolithic Assemblages. In: Renfrew C. (Ed.) *The explanation of Culture Change*. Duckworth, London, pp. 317-328.
- Sackett, J., 1977. The Meaning of Style in Archaeology: A General Model. *American Antiquity* 42, 369–380.
- Sackett, J., 1982. Approaches to Style in Lithic Archaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 112, 24949–24949.
- Sackett, J., 1986. Style, function and assamblage variability. A reply to Binford. *American Antiquity* 51, 628–634.
- Sackett, J., 1990. Style and ethnicity in archaeology: the case for isochrestism. In: Conkey, M.W., Hastorf, C.A. (Eds.), *The Uses of Style in Archaeology*. Cambridge University Press, pp.32-43.
- Sackett, J., 1991. Straight archaeology French style. In: Clark, G. (Ed.), *Perspectives on the Past*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, pp. 109–139.
- Salgueiro, E., Voelker, A., de Abreu, L., Abrantes, F., Meggers, H., Wefer, G., 2010. Temperature and productivity changes off the western Iberian margin during the last 150 ky. *Quaternary Science Reviews* 29, 680–695.
- Sánchez-Goñi, M.F., Cacho, I., Turon, J.L., Guiot, J., Sierro, F.J., Peypouquet, J.P., Grimalt, J.O., Shackleton, N. 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.

Sánchez-Goñi, M.F., Loutre, M.F., Crucifix, M., Peyron, O., Santos, L., Duprat, J., Malaizé, B., Turon, J.-L., Peyrouquet, J.-P. 2005. Increasing vegetation and climate gradient in Western Europe over the Last Glacial Inception (122–110 ka): data-model comparison. *Earth Planetary Science Letters* 231, 111–130.

Sánchez-Goñi, M.F., Landais, A., Fletcher, W.J., Naughton, F., Desprat, S., Duprat, J. 2008. Contrasting impacts of Dansgaard-Oeschger events over a western European latitudinal transect modulated by orbital parameters. *Quaternary Science Reviews* 27 (11-12), 1136-1151.

Santos, E., 2005. Estudo preliminar das matérias-primas líticas de Vale Boi (Vila do Bispo, Algarve). In: Bicho, N. (Ed.), *O Paleolítico. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Promontorio Monográfica* 02, pp.447-455.

Schiffer, M., 1975. Archaeology as Behavioral Science. *American Anthropologist* 77, 836–848.

Schiffer, M., 1976. *Behavioral archeology*. New York: Academic.

Schiffer, M., 1985. Is There a “Pompeii Premise” in Archaeology? *Journal of Anthropological Research* 41, 18–41.

Schiffer, M., 1992. *Technological Perspectives on Behavioral Change*. University of Arizona Press, Tucson.

Schiffer, M., 1996. Some relationships between behavioral and evolutionary archaeologies. *American antiquity* 61, 643–662.

Schiffer, M., 2011. *Studying technological change, a behavioral approach*. Foundations of Archaeological Inquiry, University of UTAH press.

Schiffer, M., Skibo, J., 1987. Theory and experiment in the study of technological change. *Current Anthropology* 28, 595–622.

Schmidt, I., Bradtmöller, M., Kehl, M., Pastoors, A., Tafelmaier, Y., Weninger, B., Weniger, G. 2012. Rapid climate change and variability of settlement patterns in Iberia during the Late Pleistocene. *Quaternary International* 274, 179–204.



- Sellet, F., 1993. Chaîne Operatoire the concept and it applications. *Lithic Technology* 1, 106–112.
- Semenov, S. 1957. *Pervobytnaja tehnika. Materialy i Issledovania po Archeologii SSSR* 54, Nauka, Moskva – Leningrad.
- Semenov, S. A., 1964. *Prehistoric technology: an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*. London: Cory, Adams e Mackay
- Semino, O., Passarino, G., Oefner, P., Lin, A., Arbuzova, S., Beckman, L., De, G., Francalacci, P., Limborska, S., Kouvatsi, A., Marcikiæ, M., Primorac, D., Santachiara-Benerecetti, S., Cavalli-Sforza, L., and Underhill, P., 2000. The genetic legacy of Paleolithic *Homo sapiens sapiens* in extant Europeans: A Y chromosome perspective. *Science* 290, 1155–1159
- Sepulchre, P., Ramstein, G., Kageyama, M., Vanhaeren, M., Krinner, G., Sanchez-Goñi, M., d'Érrico, F. 2007. H4 abrupt event and late Neanderthal presence in Iberia. *Earth and Planetary Science Letters* 258, 283–292.
- Sepulchre, P., Rasmatein, G., Kageyama, M., Vanhaeren, M., Krinner, G., Sanchez-Goñi, M., D'Errico, F., 2007. H4 abrupt event and late Neanderthal presence in Iberia. *Earth and Planetary Science Letters* 258, 283–292.
- Shea, J. 2006. The origins of lithic projectile point technology: evidence from Africa, the Levant and Europe. *Journal of Archaeological Science* 33, 823–46.
- Shea, J., Lieberman, D., 2009. *Transitions in Prehistory: Essays in Honor of Ofer Bar-Yosef*. Oxbow Books, Oxford.
- Shea, J., Brown, K., Davis, Z., 2002. Controlled experiments with Middle Palaeolithic spear points: Levallois points. In: Mathieu, J.R. (Ed.), *Experimental Archaeology: Replicating Past Objects, Behaviours and Processes*. BAR International Series 1035. Archeopress, Oxford, pp.55–72.
- Shea, J., Sisk, M., 2010. Complex projectile technology and *Homo sapiens* dispersal into western Eurasia. *PaleoAnthropology* 2010, 100–122.
- Shennan, S., 2006. From cultural history to cultural evolution: An archaeological perspective on social information transmission. In: Wells, J. C. K., Strickland, S., Laland, K. N., (Eds.). *Social information transmission and human biology*. London: CRC Press, pp.173–190.

- Shott, M., 2003. Chaîne opératoire and reduction sequence. *Lithic Technol.* 28, 95-105.
- Shott, M., 2008. Lower Paleolithic industries, time and the meaning of assemblage variation. In: Holdaway, S. J., Wandsnider, L., (Eds.). *Time in archaeology*. Salt Lake City: University of Utah Press, pp.46–60.
- Simonet, A. 2009. Les gravettiens des Pyrénées. Des armes aux sociétés. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 60, 81–98.
- Simonet, A. 2012. Brassempouy (Landes, France) ou la matrice gravettienne de l'Europe, Liège, ERAUL 133.
- Sinitsyn, A., 2007. Variabilité du Gravettien de Kostienki (Bassin moyen du Don) et des territoires associés. *Paléo* 19, 179-200.
- Siret, L., 1891. *L'Espagne préhistorique*. Consejería de Cultura de Andalucía, Arráez editores, Mojácar.
- Skibo, J. M., Walker, W. H., Nielsen, A. E., (Eds.) 1995. *Expanding Archaeology*. University of Utah Press, Salt Lake City.
- Soffer, O., 2000. Gravettian technologies in social contexts. In: Roebroeks, W., Musil, M., Svoboda, J., and Fennema, K. (Eds.), *Hunters of the Golden Age: The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000–20,000 BP*. University of Leiden, The Netherlands, pp. 59–69.
- Soler, N., 1979. El jaciment prehistòric del Roc de la Melca i la seva cronologia. Sant Aniol de Finestres (Girona). In: *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins. Homenaje a Ll. Batlle*, pp.43-58.
- Soler, N., 1982. Els jaciments Aurinyaciens de Catalunya. In: *Estat actual de la recerca arqueològica a l'istme pirinenc: homenatge al Dr. Miquel Oliva Prat: 23-25 d'octubre de 1980*. 4r Col.loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Institut d'Estudis Ceretans, Puigcerdà, pp.57-83
- Soler, N., 1986. *Les indústries del Paleolític Superior en el Nord de Catalunya*, Ph.D. Thesis, Universitat de Barcelona.
- Soler, N., 1994. Le Solutréen en Catalogne. *Le Solutréen en Péninsule ibérique*: 31-38. Musée Départemental de Solutré.

- Soler, N., Maroto, J., 1993. Les nouvelles datations de l'Aurignacien dans la Péninsule Ibérique. In: Actes du XIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, 2, Institut Archéologique de l'Académie Slovaque des Sciences, Bratislava, pp.162-173.
- Soler, N., Maroto, J., 1999. Les nouvelles datations de l'Aurignacien dans la péninsule ibérique. In Bánesz, L., Kozłowski, J. K., (Eds), Aurignacien en Europe et au Proche Orient. Actes du XIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques. Bratislava, 1-7 Septembre 1991. Nitra-Bratislava: Institut Archéologique de l'Académie Slovaque des Sciences, pp.162-173.
- Sonneville-Bordes, D., 1960. Le Paléolithique supérieur en Périgord. Delmas.
- Sonneville-Bordes, D., 1963. Aurignacien et Périgordien entre Loire et Garonne. In Aurignac et l'Aurignacien, Centenaire de Fouilles d'E. Lartet. Bulletin de la Société Méridionale de Spéléologie et de Préhistoire VI-IX, 51-62.
- Sonneville-Bordes, D., Perrot, J. 1955. Lexique typologique du Paléolithique supérieur. BSPF II(1), 76-79.
- Sonneville-Bordes, D., Perrot, J. 1956. Lexique typologique du Paleolithique supérieur. BSPF III(7-8-9). Soria.
- Sonneville-Bordes, D., Perrot, J., 1953. Essai d'adaptation des méthodes statistiques au Paléolithique supérieur. Premiers résultats. BSPF, 323-333.
- Sonneville-Bordes, D., Perrot, J., 1954. Lexique typologique du Paléolithique supérieur. BSPF I (7), 327-335.
- Sonneville-Bordes, S., 1966. L'évolution du Paleolithique superieur en Europe occidentale et sa signification. Bulletin de la Societe Prehistorique Francaise 63, 3-34.
- Soriano, S., 1998. Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne): analyse technologique fonctionnelle. Gallia préhistoire 40, 75–94.
- Spaulding, A.C., 1985. Fifty Years of Theory. American Antiquity 50, 301–308.
- Stafford, C. R., Stafford, B. D., 1983 The Functional Hypothesis: A Formal Approach to Use-wear Experiments and Settlement-Subsistence. Journal of Anthropological
- Stiner, M.C., Kuhn, S. 2006. Changes in the connectedness and resilience of Paleolithic societies in Mediterranean ecosystems. Human Ecology 34, 693– 712.

- Stordeur, D., 1987. Manches et Emmanchements Préhistoriques: Quelques Propositions Préliminaires. In: Stordeur, D. (Ed.), *La Main et L'outil: Manches et Emmanchements Préhistoriques*. CNRS, Lyon, pp. 11–35.
- Stout, D., 2005. Neural foundations of perception and action in stone knapping. In: Roux, V., Bril, B. (Eds.), *Stone Knapping. The Necessary Conditions for a Uniquely Hominin Behaviour*. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, pp.273-286.
- Straus, L., 1980. The role of raw materials in lithic assemblage variability. *Lithic Technology IX*, 68–72.
- Straus, L., 1989. New chronometric dates for the Prehistory of Portugal. *Arqueologia*, 20, 73-76.
- Straus, L., 1996. Continuity or rupture; convergence or invasion; adaptation or catastrophe; mosaic or monolith: views on the Middle to Upper Paleolithic transition in Iberia. In: Carbonell, E., Vaquero, M. (Eds.), *The Last Neandertals, The First Anatomically Modern Humans*. Universitat Rovira I Virgili, Tarragona, pp.203-218.
- Straus, L., 2005. A mosaic of change: the Middle-Upper paleolithic transition as viewed from New Mexico and Iberia. *Quaternary International* 137, 47–67.
- Straus L., Otte, M., Noiret P., Miller, R., 2000. La station de l'Hermitage à Huccorgne: un habitat gravettien de plein-air en Belgique. *Notae Praehistoricae* 20, 73-83.
- Stringer, C., Barton, N., Finlayson, C. (Eds.), 2000. *Neanderthals on the Edge*. Oxbow Books, Oxford.
- Svoboda, J. (Ed.) 1994. Pavlov I, Excavations 1952–53. *Eutudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège*. 66 (Dolní Vestonice Studies 2).
- Svoboda, J., 1996. The Pavlovian: Typology and Behaviour. In: Svoboda, J. (Ed.), *Paleolithic in the Middle Danube Region. Anniversary volume to Bohuslav Klíma*. Archeologický ústav AV CR, Brno, pp. 283–301.
- Svoboda, J., 2001. Czech Republic: projects of the Center for Paleolithic and Paleoethnological Research (Institute of Archaeology, Academy of Sciences), Brno - Dolní Vestonice. In: Noiret P. (Ed), *Le Paléolithique supérieur européen. Bilan quinquennal 1996-2001*. ERAUL (Liège) 97, pp.73-88.

Svoboda J., 2004. Afterwords: The Pavlovian as a part of the Gravettian mosaic. In: *The Gravettian along the Danube*. Dol. Vest. Stud. 11, Brno, pp.283-297.

Svoboda, J., (Ed.) 2005. *Pavlov I Southeast. A Window into the Gravettian Lifestyles*. The Dolní Vestonice Studies, vol. 14. Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno.

Svoboda, J., 2007. On Modern Human Penetration into Northern Eurasia: the Multiple Advances Hypothesis. In: P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef & C. Stringer (Eds.) *Rethinking the Human Revolution*. McDonald Institute monographs, Cambridge, pp.329-339.

Svoboda, J., 2007. On Modern Human Penetration to Northern Eurasia: the Multiple Advances Hypothesis. In: Mellars, P., Boyle, K., Bar-Yosef, O., Stringer, Chr. (Eds.), *Rethinking the human revolution. New behavioural and biological perspectives on the origin and dispersal of modern humans*. McDonald Institute Monographs, Cambridge, pp.329– 339.

Svoboda, J., Lozek, V., Vlcek, E., 1996. *Hunters between East and West. The Paleolithic of Moravia*. Plenum Press, New York/London.

Tata, F., Cascalheira, J., Marreiros, J., Pereira, T., Bicho, N., In press. Shell bead production in the Upper Paleolithic of Vale Boi (SW Portugal): an experimental perspective. *Journal of Archaeological Science*.

Taylor, W., 1948. *Study of Archeology*. American Anthropological Association Memoir 69, Menasha, WI.

Thieme, H., 1997. Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. *Nature* 385, 807-810.

Tiffagom, M., 2006. *De la Pierre à l'Homme. Essai sur une Paéoanthropologie solutréenne*. ERAUL.

Tixier, J., Inizian, M. L., Roche, H., 1980. *Prehistoire del pierre taille. Vol. I, Terminologie et technologic*, Valbonne, CREP.

Tostevin, G., 2003. A quest for antecedents: a comparison of the Terminal Middle Palaeolithic and Early Upper Palaeolithic of the Levant. In: Goring-Morris, A. N., Belfer-Cohen, A., (Eds.). *More than meets the eye: studies on Upper Palaeolithic diversity in the Near East*. Oxford, Oxbow, pp.54-67.

Tostevin, G., 2012. Seeing Lithics: A Middle-Range Theory for Testing for Cultural Transmission in the Pleistocene. American School of Prehistoric Research Monograph Series. Peabody Museum of Archaeology & Ethnology, Harvard University, Cambridge, and Oxbow Books, Oxford & Oakville.

Touzé O., 2011. Le Noaillien et le Rayssien sont-ils des faciès culturels de la paléoculture gravettienne? *Annales d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université libre de Bruxelles* Tome 33, pp.7-28.

Trigger, B., 1984. Alternative archaeologies: Nationalist, colonialist, imperialist. *Man* 19 (3), 5-70.

Trigger, B., 1989. A history of archaeological thought. Cambridge, Cambridge University Press .

Trigger, B., 2006. A History of Archaeological Thought, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.

Tringham, R., Cooper, G., Odell, G., Voytek, B., Whitman, A., 1974. Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to Lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1 (2), 171–196.

Trinkaus, E. (Ed.), 1989. The emergence of modern humans. Cambridge: Cambridge University Press.

Turq, A. 1992. Le Paléolithique inférieur et moyen entre les vallées de la Dordogne et du Lot. Ph.D. Thesis, Université Bordeaux.

Tzedakis, P., 2005. Towards an understanding of the response of southern European vegetation to orbital and suborbital climate variability. *Quaternary Science Reviews* 24, 1585–1599.

and suborbital climate variability. *Quaternary Science Reviews* 24, 1585–1599.

Tzedakis, P., 2010. Cenozoic climate and vegetation change. In: Woodward, J.C. (Ed.), *The Physical Geography of the Mediterranean*. Oxford University Press, Oxford, pp. 89-138.

Tzedakis, P.C., Lawson, I.T., Frogley, M.R., Hewitt, G.M., Preece, R.C., 2002. Buffered tree population changes in a quaternary refugium: evolutionary implications. *Science* 297, 2044–2047.

- Unger-Hamilton, R., 1988. Method in microwear analysis: prehistoric sickles and other stone tools from Arjoun, Syria. BAR international Series 435, Oxford.
- Valoch, K., 1996. Le Paléolithique en Tchéquie et en Slovaquie. *Préhistoire d'Europe* 3.
- Van Gijn, A., 1990. The Wear and Tear of flint. Principles of Functional Analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. *Analecta Praehistorica Leidensia* 22.
- Van Peer, P., Wurz, S., 2006. The chaîne opératoire concept in the Middle Palaeolithic studies: some problems and solutions. In: Tostevin G.B. (Ed.), *Reduction Sequence, chaîne opératoire, and Other Methods: the Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis*. Electronic symposium held at the 71st Annual Meeting of the Society for American Archaeology, San Juan, Puerto Rico, April, pp.26-30.
- Van Pool, T., Leonard, R., 2010. *Quantitative analysis in archaeology*. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Vaquero, M. 2006. El tránsito Paleolítico Medio / Superior en la Península Ibérica y la Frontera del Ebro. *Comentario a Zilhão (2006)*. *Pyrenae* 2, 107-129.
- Vaughan, P. C., 1985. *Use-Wear Analysis of Flaked Stone Tools*. Tucson: University of Arizona Press.
- Vega, J., Martín, P. 2006. Análisis preliminar de las cadenas operativas en el material lítico procedente del nivel IV del Abrigo del Palomar (Yeste, Albacete). In: Maíllo-Fernández, J.M., Baquedano, E. (Eds.), *Miscelánea en Homenaje a Victoria Cabrera*. *Zona Arqueológica* 7 (1), pp. 396–405.
- Vega Toscano, L.G., Martín Blanco, P., 2006. Análisis preliminar de las cadenas operativas en el material lítico procedente del nivel IV del Abrigo del Palomar (Yeste, Albacete). *Zona Arqueológica* 7 (1), 397-404.
- Veiga, E., 1886. *Antiguidades Monumentais do Algarve*. Lisboa, Imprensa Nacional. I.
- Veríssimo, H., 2005. Aproveitamento de matérias-primas líticas na Pré-história do Concelho de Vila do Bispo. In: Bicho, N. (Ed.), *O Paleolítico*. *Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. pp.509-523.
- Verpoorte, A., 2000. Pavlov-reflexes and the Pompeii-premise: A spatial analysis of stone artefacts from Pavlov I (Moravia, Czech Republic). *Archeologické Rozhledy* 52, 577–595.

- Viana, A. and Zbyszewski, G. 1949. Indústria paleolítica de Ficalho (Baixo Alentejo). *Trabalhos de Antropologia e Etnologia (Nova Série)* 12(1), 169-172.
- Villa, P., Lenoir, M., 2006. Hunting weapons of the Middle Stone Age and the Middle Palaeolithic: spear points from Sibudu, Rose Cottage and Bouheben. *South African Humanities* 18, 89–122.
- Villaverde, V., 2001. El Paleolítico superior: el tiempo de los cromañones. Periodización y características. In: Villaverde, V. (Ed.) *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Publicaciones de la Universitat de València, València, pp.177-218.
- Villaverde, V., Aura, E., Barton, M., 1998. The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: A review of current evidence. *Journal of World Prehistory* 12, 121- 198.
- Villaverde, V., Aura, J. E., Barton, C. M., 1998. The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: A review of current evidence. *Journal of World Prehistory*, 12, 121–198.
- Villaverde, V., Roman, D., 2004. Avance al estudio de los niveles gravetienses de la
- Villaverde, V., Roman, D., Iborra, M., Pérez Ripoll M., Martínez Valle, R., 2011. El Gravetiense de la vertiente mediterránea ibérica: reflexiones a partir de la secuencia de la Cova de les Cendres (Moraira, Alicante). *Veleia* 24-25, 445-468.
- Villaverde, V., Roman, D., Martínez Valle, R., Pérez Ripoll, M., Badal, E., Bergadà, M., Guillem, P.M., Tormo, C., 2010. El Paleolítico superior en el País Valenciano: Novedades y perspectivas. In: Mangado, X. (Ed.), *Jornadas Internacionales sobre el Paleolítico superior peninsular. Novedades del Siglo XXI. Monografies del SERP*, vol. 8. Barcelona, pp. 85-113.
- White, L. A. 1949. *The science of culture*. Farrar, Straus and Giroux, New York, New York, USA.
- Wiessner, P., 1983. Style and Social Information in Kalahari San Projectile Points. *American Antiquity* 49, 253-276.
- Wiessner, P., 1984. Reconsidering the Behavioral Basis for Style: A Case Study among the Kalahari San. *Journal of Anthropological Archaeology* 3, 190-234.
- Willey, G. R., Sabloff, J. A., 1993. *A history of American archaeology*. Nova York: W. H. Freeman.



Yamada, S., 1986. The formation process of use-wear polishes. *Archaeology and Natural Science* 19, 101-123.

Yamada S., Sawada, A., 1993. The method of description for polished surfaces. In: Anderson P., Beyries S., Otte, M., Plisson H., (Eds.). *Traces et fonction: les gestes retrouvés. Actes du Colloque international de Liège 8-10 Décembre, 1990. ERAUL* 50/2, pp.447-457.

Zilhão J., d'Errico, F. (Eds.) 2003. The chronology of the Aurignacian and of the transitional technocomplexes. Dating, stratigraphies, cultural implications. Portuguese Institute of Archaeology (IPA), *Trabalhos de Arqueologia*, Lisbon.

Zilhão, J., & d'Errico, F., (Ed.). 2003 *The Chronology of the Aurignacian and the Transitional Technocomplexes: Dating, Stratigraphies, Cultural Implications*. Instituto Português de Arqueologia, Lisboa.

Zilhão, J., 1991. O Paleolítico Superior da Gruta do Pego do Diabo. *Notícia preliminar. Boletim da Sociedade Portuguesa de Espeologia* 2, 35-42.

Zilhão, J., 1993. As origens da Arqueologia paleolítica em Portugal e a obra metodologicamente precursora de J. F. Nery Delgado. *Arqueologia e História*, série 10 (3), 111-125.

Zilhão, J., 1993. Le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur dans le Portugal. In: Cabrera, V. (Ed.), *El Origen Del Hombre Moderno En El Suroeste de Europa*. pp.127–145.

Zilhão, J., 1997a. *O Paleolítico Superior da Estremadura portuguesa*. Edições Colibri, Lisboa.

Zilhão, J., (Ed.) 1997b. *Arte Rupestre e Pré-História do Vale do Côa: Trabalhos de 1995-1996. Relatório científico ao Governo da República Portuguesa elaborado nos termos da resolução do Conselho de Ministros n.º 4/96, de 17 de Janeiro*.

Zilhão, J., 1998. The extinction of Iberian Neandertals and its implications for the origins of modern humans in Europe. In: *Proceedings of the XIII International Congress of the UISPP, Vol. 2, Forli: ABACO*, pp.299-312.

Zilhão, J., 2000. The Ebro Frontier: A Model for the Late Extinction of Iberian Neanderthals. In: Barton, N., Finlayson, C. (Eds.), *Neanderthals on the Edge: Papers*

from a Conference Marking the 150th Anniversary of the Forbes' Quarry Discovery, Gibraltar. pp.111–121.

Zilhão, J., 2006. Chronostratigraphy of the Middle-to- Upper Paleolithic Transition in the Iberian Peninsula. *Pyrenae* 37, 7–84.

Zilhão, J., 2011. Aliens from outer time? Why the “Human revolution” is wrong, and where do we go from here? In: Condemi, S., Weniger, G.-C. (Eds.), *Continuity and Discontinuity in the Peopling of Europe*. Springer, Dordrecht, New York, pp. 331-366.

Zilhão, J., Almeida, F. 2002. The archaeological framework. In: Zilhão, J., Trinkaus, E. (Eds.). *Portrait of the artist as a child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its archaeological context*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia. *Trabalhos de Arqueologia* 22, pp.29-57.

Zilhão, J., Aubry, T., Almeida, F., 1997. L'utilisation du quartz pendant la transition Gravettien-Solutréen au Portugal. *Préhistoire et Anthropologie Méditerranéennes* 6, 289-303.

Zilhão, J., Aubry, T., Carvalho, A., Baptista, A., Gomes, M., Meireles, J., 1997. The rock art of the Côa Valley (Portugal) and its archaeological context: first results of current research. *Journal of European Archaeology* 5 (1), 7-49.

Zilhão, J., Aubry, T., Carvalho, A., Zambujo, G., Almeida, F., 1995. O sítio arqueológico paleolítico do Salto do Boi (cardina, Santa Comba, Vila Nova de Foz Côa). *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 35 (4), 471- 497.

Zilhão, J., D'Errico, F., 1999. The Chronology and Taphonomy of the Earliest Aurignacian and Its Implications for the Understanding of Neandertal Extinction. *Journal of World Prehistory* 13, 1–68.

Zilhão, J., D'Errico, F., 2000. La nouvelle bataille aurignacienne. Une révision critique de la chronologie du Châtelperronien et de l'Aurignacien ancien. *L'Anthropologie* 104, 17–50.

Zilhão, J., Trinkaus, E., 2002. Social implications. In J. Zilhão, E. Trinkaus (Eds.), *Portrait of the artist as a child*. *Trabalhos de Arqueologia* 22. Lisbon: Instituto Português de Arqueologia, pp.519–541.

Zilhão, J., Pettitt, P., 2006. On the new dates for Gorham's Cave and the late survival of Iberian Neanderthals. *Before Farming* 3, 1–9.

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. PLoS one 5, e8880.

## **VI. Anexos**

Matéria-Prima	% Cortex	Localização Cortex	Classe	Talão	Perfil	Secção	Morf. Bordos	Acabamento distal	Tipo de Levantamento	Orientação dos levantamentos
Sílex	Sem córtex	Sem córtex	Lasca inteira	Sem talão	Direito	Triangular	Paralelos	Ressalto	Lascas	Próximo
Sílex - trat. Térmico	< 25%	Distal	Lasca frag. Proximal	Liso	Encurvado	Trapezoidal	Convergentes	Ultrapassagem	Lâminas	Distal
Sílex - calcinado	25-50%	Proximal	Lasca frag. Mesial	Diedro	Torcido	Irregular	Divergentes	Apontado	Lamelas	Lateral
Quartzo	50-75%	Mesial	Lasca frag. Distal	Facetado	Irregular	Direita	Biconvexos	Natural	Produtos alongados	Bidireccional alternante
Cristal de Rocha	>75%	Lateral	Lâmina Inteira	Cortical		Quadrangular	Irregulares	Fractura	Lascas e lamelas	Bidireccional paralelo ao eixo
Quartzito	Total	Lateral/Distal	Lâmina frag. Proximal	Esmagado		Outra	Circular		Lascas e lâminas	Bidireccional perpendicular ao eixo
Grauvaque	Total - dorsal e ventral	Lateral/Proximal	Lâmina frag. Mesial	Punctiforme			Outro		Misto	Bidireccional cruzado
Xisto		Lateral/Mesial	Lâmina frag. Distal	Linear					Não identificável	Radial ou parcialmente radial
Calcedónia		Total dorsal	Lamela Inteira	Outro					Sem levantamentos	Não identificável
Outros		Dorsal e ventral	Lamela frag. Proximal							Outros
			Lamela frag. Mesial							Sem levantamentos
			Lamela frag. Distal							
			Bigorna							
			Tablete							
			Crista							
			Cornija							
			Frente de Núcleo							
			Flanco de Núcleo							
			Fundo de Núcleo							
			R. G. Buril							
			Percutor							

## Productos de debitagem

Sílex	% Cortex	Tipologia	Suporte do núcleo	Secção	Plataforma	Produtos Extraídos	Abandono
Sílex - trat. Térmico	S/ córtex	Simple	Nódulo	Circular	Lisa	Lascas	Ressalto Plataforma esmagada
Sílex calcinado	< 25%	1 P.percussão	Seixo	Triangular	Diedra	Lâminas	Imperfeição natural
Quartzo	25-50%	2 P.percussão separados	Tablete	Quadrangular	Multifacetada	Lamelas	Fractura
Cristal de Rocha	50-75%	2 P. percussão opostos	Lasca	Irregular	Cortical	Misto	
Quartzito	> 75%	2 P. percussão opostos alternates	Imperceptível		Esmagada	Produtos alongados	Perda de ângulo
Grauvaque	Total	Prismático			Outra	Lascas e lâminas	Sem razão óbvia
Xisto		1 P. percussão				Lascas e lamelas	
Calcedónia		2 P. percussão separados					
Outros		2 P. percussão opostos					
		Ortogonal					
		Piramidal					
		Poliédrico					
		Informe					
		Bipolar					
		Discóide					
		Chopper					
		Globuloso					
		Outros					
		Manuporte					

## Núcleos

Anexo 1. Análise de atributos tecnológicos (adaptado de Almeida 2000, Bicho 2006, Tixier et al. 1980, Merino 1968).

Anexo 2. Lista tipológica segundo Sonnevile-Bordes & Perrot (1954-56), modificada por Zilhão (1997a).

## RASPADEIRAS

- 1a. Raspadeira simples sobre extremo de lâmina
- 1b. Raspadeira simples sobre extremo de lasca
- 2a. Raspadeira atípica sobre extremo de lâmina
- 2b. Raspadeira atípica sobre extremo de lasca
3. Raspadeira simples, atípica ou sobre peça retocada, sobre extremo de lâmina ou lasca, dupla.
4. Raspadeira ogival sobre lâmina ou lasca (incluindo duplas)
- 5a. Raspadeira sobre extremo de lâmina retocada
- 5b. Raspadeira sobre extremo de lasca retocada
- 5c. Microraspadeira grimaldense (com retoque abrupto marginal num ou nos dois bordos – Smith 1966)
- 6a. Raspadeira aurignacense
- 6b. Raspadeira solutrense (com retoque no plano invasor, dorsal, ventral ou bifacial – Smith 1966)
7. Raspadeira em leque
8. Raspadeira sobre lasca (sobre peça de contorno circular, mesmo se o retoque se encontra limitado a uma parte reduzida da periferia da peça)
9. Raspadeira circular
10. Raspadeira unguiforme (sobre extremo de lasca de contorno poligonal – no que se diferencia das pequenas raspadeiras sobre lasca – e curta, de comprimento inferior a 3 cm – no que se diferencia dos tipos 1b, 2b e

- 5b, podendo ser considerada como miniatura destes últimos)
11. Raspadeira carenada (incluídas duplas)
12. Raspadeira carenada atípica (incluídas duplas)
13. Raspadeira afocinhada espessa (incluídas duplas)
- 14a. Raspadeira afocinhada plana (incluídas duplas)
- 14b. Raspadeira aplanada de ombreira (incluídas duplas)
15. Raspadeira nucleiforme (raspadeira de perfil carenado, com frente constituída por levantamentos lamelares, fabricada sobre núcleo ou fragmento de núcleo)

## COMPÓSITOS E FURADORES

17. Raspadeira-buril
18. Raspadeira-truncatura
19. Buril-truncatura
20. Furador-truncatura
21. Furador-raspadeira
22. Furador-buril

## FURADORES

23. Furador
24. Furador atípico
25. Furador múltiplo
26. Microfurador

## BURIS

27. Buril diedro direito (incluindo as peças sobre superfície natural)
28. Buril diedro desviado (incluindo as peças sobre superfície natural)

29. Buril diedro de ângulo  
 30a. Buril de ângulo sobre fractura  
 30b. Buril de Corbiac (buril transversal em que o golpe de buril parte de um bordo bruto ou pouco retocado do suporte – Dermars e Laurent 1989)  
 31. Buril diedro múltiplo  
 32a. Buril arqueado (com levantamentos lamelares, arqueados e retoque de travagem)  
 32b. Buril carenado (com levantamentos lamelares, arqueados ou não, sem retoque de travagem)  
 32c. Buril de Vachons (buril arqueado ou carenado plano, diedro ou sobre truncatura lateral, com ou sem retoque de travagem – Dermars e Laurent 1989)  
 33. Buril bico de papagaio  
 34. Buril sobre truncatura direita  
 35. Buril sobre truncatura oblíqua  
 36. Buril sobre truncatura côncava  
 37. Buril sobre truncatura convexa  
 38. Buril transversal sobre truncatura lateral (incluindo múltiplos)  
 39. Buril transversal sobre entalhe (incluindo múltiplos)  
 40. Buril múltiplo sobre truncatura retocada (combinações dos tipos 34 a 37)  
 41. Buril múltiplo misto  
 42. Buril de Noilles (de suporte delgado, bisel <2 mm, com ou sem entalhe de travagem)  
 43. Buril nucleiforme (com levantamentos múltiplos, dando à peça um aspecto nucleiforme, não necessariamente feito sobre núcleo)  
 44a. Buril plano  
 44b. Buril de Bassaler (sobre truncatura, com modificação terciária do bisel – Dermars e Laurent 1989)

## UTENSILGEM DE DORSO

45a. Faca de dorso curvo  
 45b. Faca de dorso direito  
 46. Ponta de Chatelperron  
 47. Ponta de Chatelperron atípica  
 48a. Ponta de la Gravette (de dorso rectilíneo, pontiaguda, com retoque apical e basal no bordo aposto ao dorso e base ogival, arredondada ou apontada)  
 48b. Fragmento terminal de lâmina pontiaguda de dorso rectilíneo com retoque apical no bordo oposto ao dorso  
 48c. Fragmento basal de lâmina de dorso rectilíneo e base ogival, arredondada ou apontada  
 49. Ponta de la Gravette atípica (no caso de o suporte ser largo, o dorso parcial ou marginal, ou de não haver retoque no bordo oposto)  
 50. Ponta de Vachons (com retoque plano ventral nas extremidades)  
 51a. Microgravette (gravette microlítica)  
 51b. Ponta micrólita de dorso unilateral, sem base retocada  
 51c. Fragmento terminal de lamela pontiaguda de dorso rectilíneo  
 51d. Fragmento basal de lamela dorso rectilíneo com base ogival, arredondada ou pontiaguda  
 52a. Ponta de Font-Yves  
 52b. Ponta Casal do Filipe (lâmina apontada por retoque abrupto bilateral d metade ou do terço distal da peça, geralmente assimétrica)  
 53. Lâmina ou Lasca de dorso giboso  
 54. Flechinha  
 55a. Ponta de la Font-Robert  
 55b. Ponta de pedúnculo axial



- 56. Ponta crenada (ou de pedúnculo lateral), atípica
- 57. Lâmina ou lamela crenada (ou de pedúnculo lateral)
- 58. Lâmina de dorso total
- 59. Lâmina de dorso parcial

#### TRUNCATURAS

- 60. Lâmina ou lasca com truncatura direita
- 61. Lâmina ou lasca com truncatura oblíqua
- 62. Lâmina ou lasca com truncatura côncava
- 63. Lâmina ou lasca com truncatura convexa
- 64a. Lâmina ou lasca bitruncada
- 64b. Elemento (lâmina ou lasca) de dorso truncada
- 64c. Elemento (lâmina ou lasca) de dorso bitruncada

#### LÂMINAS E LASCAS RETOCADAS

- 65. Lâmina com retoque contínuo num bordo
- 65a. Lasca retocada
- 66. Lâmina com retoque contínuo em 2 bordos
- 67a. Lâmina com retoque aurignacense
- 67b. Lâmina com retoque solutrense
- 68. Lâmina estrangulada

#### UTENSILAGEM SOLUTRENSE

- 69a. Ponta de face plana
- 69b. Ponta de Vale Comprido
- 70a. Folha de loureiro biapontada
- 70b. Folha de loureiro biapontada, larga
- 70c. Folha de loureiro de base convexa
- 70d. Folha de loureiro de base côncava simétrica
- 70e. Folha de loureiro de base côncava assimétrica
- 70f. Folha de loureiro do tipo Montaut
- 70g. Ponta de Badegoule
- 70h. Folha de loureiro peduncada
- 70i. Folha de loureiro miniatura
- 70j. Folha de loureiro muito grande

- 70k. Folha de loureiro romboidal
- 70l. Folha de loureiro alongada, de bordos paralelos (folha de salgueiro bifacial)
- 70m. Folha de loureiro biapontada, assimétrica
- 70n. Fragmento de folha de loureiro
- 70p. Esboço unifacial de folha de loureiro
- 70q. Esboço bifacial de folha de loureiro
- 71. Folha de salgueiro
- 72a. Ponta crenada (ou ponta de pedúnculo lateral)
- 72b. Ponta de pedúnculo a aletas
- 72d. Lâmina ou lamela apontada com pedúnculo axial

#### UTENSÍLAGEM COMUM

- 73. Pico
- 74. Entalhe
- 75. Denticulado
- 76. Peça esquirolada
- 77. Raspador
- 78a. Raclette (lasca ou lâmina partida, pequena, muito fina, com retoque abrupto periférico, total ou parcial, a 90°, e superfície que se inscreve num quadrilátero de área <1000mm<sup>2</sup> – Trotignon et al. 1984)
- 78b. Raspador de Vascas (sobre lasca mais larga que comprida, de anverso geralmente côncavo e talão em asa de pássaro, com retoque abrupto ou semi-abrupto contínuo, periférico, total ou parcial, inverso, directo ou alternante, sem formar «frente de raspadeira»)

#### UTENSILAGEM LAMELAR

- 79. Triângulo
- 80. Rectângulo
- 81. Trapézio
- 82. Rombo

83. Segmento  
 84. Lamela truncada  
 85a. Lamela de dorso  
 85b. Lamela de dorso giboso (Tixier 1963)  
 85c. Lamela de dorso parcial (Tixier 1963)  
 85d. Lamela de dorso duplo (com ambos os bordos eliminados por retoque abrupto invasor)  
 85e. Lamela escalena (Tixier 1963)  
 85f. Fragmento de lamela de dorso  
 86a. Lamela de dorso truncada  
 86b. Lamela de dorso bitruncada  
 86c. Lamela de dorso muito estreita (largura <3mm) truncada ou bitruncada  
 86d. Lamela de dorso duplo truncada ou bitruncada  
 86e. Lamela retocada  
 87a. Lamela de dorso denticulada  
 87b. Lamela de dorso solutrense (com retoque plano invasor – Smith 1966)  
 88. Lamela denticulada  
 89. Lamela com entalhe  
 90a. Lamela Dufour (com retoque semi-abrupto inverso ou alterno)  
 90b. Lamela de Areeiro (comprimento <15mm, retoque marginal, directo, ou inverso, unilateral, alterno ou duplo)  
 90c. Lamela de dorso marginal directo, unilateral ou duplo (lamelle bordée – Rozoy 1978, ou com retoque Ouchtata - (Tixier 1963)  
 91a. Ponta microlítica de dorso curvo (ponta azilense)  
 91b. Ponta de Malaurie (alongada, de dorso rectilíneo ou curvo e base truncad – Demars e Laurent 1989)  
 91c. Ponta de truncatura muito oblíqua oposta a uma extremidade – quase sempre distal – de lamela, a

truncatura fazendo com o bordo bruto um ângulo de <45° e afectando pelo menos um terço do comprimento do suporte – G.E.E.M. 1972)  
 91d. Ponta fusiforme (ponta de Sauveterre ou de Istres – alongada, de dorso curvo unilateral ou duplo, biapontada – G.E.E.M. 1972)  
 91e. Ponta triangular (em forma de triângulo isósceles, diferenciando-se destas últimos pelo facto de o retoque abrupto afectar a base e pelo menos um dos lados, que com ela forma o ângulo agudo – G.E.E.M. 1972)

#### DIVERSOS

92a. Lâmina, lasca ou lamela com retoque irregular, descontínuo e atípico  
 92b. Fragmento de peça retocada  
 92c. Lâmina apontada  
 92d. Lamela apontada  
 92e. Seixo talhado  
 92f. Microburil

