

---

# Armas de guerra ou de caça? Funcionalidade e proveniência das pontas de seta do Zambujal (Torres Vedras, Portugal)

Patrícia Jordão

Instituto Arqueológico Alemão de Madrid (DAI-Madrid) (colaboradora). Madrid, Espanha.  
Email: pjordao73@gmail.com

---

## Resumo:

Esta contribuição insere-se num trabalho mais vasto que temos vindo a desenvolver desde 2014 sobre a pedra lascada do Zambujal, focalizado na caracterização petrográfica, nas estratégias de aquisição e na gestão dos recursos siliciosos.

O povoado fortificado do Zambujal assume-se como um caso de estudo privilegiado na Estremadura portuguesa, pelo elevado número de artefactos de sílex recuperados associados a um contexto cronoestratigráfico, em particular pela quantidade de pontas de seta proporcionalmente às restantes categorias líticas. Esta questão, juntamente com o facto de terem sido recolhidas naquele local (entre a primeira e a segunda linhas de defesa), reveste-se de grande importância, sugerindo a possibilidade de terem ocorrido conflitos armados entre estas populações ao longo do Calcolítico (3º milénio BCE).

Neste estudo propomos testar a hipótese da existência de evidências de guerra no Calcolítico com base numa análise funcional (cálculo do índice de penetração -  $I_{pn}$ ) e petrográfica (identificação de microfácies, génese e locais de aprovisionamento das litologias) das pontas de seta recolhidas no interior da barbacã da fortificação.

Em conclusão, estes novos resultados, a partir de “velhos” dados, são o ponto de partida para identificar as estratégias de abastecimento e as fases iniciais das cadeias operatórias das pontas de seta do Zambujal, reconhecendo a existência de complexas redes de circulação de bens no Calcolítico que incluem, provavelmente, estratégias de controlo regional e inter-regional, reflectindo relações de estabilidade ou instabilidade entre as comunidades pré-históricas.

**Palavras-chave:** pontas de seta; guerra no Calcolítico; Zambujal; petrografia; sílex

## 1. Introdução

O povoado calcolítico fortificado do Zambujal localiza-se cerca de 3km a SW da cidade de Torres Vedras (distrito de Lisboa) (Figura 1), no topo de um pequeno esporão na margem direita da ribeira de Pedrulhos, afluente do rio Sizandro.



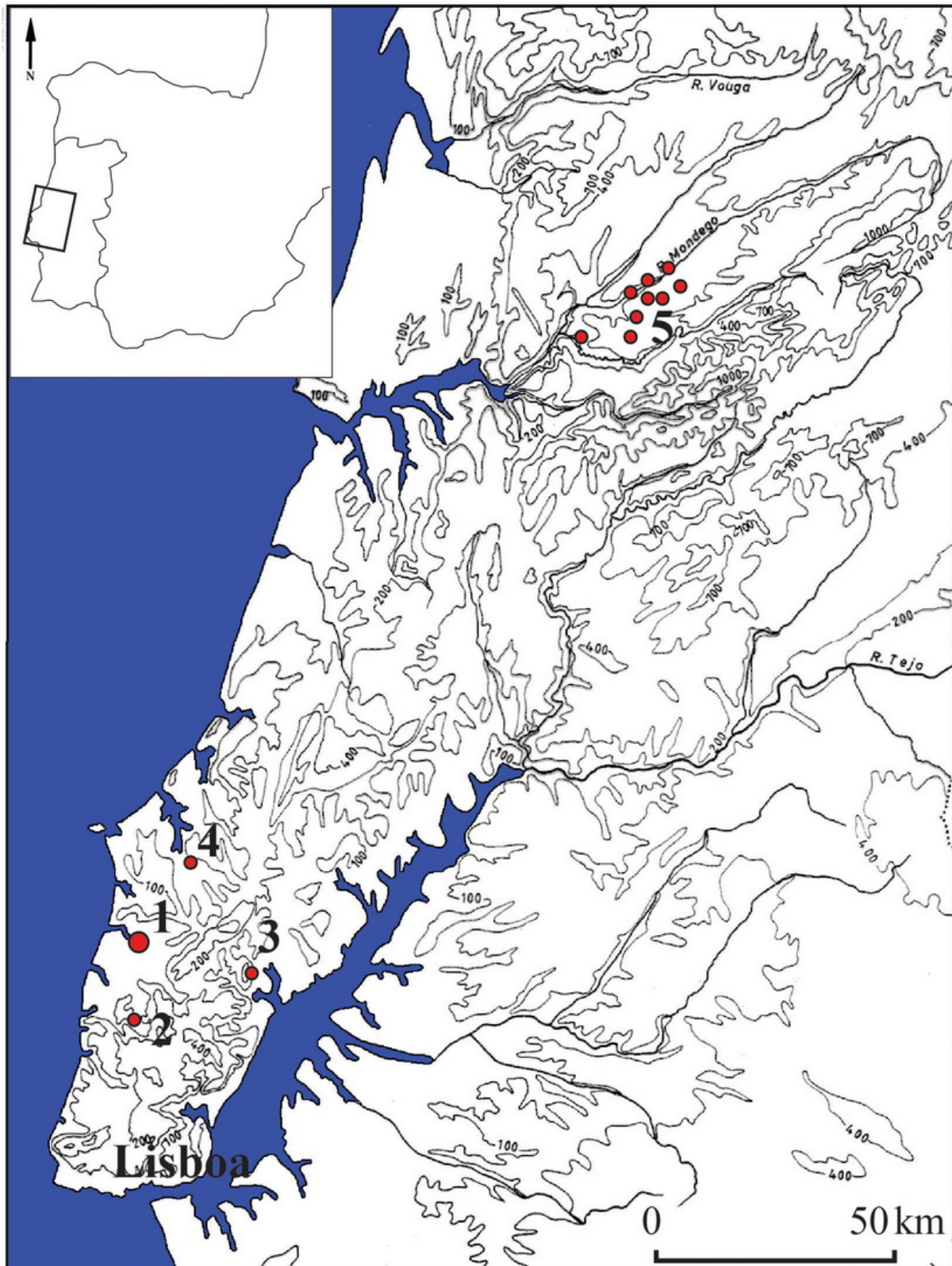


Figura 1. Sítios referidos no texto: 1- Zambujal; 2- Penedo do Lexim; 3- Pedra de Ouro; 4- São Mamede; 5- Conjunto de necrópoles da Plataforma do Mondego (adaptado de Ventura & Senna-Martinez 2004).

Figure 1. Mentioned sites in the text: 1- Zambujal; 2- Penedo do Lexim; 3- Pedra de Ouro; 4- São Mamede; 5- Necropolis group in the Plataforma do Mondego (modified from Ventura & Senna-Martinez 2004).

A história dos trabalhos arqueológicos no Zambujal remonta a 1938, data da sua descoberta por Leonel Trindade. Desde esta altura, que podemos chamar de fase de

“reconhecimento” do terreno, foram feitas algumas recolhas de superfície, não sistemáticas. Em 1944, é realizada a primeira sondagem. Entre 1959 e 1961, juntamente com Aurélio Ricardo Belo, são feitas mais treze sondagens (“cortes”) com o intuito de perceber qual a tipologia e complexidade do sítio. Já com a consciência de que se tratava de um povoado calcolítico fortificado, em 1964, materializou-se a cooperação entre o Museu Municipal de Torres Vedras, através do seu director, Leonel Trindade, o Instituto Arqueológico Alemão, por Hermanfrid Schubart e o “Institut für-und Frühgeschichte” da Universidade de Friburgo, dirigido por Edward Sangmeister. Foram iniciadas as mais longas campanhas de escavação, que decorreram até 1973 (Sangmeister & Schubart 1981). Na planta final, encontrava-se então representado um povoado complexo, com três linhas de fortificação, e quatro fases construtivas.

Os materiais cerâmicos recolhidos durante as campanhas de H. Schubart e E. Sangmeister foram estudados e publicados por Michael Kunst (1987). Paralelamente, foram levados a cabo estudos geoarqueológicos no vale do Sizandro (Hoffmann 1990; Kunst & Trindade 1990). Os resultados das intervenções de H. Schubart e de E. Sangmeister, designadamente os testemunhos de manufactura de cobre (Sangmeister & Gómez 1995) e a complexidade das fortificações, juntamente com os dados geoarqueológicos, que indiciavam uma proximidade estuarina do povoado, contribuíram para tecer um conjunto de questões relacionadas com o tipo e funcionalidade do Zambujal na rede de povoamento e na economia entre o 4º e ao longo do 3º milénio a. C. Foi com algumas destas questões, acrescentadas à urgência de intervir no casal de época Moderna (localizado no centro do povoado) alvo de um projecto de reabilitação para a constituição de um museu de sítio, que M. Kunst dá início à terceira fase de escavações.

No período entre 1994 e 2012 retomam-se os trabalhos de campo, cujos resultados são parcialmente publicados (Kunst 2007; Kunst & Lutz 2008; Kunst & Uerpmann 2002; Müller *et al.* 2007). Estas intervenções permitiram construir a imagem evolutiva que temos hoje do Zambujal que culmina, em termos espaciais, num povoado fortificado com quatro linhas de fortificação, diversos bastiões ou torres, pátios, entradas, *etc.* com algumas áreas funcionais identificadas, como as zonas associadas ao trabalho de fundição do cobre.

Ao nível da pedra lascada, o espólio recolhido entre 1964-1973 foi alvo de estudo por parte de Margaret Uerpmann, num trabalho de exaustiva descrição tipológica e tecnológica, sustentado por uma cronologia relativa e absoluta. No caso das pontas de seta, desde logo se salientou o elevado número de exemplares relativamente aos outros povoados calcolíticos (969) e, proporcionalmente, à restante utensilagem lítica (Uerpmann & Uerpmann 2003: 69). Esta particularidade, no quadro da problemática da hierarquização do povoamento no Calcolítico (Kunst 1995), contribuiu para a afirmação do Zambujal como um “lugar central” fortificado, conferindo às pontas de projectil uma função mais militar do que cinegética. No sentido de averiguar o papel destes artefactos na economia do Zambujal, demos continuidade ao trabalho de levantamento de áreas-fonte de matérias-primas iniciado por M. Uerpmann (2003; 1995), completando-o com a informação de terreno.

Neste sentido, após a necessária actualização do inventário, com a introdução dos novos dados das escavações de M. Kunst até 2012, apresentaremos uma análise tecno-tipológica, funcional e da matéria-prima (praticamente toda siliciosa), através da sua identificação e caracterização petrográfica mesoscópica. A análise comparativa entre as litologias reconhecidas no registo arqueológico (nas pontas de seta) e os materiais geológicos de áreas-fonte identificadas, foi apresentada recentemente pela signatária (Jordão & Pimentel 2017).

## 2. Materiais e métodos

O universo de estudo é constituído pelas pontas de seta recolhidas sistematicamente ao longo de três fases: por L. Trindade, entre 1959-1961 (123), por H. Schubart e E. Sangmeister, entre 1964-1973 (898) e, por M. Kunst, entre 1995-2007 (16). As 1037 peças alvo de estudo contêm, pelo menos, a informação mínima da sua proveniência, associada à respectiva fase de recolha.

No que respeita à síntese tecno-tipológica, seguimos a abordagem teórico-metodológica definida por autores como Tixier et al. (1980) e Geneste (1991). Os critérios técnicos de análise seguiram, genericamente, os definidos por J. Zilhão (1997). A classificação tipológica das armaduras seguiu, em linha gerais, a proposta por S. Forenbaher (1999) e por M. Uerpmann (2003). O Índice de perfuração (Ipn) que utilizámos seguiu os parâmetros propostos por J. Senna-Martinez (1989), baseados na análise conjunta da tecnologia de arco e projectil e seus efeitos. Na aplicação do Ipn e na comparação tipológica utilizámos também os dados disponíveis para o povoado calcolítico de S. Mamede (CSM), (Forenbaher 1999; Jordão 2012; 2013) e inéditos (pontas de seta em depósito no Museu do Bombarral, recolhidas por J. Ludgero Gonçalves em 1991, estudadas pela signatária no âmbito do PNTA 2000-Provatis). No entanto, para a aferição comparativa do grau de conservação dos materiais, os dados das “coleções antigas” de CSM em depósito no Museu Nacional de Arqueologia (Alves 1957), não foram considerados.

Na caracterização petrográfica seguimos a classificação geralmente adoptada para os calcários, composicional de Folk (1959) e textural de Dunham (1962). Para além disso foi criada uma metodologia de análise petrográfica mais detalhada (Jordão & Pimentel 2017), observando a transparência, a textura geral (homogénea, bandada, oolítica, mudstone, packstone, *etc.*) e componentes particulares da textura (bioclastos, gotas de opala, geodes, óxidos minerais, micas, *etc.*). O estabelecimento de tipos de sílex segundo a sua génese (“tipo genético”) e local de aprovisionamento (“tipo gitológico”), numa perspectiva dinâmica de “Cadeia evolutiva” seguiu o modelo proposto por Fernandes e Raynal (2006).

A conservação da zona mais interior dos nódulos, caso das pontas de seta, permite uma caracterização mais completa, na observação à lupa binocular, dos constituintes texturais: a matriz e os elementos figurados orgânicos e inorgânicos. A caracterização destas associações particulares permite reconhecer as microfácies conservadas na matriz (Séronie-Vivien & Séronie-Vivien 1987), definindo-se tipos genéticos (Fernandes & Raynal 2006). Alguns processos de alteração pós-genéticos podem ser reconhecidos analisando as inclusões minerais, as porosidades, a presença de geodes ou de fissuração e verificando o estado de conservação dos elementos figurados no seio da matriz siliciosa. A associação destas características pode indiciar a posição geográfica do local de recolha e determinar tipos gitológicos.

Na observação mesoscópica foi utilizada uma lupa binocular Motic SMZ-140, com aumento até 80x e, sempre que se considerou necessário, foram recolhidas imagens com recurso a uma máquina fotográfica Olympus E-620, proporcionando um aumento máximo de 40x. Neste nível de observação foi utilizada uma amostra de 897 peças. As variantes texturais foram descritas em fichas individuais, interpretadas detalhadamente por nós e organizadas em tipos (Fernandes 2012; Jordão & Pimentel 2017), que aqui apresentamos sinteticamente.

## 3. Síntese tecno-tipológica

O grupo mais expressivo dos foliáceos inventariados do Zambujal (total de 1272) é o das pontas de seta, com 1037 exemplares. O universo estudado apresenta-se bastante fragmentado, considerando que apenas 11% dos projecteis se encontram inteiros. Se considerarmos as peças que apenas têm a ponta ou as aletas laterais fracturadas, esse número

sobe para 50%, o que faria aumentar, presumivelmente, o número real de peças praticamente inteiras recolhidas (Figura 2).

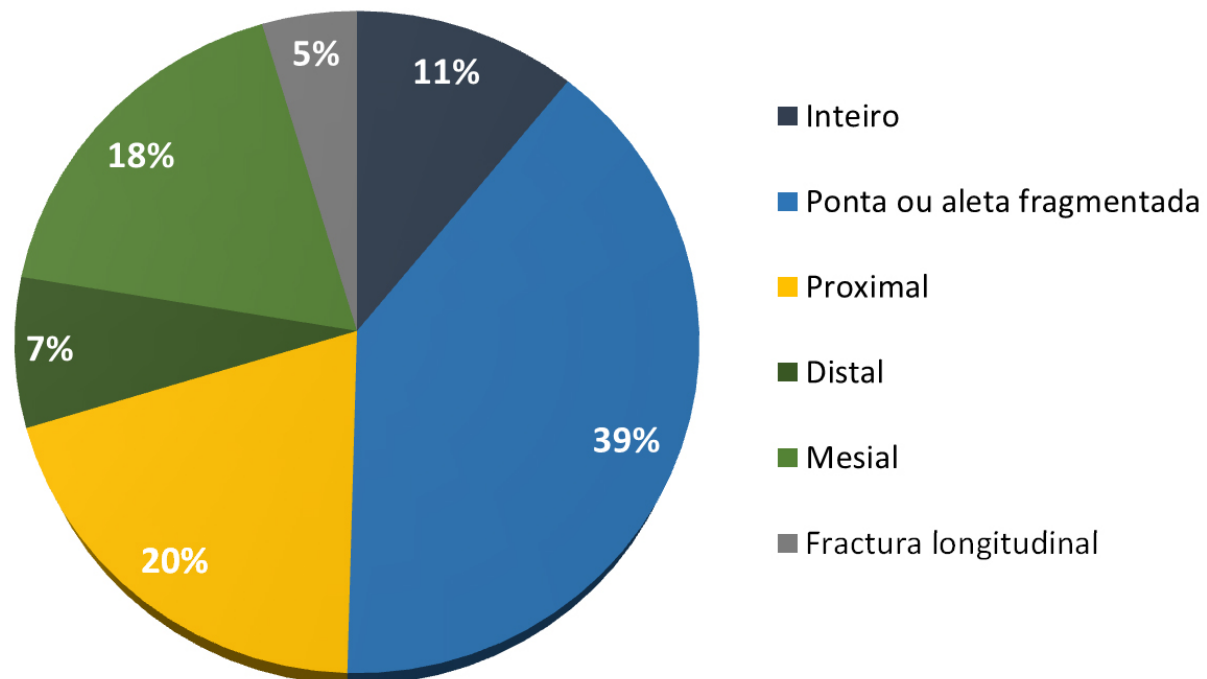


Figura 2. Estado de conservação das pontas de seta do Zambujal: inteiro; ponta ou aleta fragmentada; proximal; distal; mesial e fractura longitudinal.

Figure 2. Zambujal arrow points conservation status: complete, broken tip or wing; proximal; distal; middle and longitudinal fracture.

Ainda assim, comparando com povoados congéneres estremenhos, com conjuntos representativos já estudados provenientes de escavações recentes (Jordão 2013; Sousa 2011), as pontas de seta do Zambujal apresentam uma percentagem de fracturação elevada (Figura 3).

Em termos de cadeia operatória, foram identificadas até agora apenas as últimas fases do processo, uma vez que se encontram em estudo as restantes categorias da indústria lítica: fase de acabamento (5 peças) e produto final. Encontram-se elementos reutilizados como furadores (11) e entalhes (5).

Trata-se de um conjunto de peças profusamente retocadas, bifacialmente (95%), como é frequente nos povoados calcolíticos, que se estende por toda superfície da peça em quase metade dos casos. A preferência pelo retoque invasor, aproximadamente em 40%, também é característica das pontas de seta calcolíticas dos contextos portugueses. O retoque marginal está presente em 10% das armaduras. Maioritariamente, é um retoque rasante de características escamosas, “em peladas” (85%). Quando o retoque é marginal, a sua inclinação divide-se entre rasante e semi-abrupta.

Os bordos são, na sua maioria, lisos (86%), embora apareçam também serrilhados (14%); de forma recta (65%), côncavo-convexa (14%), convexa (10%) ou sinuosa (7%). As secções longitudinais são pouco homogéneas, variando principalmente entre bi-convexas, sinuosas e plano-convexas. As secções transversais são mais homogéneas, sendo que 50% são bi-convexas, 25% plano-convexas e, as restantes, repartidas por sinuosas, planas, trapezoidais, triangulares, plano-sinuosas, convexo-sinuosas (valores na Tabela 1, sob a forma de gráfico na Figura 4).

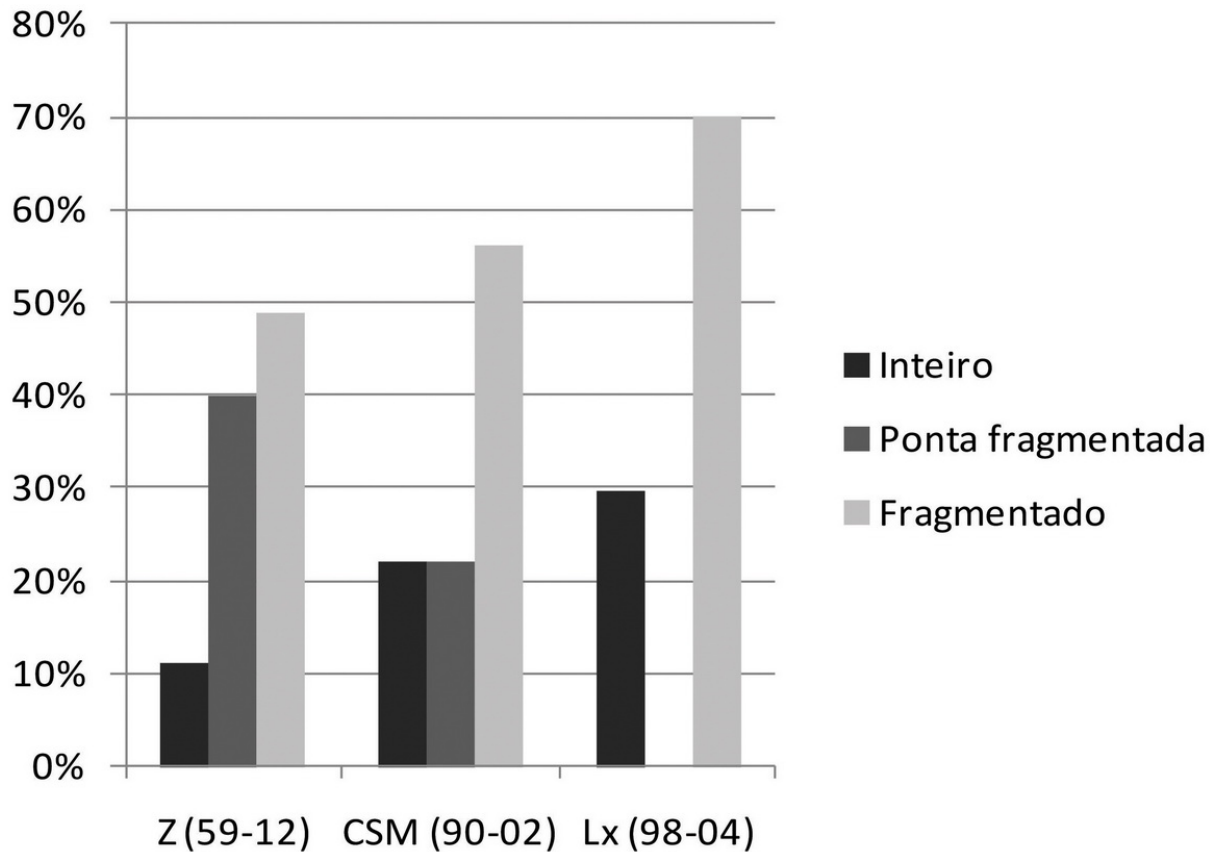


Figura 3. Estado de conservação das pontas de seta: inteiro; ponta fragmentada e fragmentado - Zambujal 1959-2012 (Z), S. Mamede 1991-2002 (CSM) e Penedo do Lexim 1998-2004 (Lx).

Figure 3. Arrow point conservations status: complete; broken only in the tip; broken - Zambujal 1959-2012 (Z), S. Mamede 1991-2002 (CSM) e Penedo do Lexim 1998-2004 (Lx).

Tabela 1. Morfologia dos bordos das pontas de seta do Zambujal, S. Mamede, Pedra de Ouro e Penedo do Lexim. Com os valores “Tri/côncava” e “Tri/recta” determinados em conjunto de forma homogênea para todos os sítios. Nota: \* Valores dos parâmetros determinados em conjunto .

Table 1. Zambujal, S. Mamede, Pedra de Ouro & Penedo do Lexim arrow points morphology of the edges. With “Tri/côncava” and “Tri/recta” values determined in groups of homogeneous form to all the sites. Abbreviations: \* Parameters values determined in group (Sousa 2011: 197).

|                 | Zambujal    |            | S. Mamede  |            | Pedra de Ouro |            | Penedo do Lexim |            |
|-----------------|-------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------------|------------|
|                 | Nº          | %          | Nº         | %          | Nº            | %          |                 |            |
| Tri/côncava     | 397         | 40,4       | 55         | 39,9       | 52            | 49,1       | 78              | 52,3*      |
| Tri/recta       | 130         | 10,4       | 18         | 13         | 39            | 36,8       | 78              | 52,3*      |
| Tri/convexa     | 26          | 2,5        | 2          | 1,4        | 2             | 1,8        | 5               | 3,4        |
| Tri/indet-irreg | 114         | 11,0       | 24         | 17,4       | 6             | 5,8        | 0               | 0          |
| Mitriforme      | 160         | 15,4       | 6          | 4,3        | 1             | 0,9        | 17              | 11,4       |
| Torre Eiffel    | 15          | 1,5        | 0          | 0          | 1             | 0,9        | 2               | 1,3        |
| Alcalar         | 2           | 0,2        | 0          | 0          | 5             | 4,7        | 1               | 0,7        |
| Foliácea        | 0           | 0,0        | 2          | 1,5        | 0             | 0          | 0               | 0          |
| Modificada      | 16          | 1,5        | 1          | 0,7        | 0             | 0          | 0               | 0          |
| Inacabada       | 5           | 0,5        | 4          | 2,9        | 0             | 0          | 13              | 8,7        |
| Indeterminada   | 173         | 16,7       | 26         | 18,8       | 0             | 0          | 33              | 22,1       |
| <b>Total</b>    | <b>1038</b> | <b>100</b> | <b>138</b> | <b>100</b> | <b>100</b>    | <b>100</b> | <b>149</b>      | <b>100</b> |

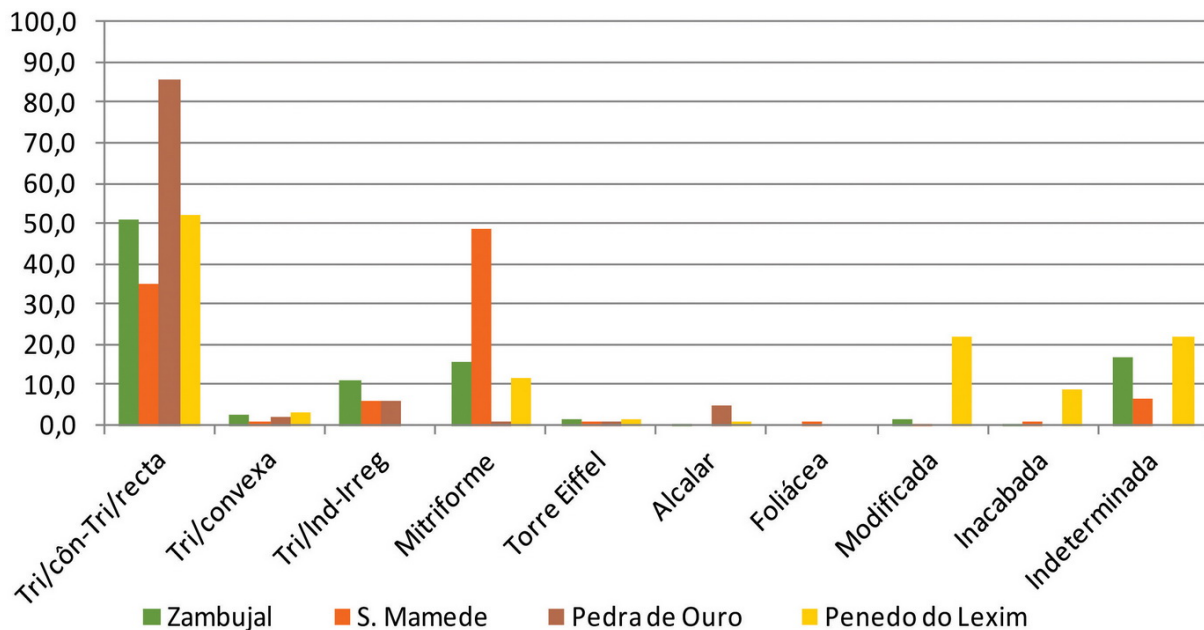


Figura 4. Morfologia dos bordos das pontas de seta do Zambujal, S. Mamede, Pedra de Ouro e Penedo do Lexim com os valores “Tri/côncava” e “Tri/recta” determinados em conjunto de forma homogénea para todos os sítios (em %).

Figure 4. Zambujal, S. Mamede, Pedra de Ouro & Penedo do Lexim arrow points morphology of the edges. With “Tri/côncava” and “Tri/recta” values determined in groups of homogeneous form to all the sites (in %).

Foi possível identificar a morfologia em cerca de 85% dos casos. Olhando para o conjunto e adoptando o critério que combina a “forma dos bordos vs forma da base” (Forenbaher 1999), tivemos alguma dificuldade em definir fronteiras nítidas entre os tipos, sobretudo no limite entre a “base côncava” e a “base chanfrada”, o chamado tipo Alcalar. Este facto, já evidenciado anteriormente por M. Uerpmann (2003) conduziu a que optássemos por seguir a tipologia proposta pela autora, que identifica quatro grupos principais, com algumas variantes. Assim, e contribuindo com os novos dados das escavações de M. Kunst, identificámos maioritariamente o tipo Triangular (Tipo 2) de base côncava (Tipo 2.1) (Figura 5f, 5i a 5l; Figura 6b a 6j), de base recta (Tipo 2.3) (Figura 5a a 5e; 5g) e de base chanfrada (Tipo 2.2). Seguido do tipo “Mitriforme” (Tipo 1), dos tipos de base convexa (pedunculada ou triangular) e do tipo 3, chamado “Torre Eiffel” (Figura 6a). Adicionámos apenas o tipo “Inacabado” e “Modificado”. É possível que o número de pontas de seta modificadas ou inacabadas venha a aumentar no decurso do inventário do espólio lítico que estamos a efectuar, nomeadamente a quantidade de pré-formas.

Mais de metade do conjunto das armaduras do Zambujal é constituída por pontas de seta triangulares, principalmente de base côncava. Os Tipos 2.1 e 2.3 também dominam amplamente o universo de pontas de seta identificadas nos povoados e necrópoles calcolíticas (Forenbaher 1999: 101). Segue-se o tipo “Mitriforme”, característico da Estremadura portuguesa, presente em percentagens idênticas em todas as fases da ocupação calcolítica do povoado (Uerpmann & Uerpmann 2003: 93) (ver Figura 7). Ocorre também no Penedo do Lexim em percentagens semelhantes, aparece residualmente na Pedra de Ouro e, em S. Mamede, é claramente dominante (ver Tabela 1 e Figura 4). Admitimos que este valor seja, na realidade, elevado ao considerarmos a área restrita em que se recolherem estes artefactos. Ou seja, é bastante provável que as intervenções de Bernardo de Sá no início do século XX tenham incidido numa zona de produção de armaduras na sua fase final, o “depósito de pontas de seta” (Jordão 2013: 70). A produção de pontas de seta em contexto doméstico está documentada, por exemplo, em Los Millares, na cabana CE 15 do Fortim 1 (Molina & Cámara 2005; Molina *et al.* 1986: 70-71) e no Camino de las Yeras (Liesau *et al.* 2008). De

salientar que, neste último sítio, na área especializada, não aparecem restos materiais das fases iniciais de configuração, como parecem noutras zonas do povoado (Blasco *et al.* 2007: 157). Apesar da imagem truncada que temos de S. Mamede através da seletividade das recolhas de material, parece-nos verosímil que se tenha aqui produzido, pontas de seta, sobressaindo as de tipo “Mitriforme”. Será interessante averiguar idêntica possibilidade de manufactura destes artefactos no Zambujal, no decorrer do estudo mais alargado da pedra lascada que fazemos de momento.

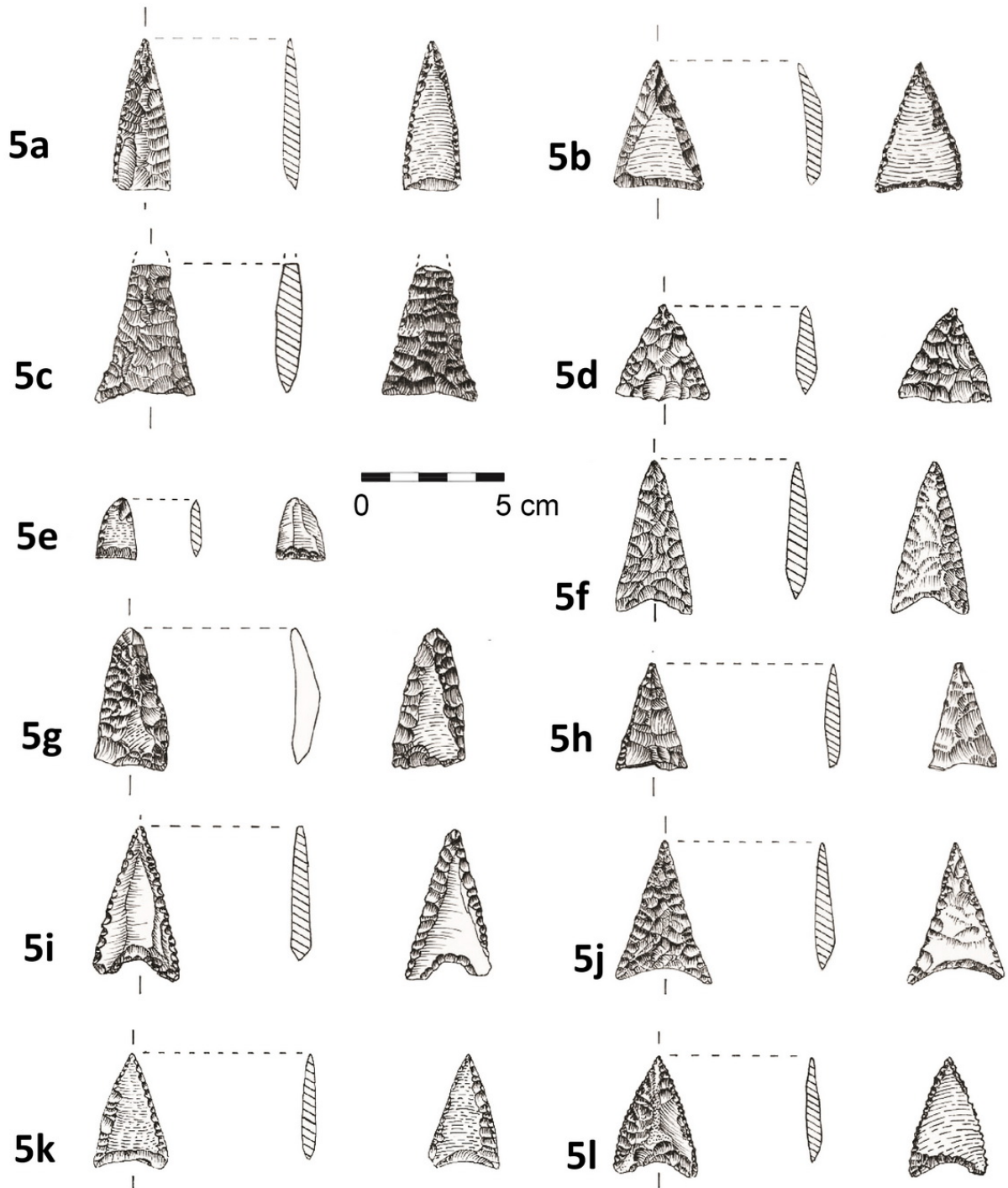


Figura 5. Pontas de seta triangulares de base recta em sílex (5a a 5e; 5g) e pontas de seta triangulares de base côncava em sílex (5f; 5i a 5l). Desenhos de Leonel Trindade Jr.

Figure 5. Flat base triangular flint points and concave base triangular flint points (5h to 5l). Drawing by Leonel Trindade Jr.



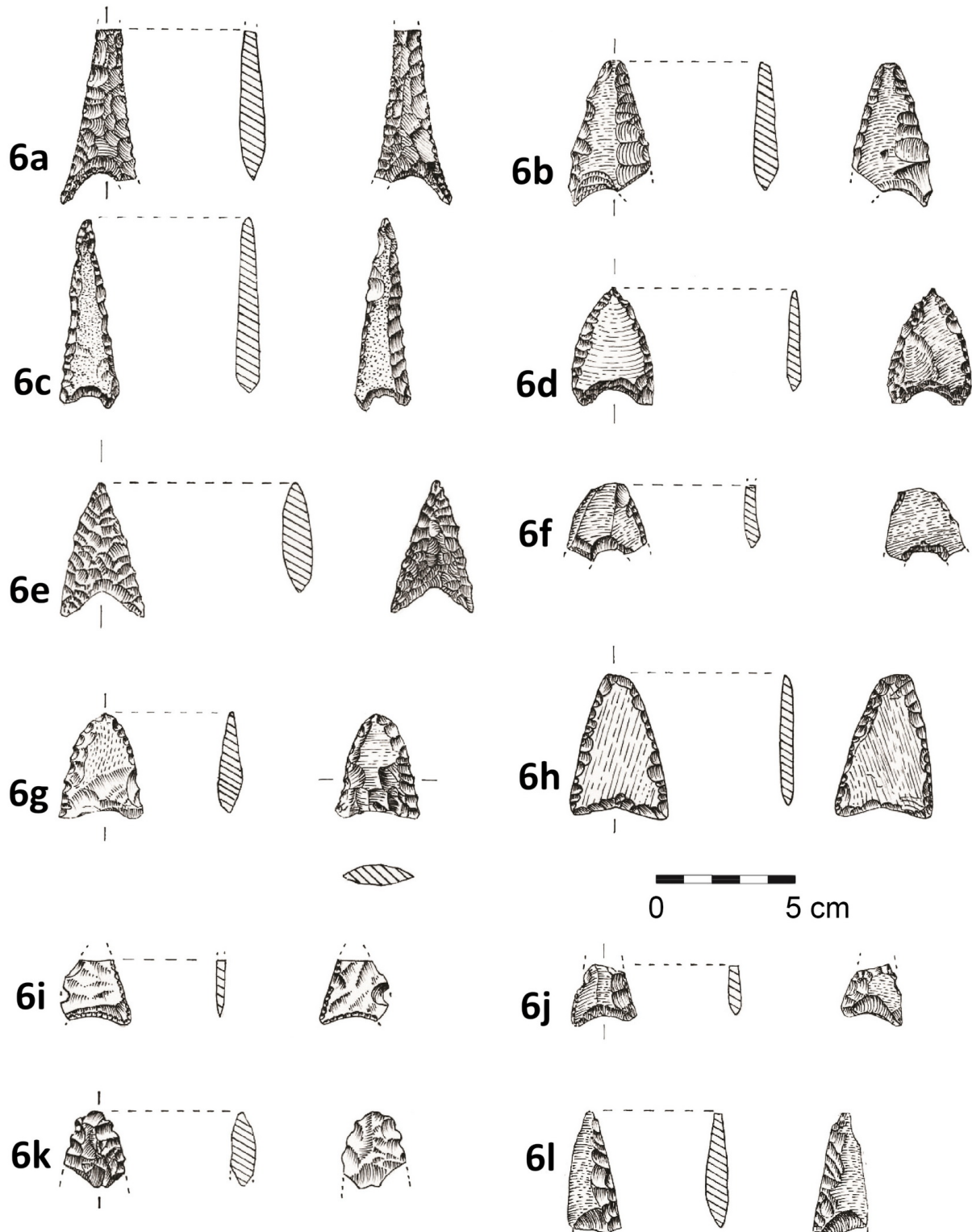


Figura 6. Ponta de seta tipo torre Eiffel em sílex (6a); pontas de seta triangulares de base côncava em sílex (6b a 6g, 6i e 6j); ponta de seta triangular de base côncava em xisto silicificado (6h); pontas de seta triangulares de base indeterminada em sílex (6j a 6l). Desenhos de Leonel Trindade Jr.

Figure 6. Eiffel tower type flint point (6a); concave base triangular flint arrow point (6b to 6g, 6i and 6j); concave base triangular silicified xist point (6h); undetermined base triangular flint point (6j to 6l). Drawing by Leonel Trindade Jr.

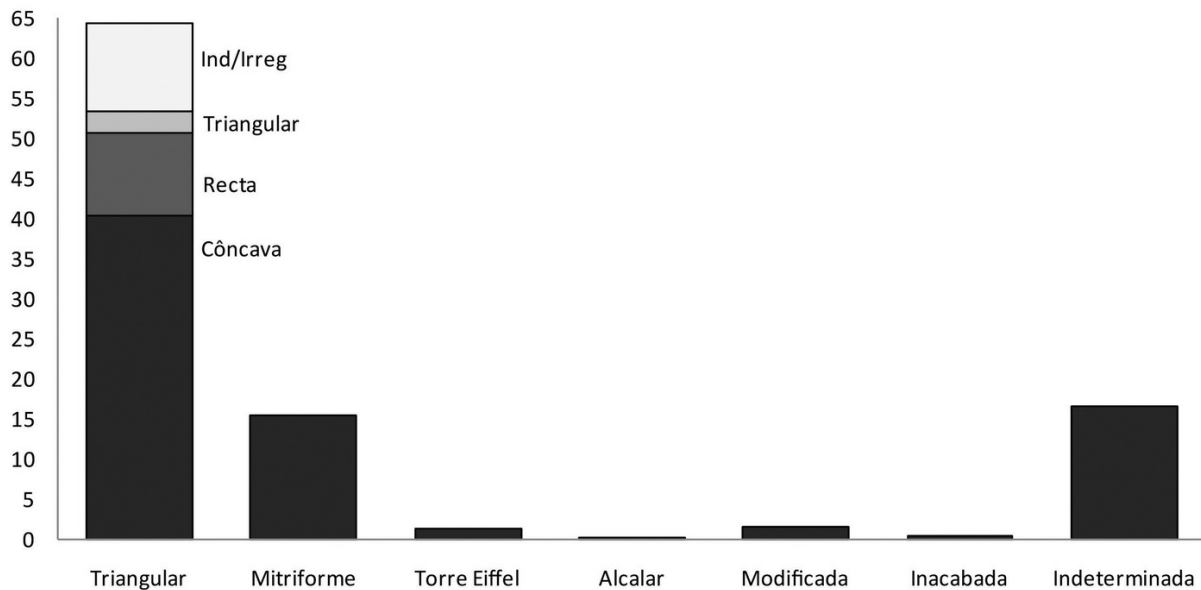


Figura 7. Tipos de pontas de seta do Zambujal (em %).

Figure 7. Types of arrow points of Zambujal (in %).

Os outros dois tipos identificados, “Torre Eiffel” e “Alcalar” ou chanfrado, ocorrem residualmente. No caso do Penedo do Lexim, as formas “alcalarenses” são produzidas sobre um xisto silicificado, matéria-prima que não aflora na Estremadura, facto considerado indicador das redes de troca transregionais (Sousa 2011: 197). No nosso caso, os dois exemplares fabricados nesse tipo de rocha são de tipo triangular, de base côncava.

As pontas de seta têm sido tradicionalmente consideradas indicadores de épocas tumultuosas (Kunst 2000: 140). No caso do Zambujal, quer pela sua quantidade - 1038 peças inventariadas - quer pela própria concentração dentro das zonas amuralhadas (entre a 1ª e a 2ª linha de defesa, “barbacã”) (Uerpmann & Uerpmann 2003: 102) os projecteis constituem uma das evidências materiais de conflitos de guerra. Uma funcionalidade mais bélica do que cinegética é apontada por M. Uerpmann (2003: 102), visto que apenas 13% da fauna é proveniente de caça (von den Driesch & Boessneck 1976: 145).

#### 4. Armas de guerra ou de caça?

Atendendo às características ofensivas dos projecteis, efectuámos uma análise balística, para testar a sua capacidade de causar danos físicos, baseada nos trabalhos desenvolvidos por Senna-Martinez (1989) e J. Ventura (Ventura & Senna-Martinez 2004) nas necrópoles da plataforma do Mondego, aplicados também por G. Branco no povoado da Pedra de Ouro, em Alenquer (Branco 2007). Esta abordagem compreende dois parâmetros principais (Ventura & Senna-Martinez 2004: 11-12): “Penetração teórica” (PN) – obtida pelo algoritmo  $(0,5 \times P \times V) / A$ , em que P é o peso do projectil em gramas, V a velocidade em m/s e A a área da respectiva secção transversal no ponto de largura máxima; e o Índice de perfuração (Ipn) – obtido pelo algoritmo  $M / A \times 100$ , em que M é a massa do projectil calculada pela fórmula  $P \times V^2 / 2$ . O interessante desta proposta é a conjugação entre os parâmetros da ponta de seta, o arco e os efeitos produzidos pelo projectil em seres animados e inanimados, a uma determinada velocidade. Esta última variável é de 35 m/s, valor mínimo verificado em estudos etnográficos e experimentais. Considerando o ser humano como alvo, foram determinados quatro grupos danos físicos, com base no Ipn do projectil. A partir daqui, podem utilizar-se as classes de valores indicados para abater alvos com diferentes massas e aplicar à caça:

Grupo 1- Um Ipn inferior a 10, não ocorre penetração da camada cutânea;

Grupo 2- Um Ipn entre 10 e 30 corresponde a penetração e dano de tecidos subcutâneos, mas sem lesão profunda de órgãos internos; indicado para alvos com uma massa inferior a 20kg (lebres, coelhos, *etc.*);

Grupo 3- Um Ipn entre 31 até 39 causa lesões internas profundas, podendo fender alguns ossos; permite abater animais de médio porte, entre 21 a 50 kg (cervídeos, lobos, *etc.*);

Grupo 4- Um Ipn superior a 40 corresponde a lesões profundas, com grande capacidade de penetração e fractura extensa dos ossos; indicado para abater caça grossa, ou seja, animais com mais de 50Kg. São estes os projecteis associados à guerra.

Assim, o Ipn foi determinado para 265 pontas de seta inteiras (ver Figura 8). Surpreendentemente, ¼ dos projecteis regista um Ipn inferior a 10, o que lhes retira o patamar mínimo de funcionalidade. A maior parte das armaduras (64%) seria utilizável para a caça de pequenos animais, com uma massa inferior a 20Kg. Apenas 6% dos projecteis poderiam ser utilizados para abater animais de médio porte e de grande porte. Semelhante distribuição de valores foi encontrada para as pontas de seta de S. Mamede (262 exemplares inteiros). Mas nestas, o grau de aproveitamento funcional é superior, existindo menos peças atribuíveis ao Grupo 1 (10%). Comparando estes dados de Ipn com aqueles que foram obtidos para o povoado da Pedra de Ouro (Branco 2007) e em nove necrópoles da plataforma do Mondego (Ventura & Senna-Martinez 2004), observa-se que todos os projecteis têm valores de desempenho funcional. Mais de metade dos projecteis seriam indicados para caçar pequenos animais, número que também pode ser considerado similar ao determinado para o Zambujal, embora no nosso caso seja ainda superior.

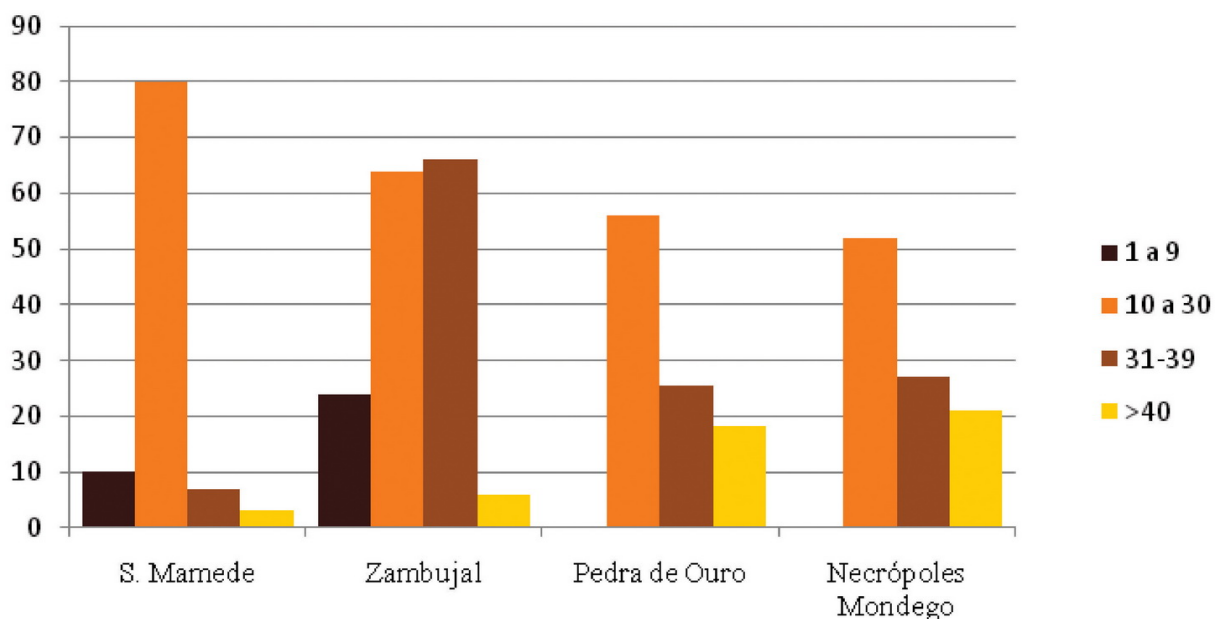


Figura 8. Valores de Ipn das pontas de seta e percentagem de ocorrência por classe de S. Mamede, Zambujal, Pedra de Ouro (Branco 2007) e das necrópoles da plataforma do Mondego (Ventura & Senna-Martinez 2004).  
Figure 8. Ipn values and frequency in percentage of arrow points by class from S. Mamede, Zambujal, Pedra de Ouro (Branco 2007) the Plataforma do Mondego necropolis (Ventura & Senna-Martinez 2004).

Por último, os projecteis que conseguem provocar danos em animais de médio porte ( $\pm 25\%$ ) e de grande porte ( $\pm 20\%$ ) ocorrem num número bastante mais elevado do que no Zambujal - 6% em ambos os grupos - e, em S. Mamede, respectivamente, 7% e 3%.

Não se registou correlação entre a tipologia das bases e a função, tal como nos trabalhos dos autores supracitados.

Parece evidente, por um lado, a percentagem bastante reduzida de pontas de seta aptas para serem utilizadas num cenário de guerra, comparando com outros contextos calcolíticos.

Por outro lado, também é curiosa a semelhança com o conjunto de S. Mamede, no que respeita aos valores de Ipn.

Relativamente à primeira questão, penso que é importante assinalar que no Zambujal o número de pontas de seta inteiras é muito menor do que nos outros sítios calcólicos observados sendo que, em S. Mamede, documenta-se o dobro e, no Lexim, o triplo da percentagem (ver Figura 3). Se considerarmos que as peças inteiras não foram utilizadas – e foi sobre estas que efectuámos as análises balísticas -, então podemos estar a incorrer no erro de não incluir aquelas seguramente funcionais, condicionando as proporções de Ipn da amostragem. Na realidade, as pontas de seta que mais provavelmente foram usadas não incluem os parâmetros necessários para uma avaliação balística. Existe um padrão de fragmentação, na extremidade distal ou da base, válido para zona de maior concentração destes artefactos - “barbacã” - situada entre as torres G e E (Kunst & Arnold 2011: 439), onde foram recolhidas 174 (entre elas duas inacabadas e quatro modificadas), 136 das quais fragmentadas.

Será importante, para testar esta hipótese, efectuar análises traceológicas aos gumes, verificando se existem de facto sinais de uso, bem como às zonas de fractura que, maioritariamente, podem ser atribuídos a impacto violento, quebrando-se repetidamente as extremidades, da zona distal ou proximal.

A semelhança de desempenho com o conjunto recolhido em S. Mamede pode traduzir a existência de contactos e troca destes artefactos, ou do “estilo de fabrico”, o que introduz o interesse em efectuar um estudo comparado das matérias-primas associadas às tipologias de ambos os conjuntos.

## 5. Caracterização petrográfica

Através de observação macroscópica do conjunto de pontas de seta inventariado reconhece-se, desde logo, a quase exclusividade do sílex como matéria-prima: 1030, em 1037 registos. Apenas duas pontas de seta foram fabricadas sobre calcedónia e xisto e uma, respectivamente, em quartzo, quartzo hialino e opala.

É um sílex com uma grande variabilidade cromática, percorrendo uma paleta que vai do branco ao castanho, passando pelo castanho-avermelhado, a par de uma gama de cinzentos (mais de metade), do claro ao escuro, chegando ao negro. Todo o material tem boa ou muito boa aptidão para o talhe, recorrendo-se a tratamento térmico em poucos casos (12). Cerca de 11% das peças estiveram submetidas a altas temperaturas, verificando-se uma degradação das texturas, não só ao nível das superfícies, mas também para o interior, o que dificulta ou impossibilita a respectiva identificação da microfácies.

Como é normal neste tipo de artefactos, o produto final já não contém o córtex do bloco em bruto. Apenas dez pontas de seta apresentam uma parte cortical. Em nove destas, o córtex é de alteração rolado, com marcas de ferruginização (em quatro delas) e uma ponta de seta evidencia restos de córtex carbonatado.

A reduzida dimensão das pontas de seta dificulta a caracterização das microfácies da matéria-prima. A imagem observada chega-nos bastante truncada, na maior parte das vezes sem a informação que estaria contida no córtex ou neo-córtex do bloco inicial e, frequentemente, sem elementos texturais característicos. Como resultado, pode não se conseguir identificar directamente, quer o “tipo genético”, determinado pela diagénese, quer o “tipo litológico”, resultado das alterações pós-genéticas (Fernandes 2012: 124).

Passando à observação das texturas, a maioria delas aparenta grande homogeneidade (62%), revelando uma certa monotonia de elementos característicos e, conseqüentemente, algumas dificuldades na classificação. Ainda assim, foi possível distinguir, através da

associação entre a textura geral, os seus componentes particulares e os elementos de alteração, nove microfácies nas matérias-primas arqueológicas:

Microfácies 1 (M1): grupo de texturas muito homogêneas, sem elementos texturais característicos, com presença de óxidos de ferro negros e avermelhados até 1mm. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto translúcido a semi-opaco (Figura 9A e 9B).  
 Microfácies 2 (M2): texturas mudstone ou packstone, com presença de bioclastos de 10% a 30%. Ocasionalmente ocorrem de óxidos de ferro negros e avermelhados até 1mm e geodes até 1mm. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto translúcido a semi-opaco (Figura 9C a 9H.).

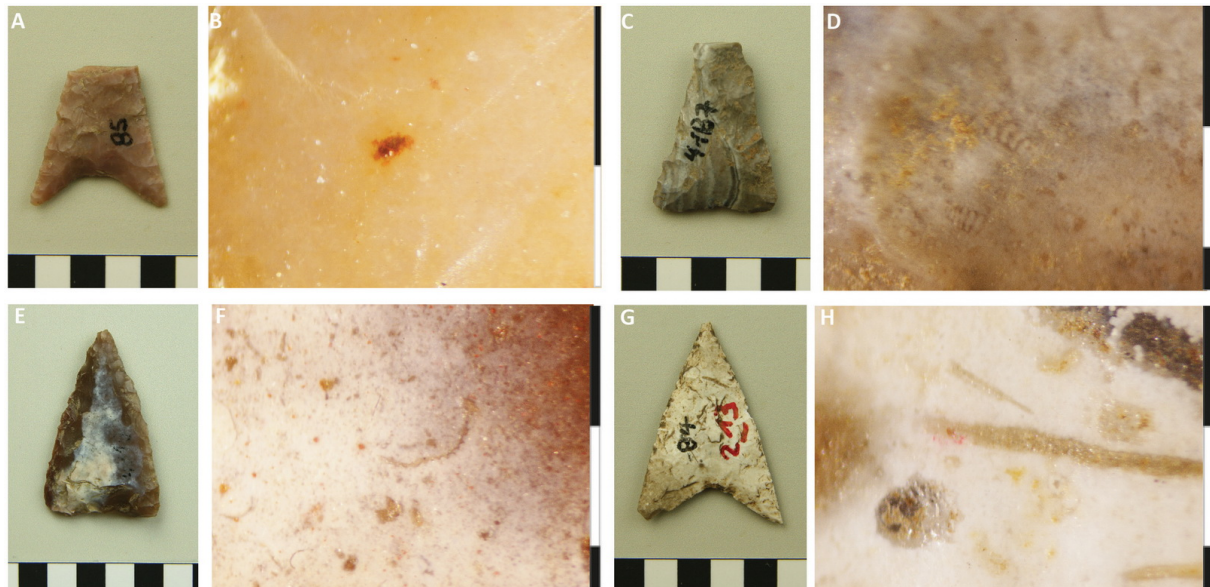


Figura 9. Microfácies 1: 9A e 9B; Microfácies 2: 9C a 9H.

Figure 9. Microfacies 1: 9A and 9B; Microfacies 2: 9C to 9H.

Microfácies 3 (M3): textura mudstone ou packstone, com presença de elementos figurados entre 10% a 30%: bioclastos até 1mm e raros >1mm, estruturas orgânicas sub-circulares e espículas de equinodermes. Presença de óxidos minerais. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto semi-opaco a opaco (Figura 10A e 10B).

Microfácies 4 (M4): texturas mudstone, com oóides e intraclastos, entre 20% a 40%. Presença rara de bioclastos. Presença de óxidos minerais até 1mm. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto translúcido a semi-opaco (Figura 10C e 10D).

Microfácies 5 (M5): texturas não identificadas, devido a acção térmica.

Microfácies 6 (M6): texturas não homogêneas, com ocorrência de manchas de opala até 0,5mm, entre 5% e 10%. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto opaco (Figura 10E e 10F).

Microfácies 7 (M7): texturas mudstone ou packstone, nas quais se observam estruturas orgânicas não identificadas e bioclastos mal conservados. Presença de óxidos minerais até 1mm e de geodes até 2mm. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto translúcido a semi-opaco (Figura 10G e 10H).

Microfácies 8 (M8): texturas homogêneas. Presença de zonas com sílica recristalizada. Raras estruturas sub-circulares não identificadas. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto opaco (Figura 11A e 11B).

Microfácies 9 (M9): textura de tipo packstone. Ocorrem bioclastos até 2mm, com uma frequência na matriz >40%. Presença ocasional de óxidos de ferro negros e avermelhados até

1mm. Ocorrência de geodes até 1mm. As superfícies podem ser lisas, de aspecto semi-opaco a opaco (Figura 11E e F).

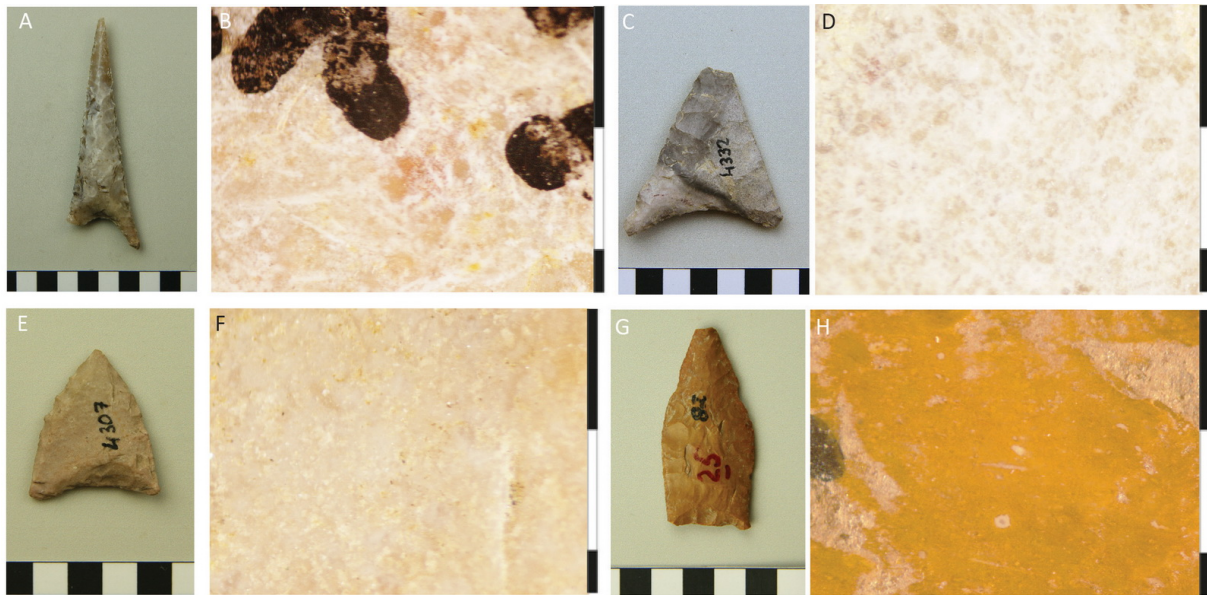


Figura 10. Microfácies 3: 10A e B; Microfácies 4: 10C e 10D; Microfácies 6: 10E e 10F; Microfácies 7: 10G e 10H.

Figure 10. Microfacies 3: 10A and B; Microfacies 4: 10 and 10D; Microfacies 6: 10E and 10F; Microfacies 7: 10G and 10H.

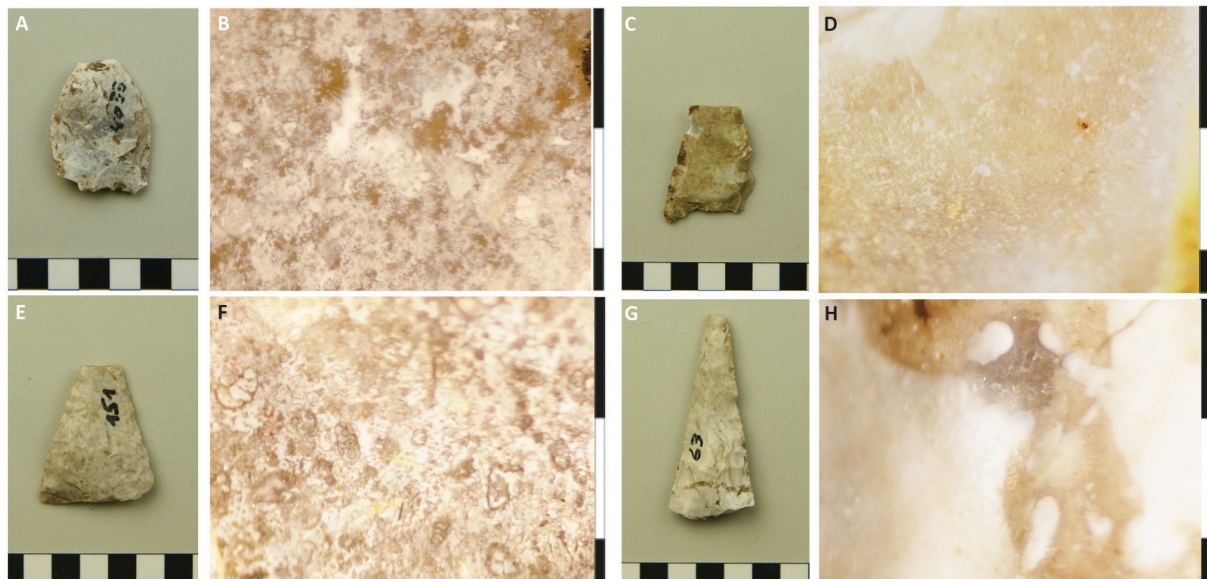


Figura 11. Microfácies 8: A e B; Microfácies 9: E e F; Microfácies 10: C, D, G e H.

Figure 11. Microfacies 8: A and B; Microfacies 9: E and F; Microfacies 10: C, D, G and H.

Microfácies 10 (M10): textura não homogénea, sem bioclastos, com presença de óxidos de ferro negros e avermelhados até 1mm. Apresenta zonas opalinas ou bandadas. As superfícies podem ser lisas ou rugosas, de aspecto translúcido. (Figura 11C, D, G e H).

As texturas de matriz fina, homogéneas, sem bioclastos – M1 – constituem quase 20% do sílex. As microfácies 2, 3 e 9 respectivamente, 16%, 11%, 0,1%, foram identificadas em quase 30% do sílex arqueológico, e destacam-se pela sua componente bioclástica. Na M2 observa-se alguma diversidade de espécies (bivalves, gastrópodes, foraminíferos, *etc.*), cujos fragmentos se encontram em bom estado de conservação, com preservação das estruturas

biomineralizadas. Na M3 distinguem-se, principalmente, espículas de equinodermes. Com uma microfácies idêntica à M2, embora com uma maior impregnação de óxidos de ferro e uma textura mais homogênea, identificámos a M8, em apenas 3% das peças. A M4, de textura mudstone com oóides e intraclastos foi assinalada apenas em 2,2% dos casos, bem como a M6, com manchas de opala em 2,1%. A M7, com uma textura mudstone ou packstone mal conservada, está presente em quase 23% das peças. Por último, o sílex com zonas bandadas de calcedónia e porosidade frequente - M10 – ocorre em 13,3% das pontas de seta (Figura 12).

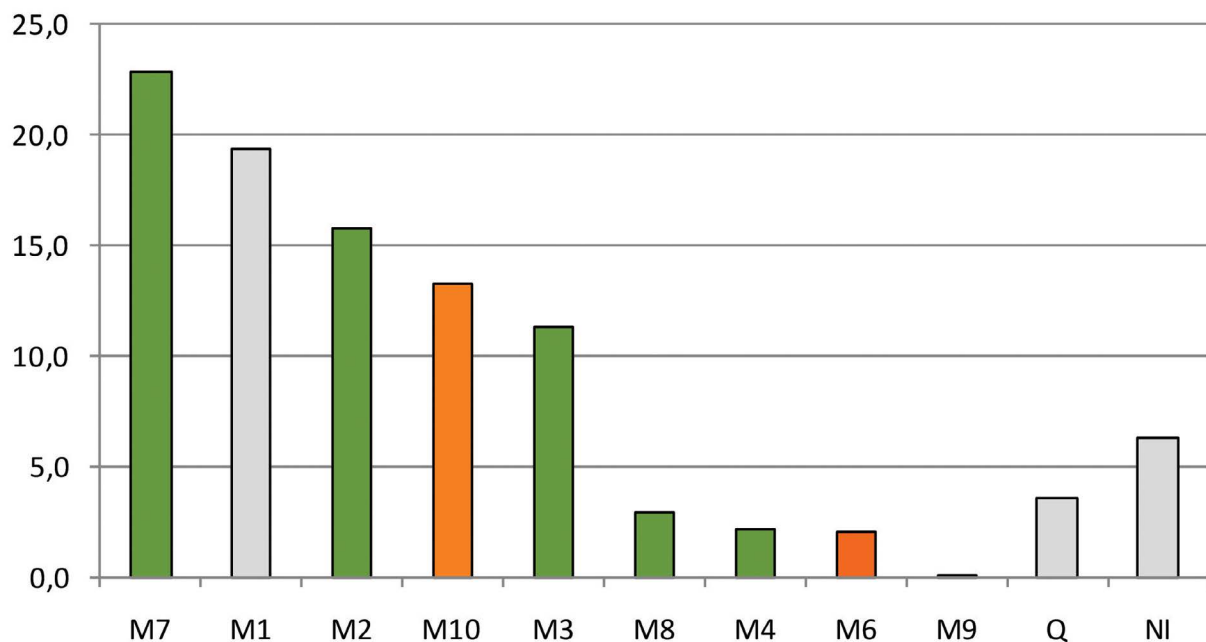


Figura 12. Tipos de microfácies das pontas de seta do Zambujal (%): as barras verdes representam as microfácies consideradas de proveniência cretácica; as barras cor de laranja representam as microfácies consideradas de proveniência paleogénica e as barras cinzentas representam as microfácies cuja proveniência não foi possível identificar.

Figure 12. Zambujal arrow points microfacies types (%): green bars represent microfacies considered as cretaceous origin; the orange bars represent microfacies considered as palaeogene origins; and the grey bars represent unidentified microfacies origins.

Considerando as microfácies identificadas, foi proposta a associação de algumas delas a ambientes de formação particulares. Assim, verifica-se que 55% do sílex das pontas de seta teve a sua génese num ambiente de formação cretácico (M2, M3, M4, M8, M9 e M7) e 15% corresponde com o sílex paleogénico (M6 e M10) (Jordão & Pimentel 2017). Em 10% não foi possível reconhecer a textura pelo facto de as peças se encontrarem bastante queimadas. A restante fracção de 20% pode associar-se futuramente a qualquer das texturas, após uma análise mais detalhada da respectiva cadeia operatória e de observação em lâmina delgada.

Os ambientes de formação do sílex das pontas de seta remetem-nos para um grupo principal, do Cretácico, e outro do Paleogénico, havendo uma margem de 20% que pode ainda ser associada a um ou a outro (quicá a um terceiro). Como foi sugerido por nós, a recolha provável da fracção de 15% do sílex paleogénico foi efectuada nas formações locais detríticas do Quaternário e regionais do Paleogénico (Figura 13). Também nos mesmos locais poder-se-ia ter recolhido sílex M8, presente em apenas 3% das peças. Porém, a maioria das texturas de génese cretácica não ocorre em formações primárias e secundárias num raio de 30 km do Zambujal. Ter-se-á que procurar mais longe a proveniência dessa matéria-prima.

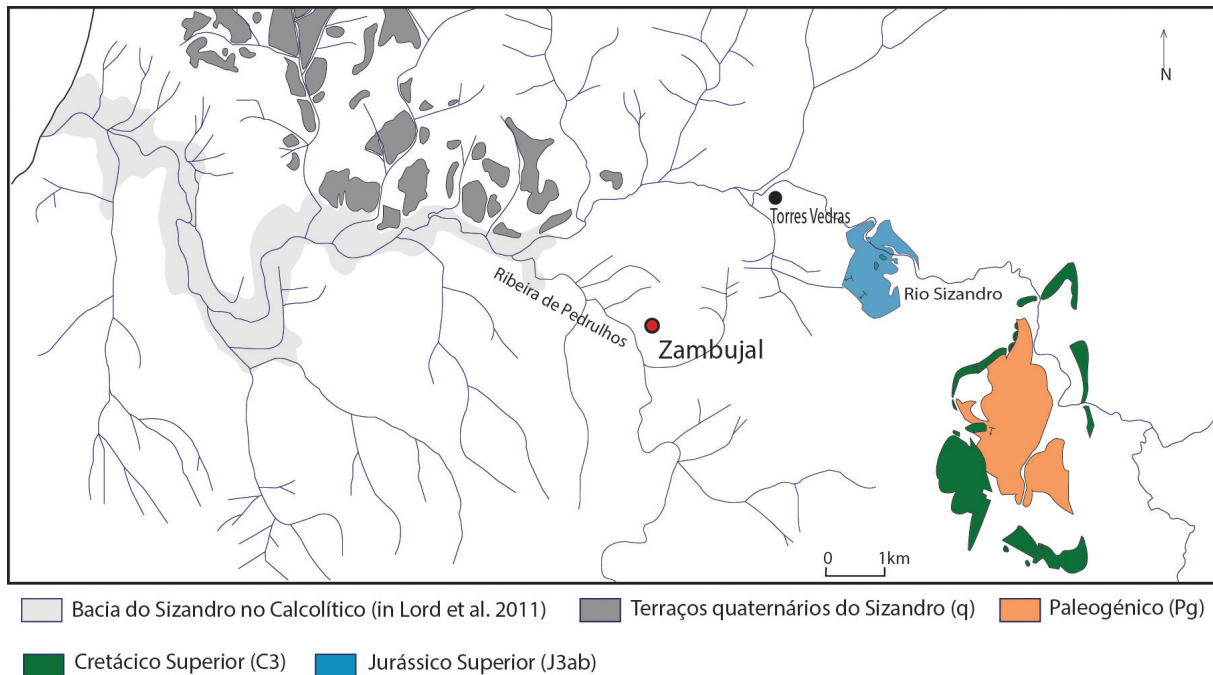


Figura 13. Unidades litoestratigráficas com sílex na bacia do rio Sizandro.  
 Figure 13. Lithostratigraphical Flint unities in the Sizandro river basin.

## 6. As pontas de seta como “lugar central” de um discurso

As pontas de seta recuperadas no Zambujal apresentam morfologias características do Calcolítico da Estremadura portuguesa, com predomínio das formas triangulares de base côncava e recta, seguidas, de longe, pelo tipo mitriforme. Em termos da sua eficácia (baseada na análise balística) verificámos que a maioria (64%) seria adequada para causar danos físicos apenas a animais de pequeno porte, remetendo a fracção destinada a animais de médio ou grande porte (onde se incluem os seres humanos) para 6%. Interessante salientar que este estudo incidiu sobre as armaduras inteiras, que constituem 11% do universo das pontas de seta do Zambujal. Ou seja, não foram contabilizadas aquelas que mais seguramente podem ter sido utilizadas. Este facto, seguramente recorrente numa realidade doméstica, não se verifica em contextos funerários, cujo espólio é sempre colocado “inteiro”.

Por outro lado, os valores de Ipn que tornam as armaduras não funcionais foram registados em 24% das peças. O significado deste valor pode prender-se com a própria produção em grande quantidade em que, no total, existem pontas de seta menos eficazes, que podem não ser utilizadas. Os dados recolhidos em âmbito doméstico são bastante complexos e, apesar de recolhermos utensílios, eles podem encontrar-se em estádios diferentes de utilização. Será necessário sujeitá-los a uma análise traceológica dos gumes, no sentido de identificar indícios de utilização e associá-los a funções, complementando com o estudo da fauna caçada. Consideramos, no entanto, que o ensaio apresentado por Senna-Martinez e Ventura (2004) constitui uma amostra representativa para aferir as características balísticas das pontas de seta na Pré-história recente corroborado, em geral, pelos dados do Zambujal.

Independentemente da sua funcionalidade, estas populações detinham uma grande quantidade de pontas de seta. No povoado não foram identificados, até ao momento, indícios de fabrico local, à semelhança de outros povoados, como Los Millares (Molina & Cámara 2005; Molina *et al.* 1986) e Camino de las Yeseras (Liesau *et al.* 2008), embora a caracterização da restante indústria lítica se encontre em preparação pela signatária.

Os recentes resultados do estudo petrográfico indiciam que a captação de matérias-primas foi diversificada: com uma origem local (até 7 km) para 15% do sílex, e regional (mais



de 30 km) para 55%, ficando ainda por atribuir proveniência segura a 20% da matéria-prima (Jordão & Pimentel 2017). Quer isto dizer que, no que respeita ao sílex de captação local, ele pode ter sido transformado no próprio povoado ou num sítio especializado, próximo da áreas-fonte de matéria-prima, como é o caso de Cabeço dos Mouros, em Rio Maior (Andrade *et al.* 2014). É provável que, mesmo que existissem actividades de configuração de pontas de seta no Zambujal, as fases iniciais fossem desenvolvidas noutros locais, a julgar pela frequente ausência dos respectivos restos materiais nos povoados, caso de Camino de las Yeseras (Blasco *et al.* 2007: 15). Há ainda a considerar os dois exemplares - triangulares de base côncava, em xisto silicificado - matéria-prima que não aflora na Estremadura, facto considerado indicador das redes de troca transregionais (Sousa 2011: 197).

Não é possível ainda afirmar que as pontas de seta não foram fabricadas *in situ*, ou se circularam sob a forma de produtos acabados ou de pré-formas dentro da própria comunidade, ou se são provenientes de outras comunidades. Provavelmente - e o futuro da investigação o dirá - este conjunto documenta um “palimpsesto” de acções, entre as quais a vinda de pontas de seta acabadas ou praticamente acabadas para um povoado com uma área de influência importante a nível regional e transregional.

### Agradecimentos

Ao Dr. Michael Kunst o nosso profundo agradecimento pelo incentivo e apoios constantes à execução deste trabalho, sem o qual não teria sido possível a sua realização.

Ao Instituto Arqueológico Alemão de Madrid - DAI-Madrid agradecemos todo o apoio logístico (cedência de lupa binocular e de máquina fotográfica) e financeiro, nomeadamente a atribuição da bolsa de investigação “Tchno-typologische Klassifikation des geschlagenen Steinmaterials aus Zambujal. Die Funde aus den Ausgrabungen von 1964-2012” que nos permitiu iniciar o trabalho de inventariação da indústria lítica do Zambujal.

O nosso obrigado também ao Museu Municipal Leonel Trindade (Torres Vedras) que nos proporcionou um local para o estudo dos materiais líticos depositados na mesma instituição.

Por opção da autora, este texto não foi escrito ao abrigo do Acordo Ortográfico de 1990 (Portugal).

### Referencias

- Alves, S.D. 1957, *O Outeiro de S. Mamede. Contribuição para o conhecimento da estação arqueológica e sua integração no neo-eneolítico português*. Licenciatura thesis at the Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa, 214 p. (in Portuguese) ("Outeiro de S. Mamede. Contribution to the knowledge of the site and its integration with the Portuguese neo-eneolithic")
- Andrade, M., Lopes, G. & Vilela, C. 2014, O sítio calcolítico de Cabeço dos Mouros: identificação de uma nova oficina de talhe de pontas de seta na área de Arruda dos Pisões (Rio Maior, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 17(5): 113-126. (in Portuguese) ("The Chalcolithic site of Cabeço dos Mouros: a new arrowheads's workshop in Arruda dos Pisões. Rio Maior, Portugal")
- Blasco, C., Delibes, G., Baena, J., Liesau, C. & Ríos, P. 2007, The Calcolithic site of Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): an advantageous context to study bell beakers in the central Iberian Peninsula. *Trabajos de Prehistoria*, 64(1): 151-163. (em inglês) ("O sítio calcolítico de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid): um cenário favorável para o estudo do campaniforme do interior da Península Ibérica") doi:10.3989/tp.2007.v64.i1.99

- Branco, G. 2007, *A Pedra de Ouro (Alenquer): Uma leitura actual da colecção de Hipólito Cabaço* (Instituto Português de Arqueologia ed.). Trabalhos de Arqueologia Vol. 49. Direção Geral do Património Cultural, Lisboa, 212 p. (in Portuguese) ("Pedra de Ouro (Alenquer): a contemporary reading of Hipólito Cabaço's archaeological collection")
- von den Driesch, A. & Boessneck, J. 1976, Die fauna vom castro do Zambujal (fundmaterial der grabungen von 1966 bis 1973 mit ausnahme der zwingerfunde). In: *Studien über frühe tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* (Driesch, A.V.D. & Boessneck, J., Eds.), Universität München, Munique: p. 4-129. (em alemão; in German) ("Os restos faunísticos de Zambujal (material proveniente das escavações de 1966 a 1973 excepto das barbacãs); The faunal remains of Zambujal (material from the 1966 to 1973's excavations with the exception of the barbican remains")
- Dunham, R.J. 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture. Memoir In: *Classification of Carbonate Rocks: A Symposium*, Vol. 1 (Ham, W.E., Ed.), American Association of Petroleum Geologists (AAPG), Tulsa: p. 108-121. (em inglês) ("Classificação das rochas carbonatadas segundo o arranjo textural")
- Fernandes, P. 2012, *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*. Doutorado thesis at the École doctorale Sciences et Environnement, Bordeaux 1, Bordéus, 623 p. (em francês) ("Rotas e transformações do sílex: uma petroarqueologia reencontrada, aplicação ao Paleolítico médio")
- Fernandes, P. & Raynal, J.-P. 2006, Economie du silex au paléolithique moyen dans le sud du massif central : premiers résultats d'après l'étude de deux sites stratifiés de haute-loire. In: *Alphonse Vinatié : Instituteur et archéologue*, Vol. 2, Revue de la Haute-Auvergne Vol. 68, Société des lettres, sciences et arts "La Haute-Auvergne", Aurillac: p. 361-370. (em francês; in French) ("Sílex: uma petroarqueologia reencontrada. Sílex e territórios pré-históricos. Avanços das pesquisas no sul da França; Flint: a re-founded petroarchaeology. Flint and prehistoric territories. Advanced searches in the south of France")
- Forenbaher, S. 1999, *Production and exchange of bifacial flaked stone artifacts during the Portuguese Chalcolithic*. BAR international series Vol. 756. Archaeopress : Available from Hadrian Books, Oxford, 173 p. (em inglês) ("Produção e troca de artefactos bifaciais durante o Calcolítico português") doi:10.3989/tp.1998.v55.i2.303
- Geneste, J.-M. 1991, L'Approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithiques: la dimension spaciale de la technologie. *Treballs d'Arqueologia*, 1: 1-36. (em francês; in French) ("Aprovisionamento de matérias primas nos sistemas de produção lítica: a dimensão espacial da tecnologia; Raw materials supply in lithic production systems: the spatial dimension of technology")
- Hoffmann, G. 1990, Zur holozänen Landschaftsentwicklung im Tal des Rio Sizandro (Portugal). *Madriider Mitteilungen*, 31: 21-33. (em alemão; in German) ("Sobre o desenvolvimento das paisagens holocénias no vale do Rio Sizandro, Portugal; On Holocene landscape development in the valley of the Rio Sizandro, Portugal")
- Jordão, P. 2012, Análise de proveniência de matérias-primas: o caso da indústria de pedra lascada do povoado calcolítico de S. Mamede (Bombarral). In: *Actas das IV Jornadas de Jovens em Investigação Arqueológica - JIA 2011: Faro, 11 a 14 de maio de 2011* (Casalheira, J., Ed.), Universidade do Algarve, Núcleo de Arqueologia e Paleocologia, Faro: p. 283-289. (in Portuguese) ("Provenance analysis of raw

materials: the case study of the flaked stone of the Chalcolithic settlement of S. Mamede, Bombarral")

- Jordão, P. 2013, Estudo tecno-tipológico da indústria de pedra lascada de S. Mamede, Bombarral (Sondagens de 2000-2002). *Arqueologia & História*, 62-63: 65-76. (in Portuguese) ("Techno-typological study of the flaked stone artefacts of S. Mamede, Bombarral .2000-2002 campaigns")
- Jordão, P. & Pimentel, N. 2017, The Zambujal arrowheads: a petroarchaeological approach to the provenance determination of flint. In: *The exploitation of raw materials in prehistory: Sourcing, processing and distribution* (Pereira, T., Terradas, X. & Bicho, N.F., Eds.), Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne: p. 174-190. (em inglês) ("As pontas de seta do Zambujal: abordagem petroarqueológica para determinação da proveniência do sílex")
- Kunst, M. 1987, *Zambujal. 2. Glockenbecher und kerbblattverzierte Keramik aus den Grabungen 1964 bis 1973*. Madrider Beiträge Vol. 5. Verlag Philipp von Zabern, Mainz, 367 p. (em alemão; in German) ("Zambujal. Taças e cerâmicas decoradas em folhas de escavações de 1964-1973; Zambujal. Beaker and notch-leaf decorated pottery from the 1964-1973 excavations")
- Kunst, M. 1995, Cerâmica do Zambujal – novos resultados para a cronologia da cerâmica calcolítica. In: *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica. Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras, 3-5 April 1987*, Vol. 7 (Kunst, M., Ed.), Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, Lisboa: p. 21-29. (in Portuguese) ("Ceramics of Zambujal - new results for the chronology of calcolithic´s ceramics")
- Kunst, M. 2000, A Guerra no Calcolítico na Península Ibérica. *Era Arqueologia*, 2: 128-142. (in Portuguese) ("The War on the Chalcolithic in the Iberian Peninsula")
- Kunst, M. 2007, Zambujal (Torres Vedras, Lisboa). Relatório sobre as escavações de 2001. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 10: 95-118. (in Portuguese) ("Zambujal (Torres Vedras, Lisbon). Report on the 1994 and 1995 excavations")
- Kunst, M. & Arnold, F. 2011, Sobre a reconstrução de estruturas defensivas do Calcolítico na Península Ibérica com base na Torre B de Zambujal (Torres Vedras, Lisboa). *O Arqueólogo Português*, 5(1): 429-488. (in Portuguese) ("The reconstruction of defensive structures in Iberian Chalcolithic based in Zambujal B tower (Torres Vedras, Lisboa)")
- Kunst, M. & Lutz, N. 2008, Zambujal (Torres Vedras, Portugal). Zur Präzision der absoluten Chronologie durch die Untersuchungen an der vierten Befestigungslinie. *Madrider Mitteilungen*, 31: PAGES. (em alemão; in German) ("Zambujal (Torres Vedras, Portugal). A precisão da cronologia absoluta através das investigações na quarta linha de fortificação; Zambujal (Torres Vedras, Portugal). To the precision of the absolute chronology by the investigations on the fourth line of the fortification")
- Kunst, M. & Trindade, L. 1990, Zur Besiedlungsgeschichte des Sizandrotals Ergebnisse der Küstenforschung. *Madrider Mitteilungen*, 31: 34-82. (em alemão; in German) ("A história da ocupação do Vale do Sizandro através dos resultados da pesquisa costeira; The settlement history of the Sizandro's Valley by the results of coastal research")
- Kunst, M. & Uerpmann, H.-P. 2002, Relatório das escavações de 1994 e 1995. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 5: 67-120. (in Portuguese) ("Zambujal (Torres Vedras,

- Lisbon). Report on the 1994 and 1995 excavations")  
 URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=751258>
- Liesau, C., Blasco, C., Ríos, P., Vega, J., Menduiña, R., Blanco, J.F., Baena, J., Herrera, T., Petri, A. & Gómez, J.L. 2008, Un espacio compartido por vivos y muertos: El poblado calcolítico de fosos de Camino de las Yeseras (San Fernando de Henares, Madrid). *Complutum*, 19: 97-120. (em espanhol; in Spanish) ("Um espaço compartilhado por vivos e mortos: o povoado calcolítico de fossos de Camino de la Yeseras, San Fernando de Henares, Madrid; A space shared by living and dead: the Chalcolithic settlement of ditches of Camino de la Yeseras, San Fernando de Henares, Madrid")
- Molina, F. & Cámara, J.A. 2005, *Guía del enclave arqueológico los Millares*. Red de Espacios Culturales de Andalucía Vol. 3. Junta de Andalucía, Sevilla, 123 p. (em espanhol; in Spanish) ("Guia do sítio arqueológico Los Millares; Los Millares archaeological guide")
- Molina, F., Contreras, F., Ramos, A., Mérida, V., Ortiz, F. & Ruiz, V. 1986, Programa de recuperación del registro arqueológico del Fortín I de Los Millares. Análisis preliminar de la organización del espacio. *Arqueología Espacial*, 8: 175-201. (em espanhol; in Spanish) ("Programa de recuperação do registro arqueológico do Fortim de Los Millares. Análise preliminar da organização do espaço; Program for the recovery of the archaeological record of Fort I of Los Millares. Preliminary analysis of the organization of space")
- Müller, R., Goldenberg, G., Bartelheim, M., Kunst, M. & Pernicka, E. 2007, Zambujal and the beginnings of metallurgy in southern Portugal. In: *Metals and mines: studies in archaeometallurgy ; selected papers from the conference Metallurgy: A Touchstone of Cross-cultural Interaction, held at the British Museum, 28 - 30 April 2005 to celebrate the career of Paul Craddock during his 40 years in the British Museum* (La Niece, S., Hook, D.R., Craddock, P. & Museum, B., Eds.), Archetype, London: p. 15-26. (em inglês) ("Zambujal e o início da metalurgia no Sul de Portugal")
- Robert, L.F. 1959, Practical Petrographic Classification of Limestones. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 43: 1-38. (em inglês) ("Classificação petrográfica prática dos calcários ") doi:10.1306/0bda5c36-16bd-11d7-8645000102c1865d
- Sangmeister & Gómez, M.J. 1995, *Zambujal. 3. Kupterfunde aus den Grabungen 1964 bis 1973*. Madrider Beiträge Vol. 5. Verlag Philipp von Zabern, Mainz, 236 p. (em alemão; in German) ("Zambujal. Os amuletos das campanhas de 1964 a 1973; Zambujal: The Amulets of the 1964 to 1973's campaigns")
- Sangmeister, E. & Schubart, H. 1981, *Zambujal. 1. Die Grabungen 1964 bis 1973*. Madrider Beiträge Vol. 5. Verlag Philipp von Zabern, Mainz, 354 p. (em alemão; in German) ("Zambujal. As escavações de 1964 a 1973; Zambujal. The 1964 to 1973 excavations")
- Senna-Martinez, J.C. 1989, *Pré-História Recente da Bacia do Médio e Alto Mondego: algumas contribuições para um modelo sociocultural*. Doutorado thesis at the Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa, 695 p. (in Portuguese) ("Late Prehistory of the Middle and Upper Mondego Basin: some contributions to a sociocultural model")
- Séronie-Vivien, M. & Séronie-Vivien, M.R. 1987, *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain : approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*. Supplément t. 15 du Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux. Société Linnéenne

- de Bordeaux, Bordeaux, 135 p. (em francês; in French) ("Flints of the North-Aquitaine Mesozoic: a geological approach to the study of flint for use in prehistoric research")
- Sousa, A. 2011, *O Penedo do Lexim e a sequência do Neolítico final e do Calcolítico na Península de Lisboa*. Doutoramento thesis at the Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa, 353 p. ("Penedo do Lexim and the Neolithic and Chalcolithic sequence in the Lisbon Peninsula")
- Tixier, J., Inizan, J. & Roche, J. 1980, *Préhistoire de la pierre taillée I: terminologie et technologie*. Cercle de Recherche et d'études préhistoriques, Antibes, 120 p. (em francês; in French) ("Pré-história da pedra lascada I: terminologia e tecnologia; Prehistory of flaked stone I: terminology and technology")
- Uerpmann, H.-P. & Uerpmann, M. 2003, *Zambujal. 4. Die Stein-und Beinartefakte aus den Grabungen 1964 bis 1973*. Madrider Beiträge Vol. 5. Verlag Philipp von Zabern, Mainz, 322 p. (em alemão; in German) ("Zambujal. Os artefatos de pedra e osso das escavações de 1964 a 1973; Zambujal. The stone and bone artefacts from the 1964 to 1973 excavations")
- Uerpmann, M. 1995, A indústria de pedra lascada do Zambujal - alguns resultados. In: *Origens, Estruturas e Relações das Culturas Calcolíticas da Península Ibérica. Actas das I Jornadas Arqueológicas de Torres Vedras, 3-5 April 1987*, Vol. 7 (Kunst, M., Ed.), Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, Lisboa: p. 37-45. (in Portuguese) ("The flint stone industry of Zambujal - some results")
- Ventura, J. & Senna-Martinez, J.C. 2004, Do conflito à guerra: aspectos do desenvolvimento e institucionalização da violência na Pré-História Recente Peninsular. *Turres Veteras*, 5: 9-20. (in Portuguese) ("From conflict to war: aspects of the development and institutionalization of violence in Peninsular Recent Prehistory")
- Zilhão, J. 1997, *O Paleolítico Superior da Estremadura Portuguesa*. Edições Colibri, Lisboa, 1160 p. (in Portuguese) ("The Upper Paleolithic of the Portuguese Estremadura")

---

# Weapons of war or hunting? Functionality and provenance of the Zambujal's arrowheads (Torres Vedras, Portugal)

Patrícia Jordão

German Archaeological Institute in Madrid (DAI-Madrid) (collaborator). Madrid, Spain.  
Email: pjordao73@gmail.com

---

## Abstract:

This contribution is part of a larger work developed since 2014 on Zambujal's flaked stone mainly focusing on siliceous resources' petrographic characterization, strategies of management and procurement. The enclosure of Zambujal distinguishes itself, in the Portuguese Estremadura, by the larger number of flint artefacts recovered within a chronological context. As well, the Sizandro's valley was recently studied through a geoarchaeological approach - Holocene floodplain evolution of the Sizandro valley (Portugal) - in which it was proposed a calcolithic territory model. So the enclosure of Zambujal is privileged for being a case study. Although if compared to other Chalcolithic settlements, have a high number of arrowheads (1037) stands out in absolute contrast, as in proportion with the remained lithic tools available. This particular issue, moreover connected to the fact of having been removed inside the barbican of the hillfort (between first and second lines of defence), is a very important element that suggests the possibility of armed conflicts among these populations over Chalcolithic (3<sup>rd</sup> millennium BCE). The present paper proposes to test the hypothesis of the evidences of war in Chalcolithic, based on functional and petrographic analysis of Zambujal's arrowheads.

So, on one hand, we proceed to a techno-typological classification with the particular purpose of gathering materials from all Zambujal's archaeological campaigns (1964-2012). Then we applying to every measurable arrowhead a drilling index (Ipn) to find the "stopping power", that reflects a level of damage.

The methodology employed for the petrographic analysis was a classical compositional and textural, and we also established flint types according to its genesis (genetic type) and provision sites (gytologic type), through a dynamic perspective of an 'evolutive chain'. A Motic SMZ-140 binocular magnifying glass was used in the mesoscopic observation, with an 80x augmentation and, whenever needed, particular images were taken with an Olympus E-620 camera, providing thus a maximal visual augmentation of up to 40x.

This paper presents the results obtained for the different types of analysis – techno-typological and petrographic - trying to find the arrowheads functionality. As well, by comparing the arrowheads typologies associated with the drilling rate index (DRI) from Portuguese Estremadura's settlements we obtained the capability of answer the question of functionality – war or hunting weapons?

In the petrographic analysis we tried to recognize the "history" of the flint, however, due to the natural absence of the cortical part in these artefacts, was privileged the genetic characterization of the lithologies. From the above, it is suggested that the main source of the siliceous materials used to produce arrowheads has been the closest, easiest and most abundant source. But at this point the study needs a more detailed characterization of the regional source areas with some textural affinities with these archaeological samples. For now, we use these results of raw materials' provenance to beginning to identify the supplying strategies and the early stages of operative chains of these artefacts. The extension of the petroarchaeologic study to all the operative chains of the Zambujal's arrowheads is a

key for the understanding of the techniques in their manufacture and therefore the type of circulating materials - raw materials or final products?

In conclusion, with these new data we can also begin to recognize the existence of complex goods' circulation networks in the Chalcolithic, which probably includes regional and inter-regional strategies control reflecting the stability or instability's relationships of among prehistoric communities.

**Keywords:** arrowheads; war in the Chalcolithic; Zambujal; petrography; flint