
As indústrias do Paleolítico Inferior e Médio associadas ao Terraço T4 do Baixo Tejo (Portugal central); Arquivos da mais antiga ocupação humana no oeste da Ibéria, com ca. 340 ka a 155 ka

Pedro P. Cunha¹, Sara Cura^{2,3}, João Pedro Cunha Ribeiro^{4,5},
Silvério Figueiredo^{6,7}, António A. Martins⁸, Luis Raposo⁹, Telmo Pereira¹⁰,
Nelson Almeida¹¹

1. MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente; Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra; Rua Sílvio Lima, Universidade de Coimbra - Pólo II; 3030-790 Coimbra, Portugal.
Email: pcunha@det.uc.pt
 2. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal. Email: osaracura0@gmail.com
 3. Museu de Arte Pré-Histórica de Mação; Largo Infante D. Henrique 6120-750 Mação, Portugal.
 4. UNIARQ, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal. Email: jpcunharibeiro@letras.ulisboa.pt
 5. Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Portugal.
 6. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã Portugal. Email: silverio.figueiredo@cpgp.pt; silverio.figueiredo@ipt.pt
 7. Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar, Portugal.
 8. Instituto de Ciências da Terra (ICT), Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora, Portugal. Email: aam@uevora.pt
 9. Museu Nacional de Arqueologia, Praça do Império. 1400-206 Lisboa, Portugal. Email: 3raposos@sapo.pt
 10. Universidade do Algarve, ICArEHB - Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Algarve, Portugal. Email: telmojrperreira@gmail.com
 11. Direcção Geral de Cultura do Alentejo, Extensão do Crato, rua 5 de Outubro, 33, 7430-137 Crato, Portugal.
Email: phanapaleo@gmail.com
-

Resumo:

Através dos registos geomorfológicos e sedimentares, os rios fornecem relevantes arquivos de mudanças paleoambientais, nomeadamente paleoclimáticas e paleogeográficas. As sucessões sedimentares melhor datadas são as mais importantes, com as idades numéricas dos respetivos dos eventos sedimentares, de fósseis e de materiais arqueológicos, obtidas por uma variedade de técnicas. Os arquivos fluviais do Quaternário fornecidos pelo rio Tejo em Portugal (Baixo Tejo) constituem um importante repositório de dados para estudos da evolução da dinâmica sedimentar e da paisagem, bem como da ocupação humana pré-histórica. O atual estado de conhecimentos resultantes das sucessivas abordagens usando métodos da geomorfologia, litostratigrafia, arqueologia e datação numérica no estudo do Terraço T4 do Baixo Tejo é aqui sintetizado. Este trabalho tem enfoque nos sítios com indústrias do Paleolítico que foram encontradas no Terraço T4, o qual é constituído por uma unidade basal de cascalheiras e uma unidade superior dominada por areias. Os mais antigos artefactos são de rara ocorrência e foram encontrados na unidade de Cascalheiras Inferiores, apresentando formas bifaciais pouco elaboradas que podem ser atribuídas ao Acheulense, com uma idade provável de ca.



340 a 325 ka. Em contraste, os níveis estratigráficos inferiores e médios da unidade de Areias Superiores do T4 apresenta vários sítios arqueológicos que documentam fases sucessivas de um Acheulense evoluído, que foram datados de ca. 325 a 200 ka. Nos níveis estratigráficos dos depósitos do topo do T4 foram encontradas indústrias do Paleolítico Médio e datam, provavelmente, de ca. 165 a 155 ka.

Palavras-chave: geoarqueologia; Paleolítico; terraços fluviais; Baixo Tejo; Portugal

1. Introdução

Os registos sedimentares das escadarias de terraços em vales fluviais são valiosos arquivos do passado em áreas terrestres, fornecendo informações sobre as condições da hidrodinâmica sedimentar de antigas drenagens e da sua evolução, variações climáticas, bem como da ocupação humana (*e.g.*, Bridgland 2000; Bridgland *et al.* 2006; Bridgland & Maddy 2000; Bridgland & Westaway 2008; Daveau 1980; 1993; Santonja & Pérez-González 2010).

A localização estratégica do rio Tejo, o qual atravessa grande parte da Península Ibérica pelo seu centro e desagua no Oceano Atlântico (Figura 1), bem como o grande desenvolvimento espacial e a espessura sedimentar dos seus terraços, determinam que este constitua um relevante arquivo continental e permita compreender as transformações paleogeográficas e ambientais que ocorreram nos cerca de 3,7 milhões de anos de evolução deste importante rio atlântico. As características geomorfológicas do vale do Tejo bem como os seus inerentes recursos em alimentos e matérias-primas, potenciaram o seu atravessamento por comunidades de caçadores-recolectores ao longo do Plistocénico e a sua frequente fixação na região. Por essas razões, em nossa opinião, o vale do Tejo constituiu um corredor estratégico para a deslocação de comunidades de caçadores-recolectores ao longo do Plistocénico, possibilitando também a existência de ecossistemas privilegiados para a sua subsistência, sendo um dos vales fluviais da Península Ibérica com um maior número de vestígios da ocupação humana do Paleolítico Inferior (*e.g.*, Raposo & Santonja 1995; Santonja & Pérez-González 2010; Santonja & Villa 1990; Silva *et al.* 2017).

A presente contribuição incide nos registos fluviais do Baixo Tejo (sector português da bacia hidrográfica do rio Tejo) - compreendendo (*e.g.*, Cunha *et al.* 2012; 2016): uma unidade culminante no enchimento sedimentar (SLD13; o ancestral rio Tejo, anteriormente à etapa de encaixe da rede hidrográfica), seis níveis de terraços (T1 a T6) e a moderna planície aluvial - dando particular destaque aos registos de ocupações por comunidades humanas pré-históricas associadas ao terraço T4.

Os estudos sobre o Paleolítico em Portugal estão fortemente associados aos trabalhos desenvolvidos por G. Zbyszewski e H. Breuil nas décadas de 40 e de 50 do século XX (Beuil & Zbyszewski 1942; 1945; Zbyszewsky 1943; 1946; 1953; 1957) que no Baixo Tejo identificaram quatro níveis de terraço. Foram representados nas cartas geológicas de Portugal, na escala 1:50.000, com base na elevação da superfície dos terraços acima do leito do rio (*a.r.b.*) da seguinte forma: Q1 aos +75 a 95 m; Q2 aos +50 a 65 m; Q3 aos +25 a 40 m e Q4 aos +8 a 15 m. De forma a explicar a formação dos terraços e indicar a sua cronologia relativa, estes autores utilizaram um modelo glácio-eustático baseado nas glaciações alpinas.

Estudos ulteriores no Baixo Tejo, muito focalizados em determinados troços fluviais, permitiram refinar esta divisão, estabelecendo seis níveis de terraços sendo T1 o mais alto e o T6 o mais baixo (Corral-Fernandez 1998a; 1998b; Costa 1984: 154 p; Cunha *et al.* 2005; 2008a; 2008b; 2008c; Cunha-Ribeiro 2013; Martins 1999: 500 p.; Martins & Cunha 2009; Martins *et al.* 2009a; 2009b; 2010a; 2010b; 2010c; Rosina 2002; 2004: 204 p.). Para o Alto e Médio Tejo (sectores da bacia localizados em território espanhol) verificou-se um desenvolvimento científico semelhante (*e.g.*, Martín *et al.* 1995; Martín-Serrano 1991; Pérez-

González 1994; Pérez-González *et al.* 2004; Roquero *et al.* 2015a; 2015b), mas aí o número de terraços identificados é muito maior, principalmente nos tributários do rio Tejo (*e.g.*, Silva *et al.* 2017; Vega-Toscano *et al.* 1999).

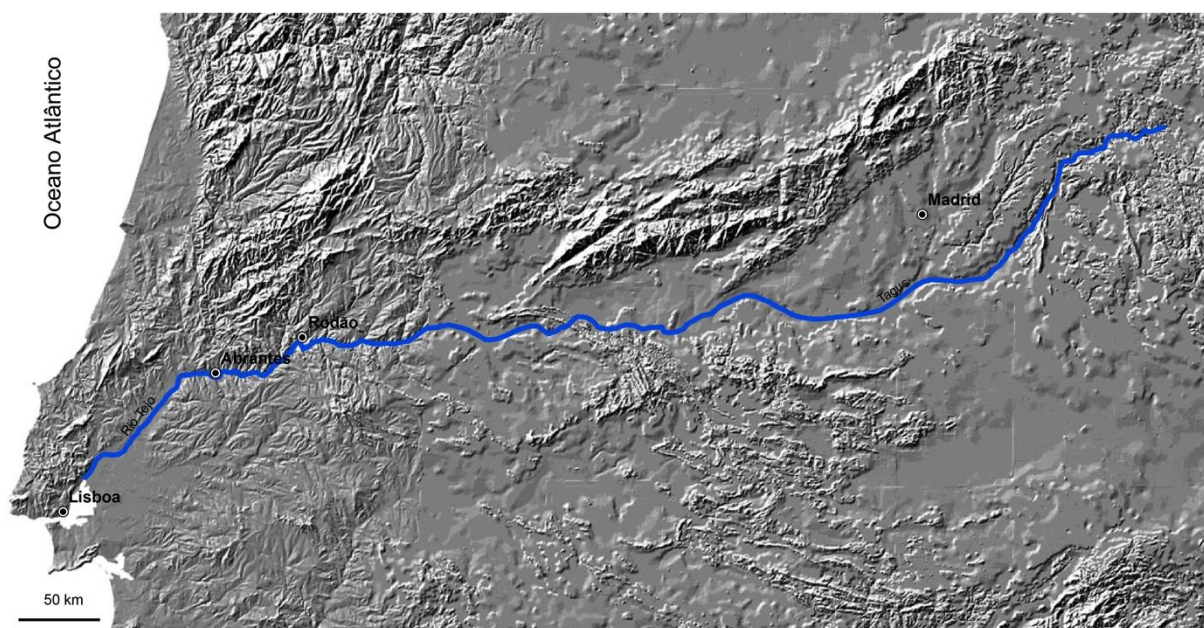


Figura 1. Modelo digital de terreno (dados altimétricos do SRTM v4) da região atravessada pelo rio Tejo, na Península Ibérica, até à foz no Oceano Atlântico (1.076 km). De leste para oeste, distinguem-se o Alto e o Médio Tejo, no relevo quase plano na Bacia Cenozóica de Madrid, e depois o sector português do Tejo, na Bacia Cenozóica do Baixo Tejo, particularmente desenvolvida a jusante de Abrantes. Entre as duas bacias cenozoicas o Tejo corre num vale encaixado ca. 200 m no soco metamórfico e granitoide.

Figure 1. Digital elevation model (altimetry from SRTM v4) of the region crossed by the Tagus River, in the Iberian Peninsula, until the river mouth in the Atlantic Ocean (1,076 km). From east to west, the river crosses the low relief landscape of the Madrid Cenozoic basin (the High and Middle sectors of the Tagus drainage basin), the narrow transition area in which the river is ca. 200 m incised in the metamorphic and granitic basement, and the downstream sector along the Lower Tagus Cenozoic basin, well developed downstream of Abrantes.

O estudo geológico e geomorfológico do Baixo Tejo conduziu à subdivisão do vale do Tejo em cinco troços com diferentes características (Cunha *et al.* 2005)(Figura 2). Desde o troço I (Rodão-Arneiro) até à parte mais a montante do troço IV (Chamusca), foi feita a identificação geomorfológica da unidade sedimentar culminante (SLD13) - definida por Cunha (1992: 262 p.) e que corresponde ao registo do rio Tejo anteriormente à fase de encaixe fluvial), de seis níveis terraços sedimentares escalonados, de uma unidade eólica de cobertura (Formação de Carregueira; Cunha *et al.* 2015), bem como de coluviões e da planície aluvial (Figura 3).

2. Geo-arqueologia do Terraço T4 do Baixo Tejo: o “Estado da Arte”

2.1. Sítios com Paleolítico Inferior e Médio, associados a depósitos do Terraço T4

As indústrias líticas descobertas em Portugal que foram atribuídas ao Pré-Acheulense localizam-se na Estremadura portuguesa, especialmente na Península de Setúbal (Cardoso 2002: 456 p.; Raposo & Cardoso 2000: 74 p.).

Em Portugal, o vale do Tejo é a região onde se encontram mais vestígios de ocupação humana do Plistocénico Médio, documentando-se indústrias do Paleolítico Inferior e do Paleolítico Médio. Os sítios arqueológicos surgem em depósitos sedimentares do Terraço T4 e, em menor quantidade, em cavidades nas formações calcárias mesozóicas que bordejam a Bacia Cenozóica do Baixo Tejo (Figuras 3, 4, 5 e 6).

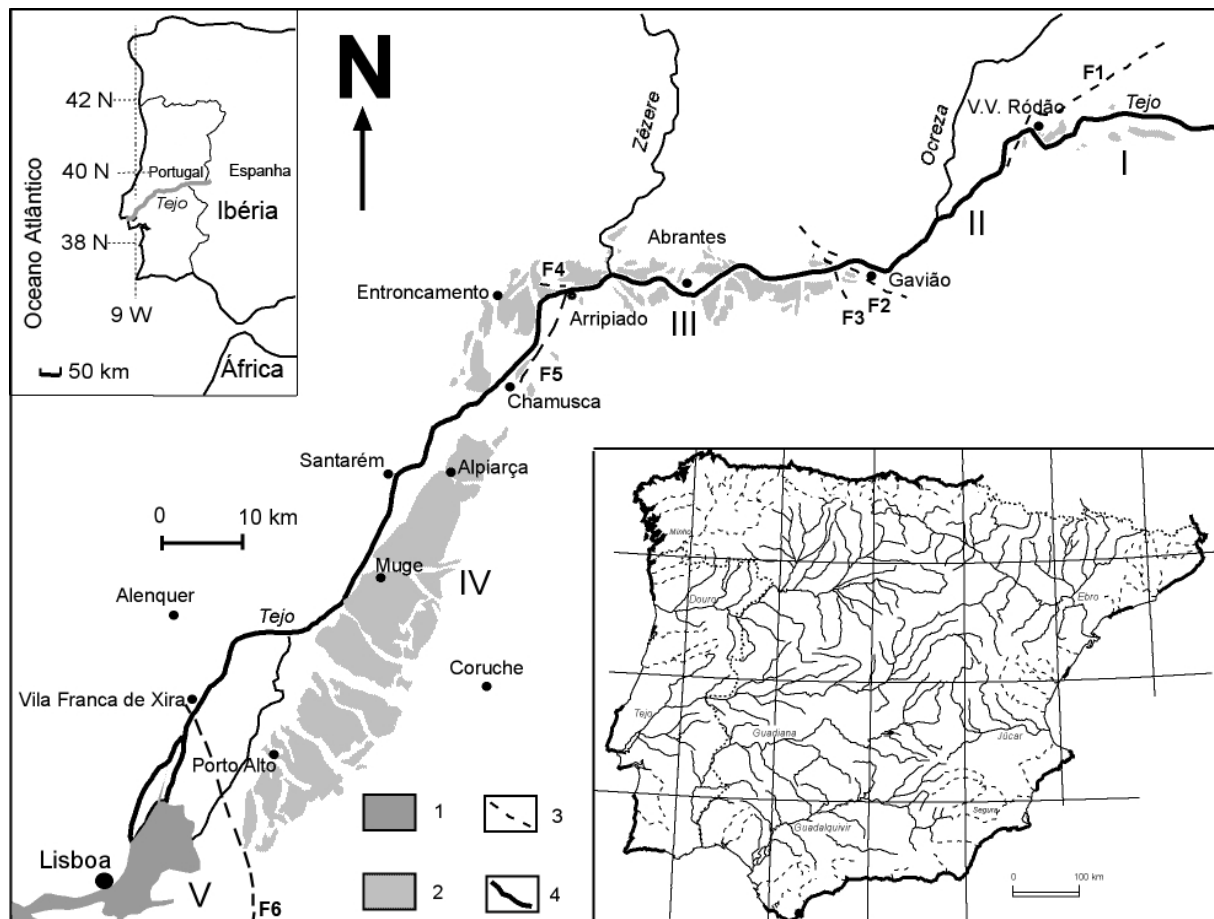


Figura 2. Principais troços do rio Tejo em Portugal (Bacia do Baixo Tejo): I - da fronteira ao Arneiro (depressões de Ródão e Arneiro; um traçado geral E-W constituído, principalmente, de segmentos poligonais); II - do Arneiro ao Gavião (NE-SW); III - do Gavião ao Arripiado (E-W); IV - do Arripiado a Vila Franca de Xira (NNE-SSW); V - de Vila Franca de Xira ao litoral Atlântico. Representam-se as falhas que delimitam os diferentes troços: F1 - falha do Ponsul-Arneiro (WSW-ENE); F2 - falha do Gavião (NW-SE); F3 - falha de Ortiga (NW-SE); F4 - falha de Vila Nova da Barquinha (W-E); F5 - falha do Arripiado-Chamusca (NNE-SSW); F6 - falhas do Pinhal Novo (N-S) -Vila Franca de Xira (NW-SE). 1 - estuário; 2 - terraços; 3 - falhas; 4 - canal principal do Tejo. A branco estão representadas as rochas ante-Pleistocénico. No inset representam-se as principais redes de drenagem ibéricas.

Figure 2. Maem português reaches in which the Tejo River can be divided (Lower Tagus Basin): I - from the Spanish border to Arneiro (a general E-W trend, mainly consisting of polygonal segments); II - from Arneiro to Gavião (NE-SW); III - from Gavião to Arripiado (E-W); IV - from Arripiado to Vila Franca de Xira (NNE-SSW); V - from Vila Franca de Xira to the Atlantic shoreline. The faults considered to be the limit of the referred fluvial reaches are represented: F1 - Ponsul-Arneiro fault (WSW-ENE); F2 - Gavião fault (NW-SE); F3 - Ortiga fault (NW-SE); F4 - Vila Nova da Barquinha fault (W-E); F5 - Arripiado-Chamusca fault (NNE-SSW); F6 - Pinhal Novo fault (N-S) -Vila Franca de Xira fault (NW-SE). 1 - estuary; 2 - terraces; 3 - faults; 4 - Tagus main channel. In white is represented the pre-Pleistocene rocks. The inset shows the main Iberian drainage basins.

Destacam-se nesta região os sítios arqueológicos localizados em Vila Velha de Ródão (1), Vila Nova da Barquinha (2 e 3), Torres Novas (4), nas formações cársicas junto à nascente do rio Almonda (5), Alpiarça (6, 7 e 8). O estudo dos terraços plistocénicos do Baixo Tejo e das ocupações humanas neles preservadas permitem a reconstituição dos ambientes e dos climas daquela altura, bem como a interpretação das estratégias de ocupação humana do território e suas adaptações às condicionantes hidrográficas e geomorfológicas. Embora as grutas nas formações cársicas junto à nascente do rio Almonda (por exemplo, Galeria Pesada, Gruta da Aroeira e Gruta da Oliveira), bacia do rio Nabão (Gruta do Caldeirão) e do topo da Serra d'Aire contenham um valioso registo do Paleolítico Inferior a Médio (*e.g.*, Benedetti

2016; Daura *et al.* 2017; Hofman *et al.* 2013; Marks 2005; Marks *et al.* 1999, 2002a, 2002b; Trinkaus *et al.* 2001, 2003, 2007; Willman *et al.* 2012; Zilhão 1987), o presente trabalho apenas incide nas jazidas encontradas *in situ* em depósitos sedimentares do Terraço T4.

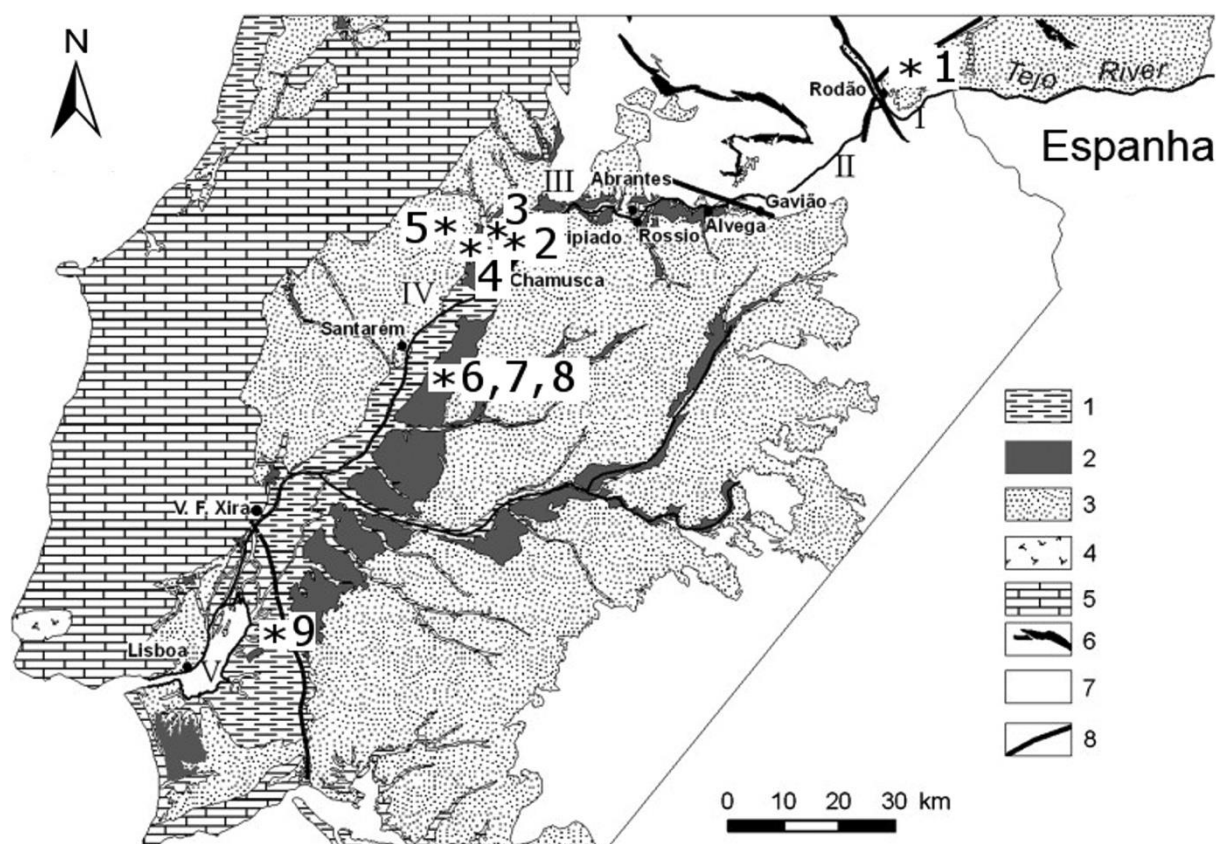


Figura 3. Localização dos principais sítios arqueológicos com Paleolítico Inferior no mapa geológico simplificado da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo (adaptado da Carta Geológica de Portugal na escala 1:500000, 1992). 1 - aluviões (Holocénico); 2 - terraços (Pleistocénico); 3 - arenitos e conglomerados (Paleogénico a Pliocénico); 4 - Maciço ígneo de Sintra (Cretácico); 5 - calcários, margas, siltes e arenitos (Mesozoico); 6 - quartzitos (Ordovícico); 7 - soco indiferenciado (Paleozoico); 8 - falhas. Estão representados os principais troços do rio Tejo em Portugal (I a V). Sítios arqueológicos (asteriscos numerados): Monte do Famaco - 1; Ribeira da Ponte da Pedra - 2; Fonte da Moita - 3; Castelo Velho - 4; Galeria Pesada - 5; Vale do Forno - 6, 7 e 8; Samouco - 9.

Figure 3. Location of the main Lower Paleolithic sites in a simplified map of the Lower Tagus Cenozoic Basin (adapted from the Carta Geológica de Portugal - 1:500000, 1992). 1 - alluvium (Holocene); 2 - terraces (Pleistocene); 3 - sands and gravels (Paleogene to Pliocene); 4 - Sintra Massif (Cretaceous); 5 - limestones, marls, silts and sandstones (Mesozoic); 6 - quartzites (Ordovician); 7 - basement (Palaeozoic); 8 - faults. The main reaches of the Tagus River in Portugal are identified (I a V). Archaeological sites: Monte do Famaco - 1; Ribeira da Ponte da Pedra - 2; Fonte da Moita - 3; Castelo Velho - 4; Galeria Pesada - 5; Vale do Forno - 6, 7 and 8; Samouco - 9.

No troço I do Baixo Tejo (Figura 4), assume particular importância o sítio arqueológico do Monte do Famaco (Vila Velha de Rodão), num coluvião no topo do terraço T4 (G.E.P.P. 1977; Raposo 1987; 1995a; Raposo & Santonja 1995). O conjunto foi dividido em “duas séries” com base no estado físico e em critérios de classificação tipológica das suas peças. A “série rolada” é composta por 34 peças e foi atribuída pelos seus descobridores a uma fase inicial do chamado “Acheulense Médio”. A segunda série, de ca. 1500 artefactos, é referida como paradigma do que se entendia por “Acheulense Médio evoluído” ou “Acheulense pleno”, considerando sobretudo a morfologia dos bifaces e machados de mão (Raposo 1987;

Raposo *et al.*, 1993). Neste local, a cascalheira do terraço T4 também apresenta artefactos do Paleolítico Inferior, mas o seu estudo ainda não foi publicado.

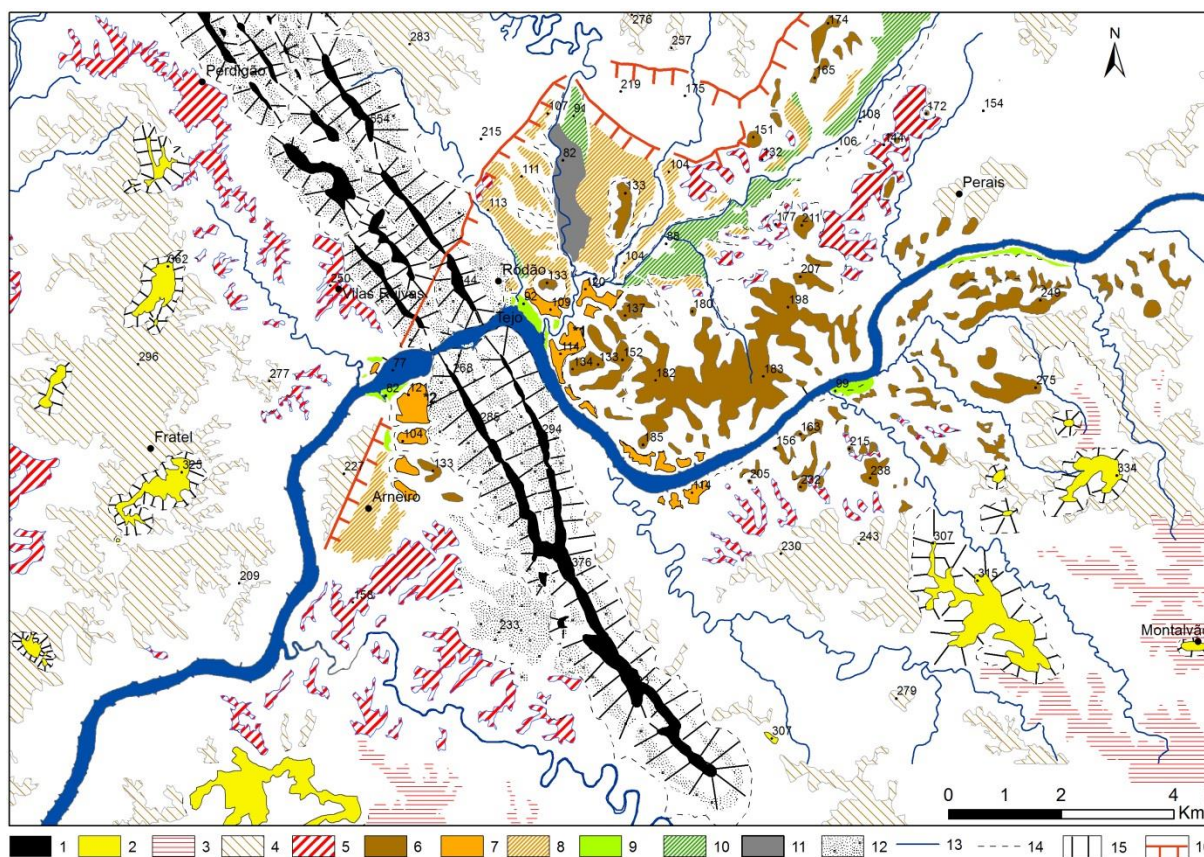


Figura 4. Mapa geomorfológico do troço I do Baixo Tejo. 1 - crista de quartzito; 2 - superfície culminante do enchimento sedimentar da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo; 3 - superfície de aplanamento do Sul de Portugal (Meseta Ibérica); 4 - nível de erosão N1; 5 - nível de erosão N2; 6 - terraços superiores (T1, T2 e T3); 7 - terraço T4; 8 - nível de erosão correlativo do terraço T4; 9 - terraços inferiores (T5 e T6); 10 - nível de erosão correlativo dos terraços inferiores; 11 - planície aluvial (Holocénico); 12 - depósitos de vertente; 13 - curso de água; 14 - base de vertente; 15 - vertente; 16 - escarpa de falha.

Figure 4. Geomorphological map of the reach I, in the Lower Tejo. 1 - quartzite ridge; 2 - culminant surface of the sedimentary infill of the Lower Tejo Cenozoic Basin; 3 - planation surface of Southern Portugal (Iberian Meseta); 4 - N1 erosion surface; 5 - N2 erosion surface; 6 - upper terraces (T1, T2 and T3); 7 - T4 terrace; 8 - erosion surface correlative of T4 terrace; 9 - lower terraces (T5 and T6); 10 - erosion surfaces correlative of the lower terraces; 11 - alluvial plain (Holocene); 12 - slope deposits; 13 - stream; 14 - slope base; 15 - slope; 16 - fault scarp.

Outro sítio importante do troço I é o de Pegos do Tejo (Arneiro), onde nos depósitos sedimentares do topo do Terraço T4 foi encontrada uma indústria do Paleolítico Médio (Almeida *et al.* 2008; Almeida 2014: 256 p.; Cunha *et al.* 2012; Sohbaty *et al.* 2012).

Nesta área a sucessão sedimentar deste terraço foi datada por IRSL em ca. ≥ 280 ka a 136 ka (Cunha *et al.* 2008a) mas verificou-se que com a correção de *anomalous fading* usada o método conduz a idades subestimadas; Contudo, o mais recente método de datação, por pIRIR, indica como intervalo mais ajustado para o T4 ca. 340 ka a 155 ka (Cunha *et al.* 2016; 2017).

No troço II do Baixo Tejo, o rio Tejo corre sobre duras rochas do soco Paleozóico e Pre-Câmbrico e apresenta um estreito vale, sem terraços sedimentares.

No troço III, o Tejo já apresenta terraços sedimentares, principalmente quando o rio atravessa alvéolos tectónicos com enchimento sedimentar do Cenozóico (Martins *et al.* 2009b) (Figura 5). Nesta área existem poucos sítios onde foram encontrados artefactos

paleolíticos no Terraço T4 (*e.g.*, sítio de Amoreira, perto de Abrantes), embora existam muitas ocorrências de artefactos do Paleolítico Inferior e Médio à superfície do terreno.

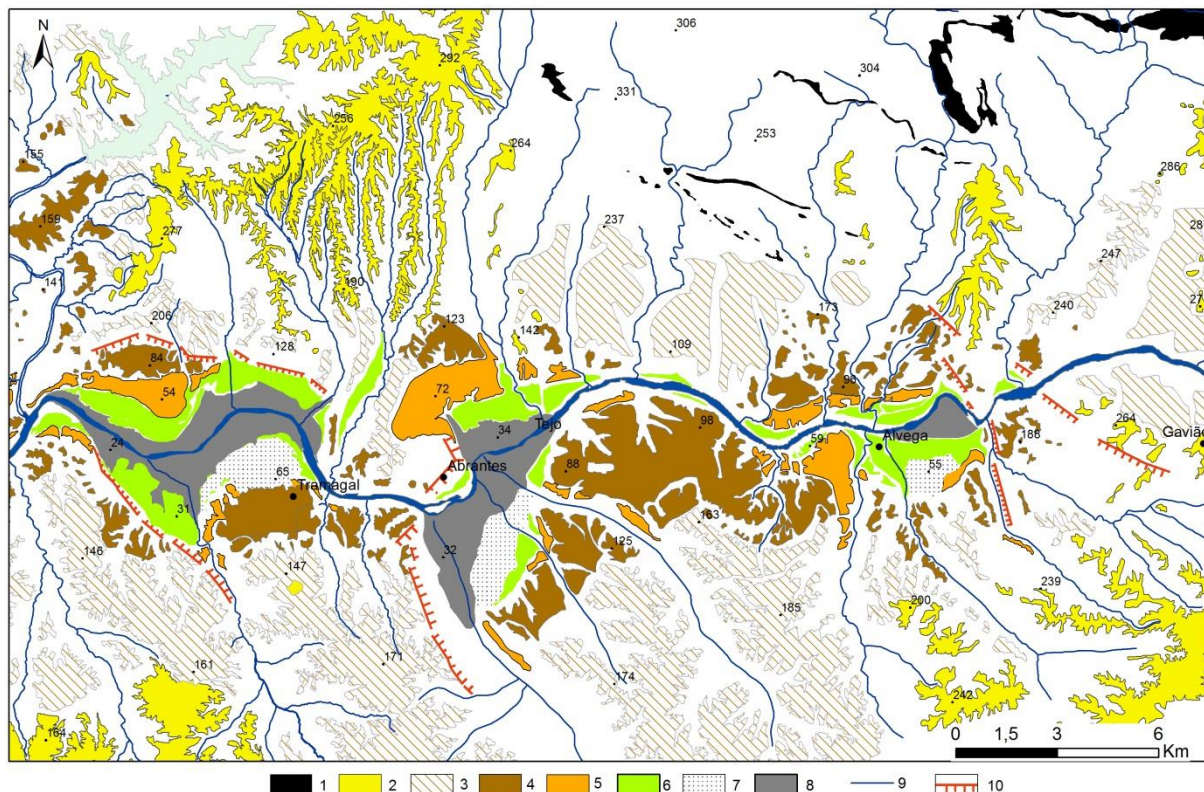


Figura 5. Mapa geomorfológico do troço III do Baixo Tejo. 1 - crista de quartzo; 2 - superfície culminante do enchimento sedimentar da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo; 3 - nível de erosão N1; 4 - terraços superiores (T1, T2 e T3); 5 - terraço T4; 6 - terraços inferiores (T5 e T6); 7 - cobertura de areias eólicas; 8 - planície aluvial (Holocénico); 9 - curso de água; 10 - escarpa de falha.

Figure 5. Geomorphological map of the reach III in the Lower Tejo. 1 - quartzite ridge; 2 - culminant surface of the sedimentary infill of the Lower Tejo Cenozoic Basin; 3 - N1 erosion surface; 4 - upper terraces (T1, T2 and T3); 5 - T4 terrace; 6 - lower terraces (T5 and T6); 7 - aeolian sands; 8 - alluvial plain (Holocene); 9 - stream; 10 - fault scarp.

Na área de Vila Nova da Barquinha (Figuras 3 e 6) destacam-se os sítios arqueológicos da Ribeira da Ponte da Pedra e Fonte da Moita. Ribeira da Ponte da Pedra situa-se na vertente da margem esquerda da ribeira da Ponte da Pedra, tributária do Tejo (Rosina & Cura 2008, 2010). A primeira camada arenosa que se sobrepõe à base cascalhenta do T4 foi, numa mesma área de amostragem, datada por Qz-OSL em 304 ± 20 ka (Dias *et al.* 2009) por IRSL (com correcção de *anomalous fading*) em $>175 \pm 6$ ka (Martins *et al.* 2010a, 2010b) e por ESR em 260 ± 35 ka e 264 ± 39 ka (Rosina *et al.* 2014). Nas diferentes camadas foram recuperados cerca de 1500 artefactos, feitos sobretudo a partir de balastros rolados de quartzo e tendo os de quartzo também sido utilizados, mas minoritariamente. A indústria lítica é essencialmente constituída por quatro grupos principais: seixos talhados, *choppers* e *chopping tools*; seixos retocados; lascas; lascas retocadas. Existe um 5º grupo minoritário em que se associam núcleos alguns, poucos artefactos bifaciais e um uniface. O restante da indústria é constituído por percutores, fragmentos e fragmentos de suportes variados. Estes grupos podem ser interpretados como o resultado tecnológico de várias sequências de redução, em que o talhe unidireccional para a obtenção de lascas é claramente dominante (Cura & Grimaldi 2009). Os estudos traceológicos revelaram que o uso das lascas terá ocorrido em função de várias

actividades de subsistência, mas sobretudo o trabalho de matérias duras e semi-duras (Cristiani *et al.* 2010).

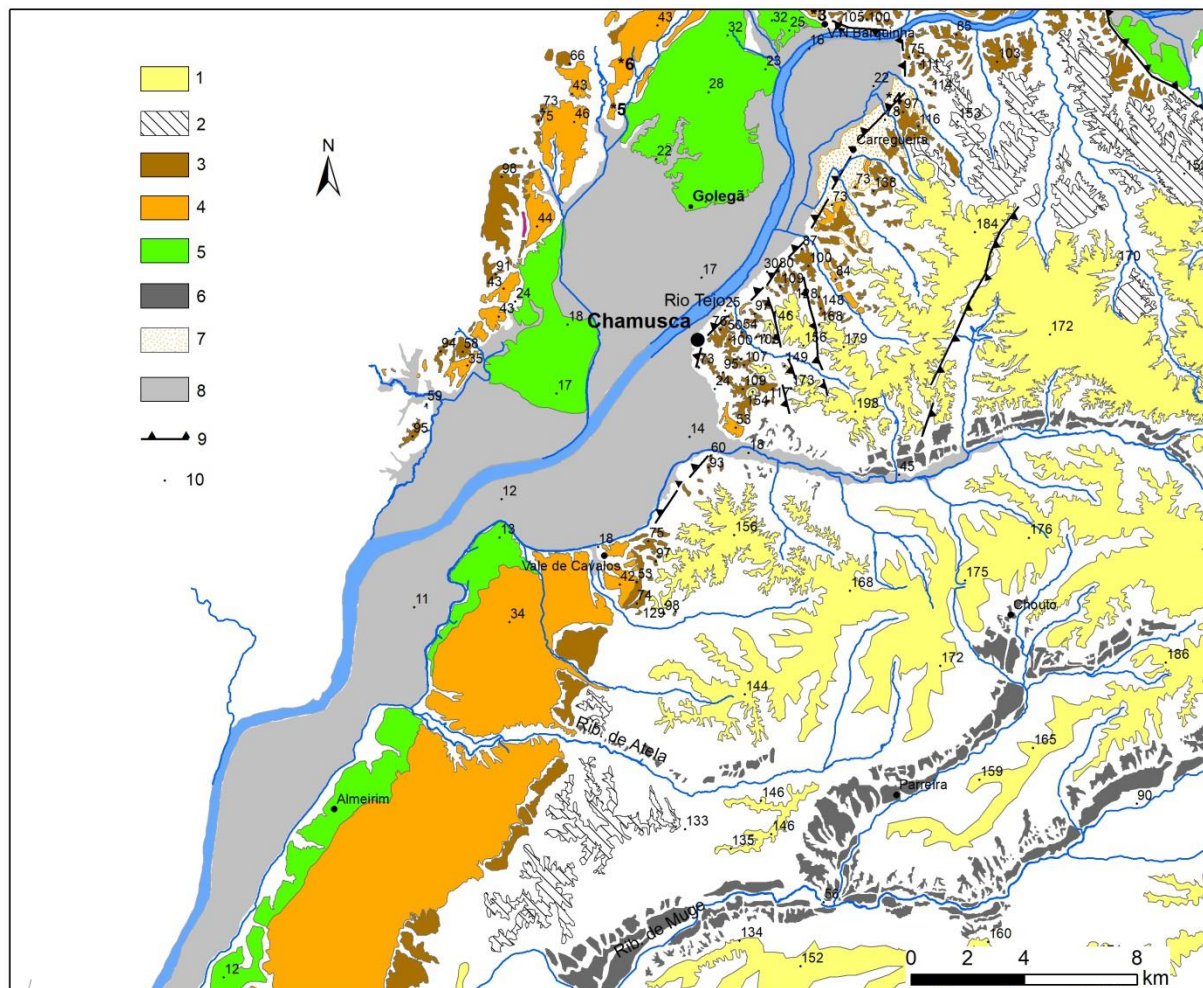


Figura 6. Mapa geomorfológico do sector mais a montante do troço IV do Baixo Tejo. 1 - superfície culminante do enchimento sedimentar da Bacia Cenozóica do Baixo Tejo; 2 - nível de erosão N1; 3 - terraços superiores (T1, T2 e T3); 4 - terraço T4; 5 - terraços inferiores (T5 e T6); 6 - terraços de tributários do Tejo; 7 - cobertura de areias eólicas; 8 - planície aluvial (Holocénico); 9 - escarpa de falha; 10 - ponto cotado (altitude em metros).

Figure 6. Geomorphological map of the reach IV (upstream sector) in the Lower Tejo. 1 - culminant surface of the sedimentary infill of the Lower Tejo Cenozoic Basin; 2 - N1 erosion surface; 3 - upper terraces (T1, T2 and T3); 4 - T4 terrace; 5 - lower terraces (T5 and T6); 6 - terraces associated with tributaries of the Tejo River; 7 - aeolian sands; 8 - alluvial plain (Holocene); 9 - fault scarp; 10 - altitude in meters.

Em 1998, no sítio Fonte da Moita, foi efetuada uma escavação de emergência num local que iria ser destruído pela construção de uma urbanização (Grimaldi *et al.* 1999; 2000; Rosina & Cura 2008). Foi aí descrita uma sequência estratigráfica com cerca de 3,5 m de espessura, tendo por base argilas miocénicas e, no topo, um depósito coluvionar plistocénico. O conjunto arqueológico (2582 artefactos líticos) é provenientes de duas camadas sedimentares divididas em sete níveis arqueológicos. A análise lítica concluiu que os artefactos foram produzidos essencialmente a partir de seixos de quartzito de grão fino que resultou na produção de seixos talhados, lascas, lascas retocadas, artefactos retocados e um grupo minoritário que associa núcleos, picos, bifaces, *choppers* e *chopping tools* (Grimaldi *et al.* 1999). Por seu turno, o estudo traceológico de 395 artefactos provenientes do nível arqueológico 6 revelou traços de uso associados a várias atividades de subsistência (Lemorini *et al.* 2001).

Ainda na margem direita do rio Tejo, mas agora a jusante da confluência da Ribeira da Ponte da Pedra e até à foz do rio Alviela (Figura 6), já foram identificadas diversas jazidas arqueológicas associáveis ao Paleolítico Inferior. Algumas destas haviam já sido há muito assinaladas em diversos locais da região (Zbyszewski *et al.* 1970; 1974: 82 p.), porém estudos recentes permitiram contextualizar melhor a sua associação aos terraços do rio Tejo que aí se desenvolvem por áreas bem expressivas (Cunha-Ribeiro *et al.* 1995; Cunha-Ribeiro 2011; 2013; Figueiredo *et al.* 2016; 2017). Estes materiais líticos talhados surgem nas cascalheiras de base do Terraço T4, como se verificou, por exemplo, no corte da jazida de Castelo Velho (Riachos) (Cunha-Ribeiro 2011). Infelizmente, em nenhuma das ocorrências foi possível observar uma concentração expressiva de achados conservados *in situ*. As características tecnológicas destes materiais líticos indiciavam, por seu turno, a sua inequívoca associação às indústrias acheulenses, mesmo se a presença de produtos configurados se limitava a um pequeno número de peças bifaciais, em boa parte dos casos representadas por toscos esboços ou utensílios parcialmente definidos por talhe.

Predominavam assim as lascas e os núcleos, numa proporção com valores próximos entre si - 51 e 31 %, respetivamente - só explicável pelo contexto dos materiais, onde se incluíam aliás peças com diferenciados estados de boleamento. Do ponto de vista tecnológico, estes materiais testemunhavam globalmente o predomínio de cadeias operatórias de debitage relativamente expeditas e simples, situação que não seria indissociável da abundância local da matéria-prima maioritariamente utilizada - o quartzito - sob a forma de seixos rolados. As estratégias de debitage centrípetas encontravam-se, contudo bem representadas, sendo ainda de assinalar a presença de alguns, poucos, núcleos *Levallois*, situação que demonstra a clara existência de palimpsestos.

Em recentes trabalhos arqueológicos, no âmbito da elaboração das cartas arqueológicas dos concelhos da Golegã e da Chamusca, foram descobertos artefactos associados ao T4, dos quais se destacam os sítios de: Martins Ladrão e Chamiço, localizados na zona de Mato de Miranda (Golegã); e sítio no terraço da Ribeira da Gamelinha (Chamusca), onde se descobriu um biface em estratigrafia, num corte resultante da abertura da Rua da Gamelinha (Coimbra *et al.* 2016; 2017; Figueiredo *et al.* 2016; 2017).

Embora em quantidade bem menos representativa, foi também possível recolher em jazidas da área materiais líticos talhados associados à base do Terraço T5. Tratam-se de peças essencialmente elaboradas em quartzito, com distintos estados de alteração física e cujas características tecnológicas pouco as permitem diferenciar dos materiais mais antigos. Entre os materiais configurados, por exemplo, assinala-se apenas a presença de um reduzido número de peças bifaciais, enquanto os produtos de talhe predominantes indiciam, também aqui, a prevalência de estratégias pouco elaboradas de exploração dos núcleos, ainda que acompanhadas por outras bem mais complexas.

Mas se esta realidade aconselhava o abandono de modelos classificativos baseados numa perspetiva de desenvolvimento unilinear das realidades envolvidas, justificando aparentemente a sua eventual associação *sensu lato* às indústrias acheulenses do Paleolítico Inferior, ela não podia ser separada do contexto em que foi identificada. Testemunhando o provável dealbar das populações paleolíticas pelas barras e canais entrançados dos cursos de água durante os períodos de estiagem. Essas comunidades pré-históricas tirariam partido dos recursos bióticos e abióticos que aí abundariam, mesmo se só a exploração destes últimos seja aí conhecida, mas a qual contrasta fortemente com o registo verificado nos contextos de gruta acima mencionados.

Na região de Alpiarça (Figuras 3 e 6) os estudos remontam aos anos 40 do século XX e resultaram na identificação de importantes sítios arqueológicos e sequências estratigráficas (Breuil & Zbyszewski 1945: 662 p.; Zbyszewski 1946: p. 145-268). Entre os vários sítios identificados destacam-se Vale do Forno 1, Vale do Forno 8 e Vale do Forno 3 (Raposo *et al.*

1985; Raposo 1995b), os quais foram estudados desde os anos de 1980 e alvo de estudos geo-arqueológicos que permitiram identificar duas unidades sedimentares principais do Terraço T4: as “Casalheiras inferiores” e as “Areias superiores” (Mozzi *et al.* 2000). A indústria lítica do Vale do Forno 1 foi considerada como pertencente a um “Acheulense Médio”, com uma elevada percentagem de seixos talhados, *choppers*, bifaces de manufatura pouco apurada e poucos utensílios sobre lasca (Mozzi *et al.* 2000, p. 364). No Vale do Forno 8 foram exumados cerca de 3000 artefactos, associados ao “Acheulense Superior”. Os dados publicados referem um conjunto elaborado em seixos rolados locais, onde as grandes lascas acheulenses, que servem de base para a fabricação de bifaces e machados, seriam introduzidas já configuradas (Cunha *et al.* 2017). No sítio de Vale do Forno 3, também conhecido por Milharós, os 338 artefactos exumados estavam associados a um coluvião mais recente que o terraço T4 e sobreposto por areias; conclui-se que é, pois uma indústria mais recente que 155 ka (o topo do Terraço T4) e muito mais antiga que 31 ka (a base das unidades de areias eólicas) (Cunha *et al.* 2017; Raposo 1996; Raposo *et al.* 1985). Trata-se de uma indústria essencialmente feita sobre seixos rolados de quartzito onde se assinala a presença de seixos talhados em número idêntico ao dos núcleos, uma elevada presença de lascas que são divididas entre grandes e pequenas. Os utensílios diversos surgem em igual quantidade em relação aos raspadores, registaram-se 24 bifaces e 13 machados de mão, sendo estes últimos tipologicamente simples (por oposição aos que apresentam formas complexas alongadas) embora pontualmente surjam alguns tipologicamente considerados Micoquenses, no sentido de Bordes (1961: 84p.).

No troço V do Baixo Tejo, nos depósitos do Terraço T4, também existem alguns sítios com indústrias paleolíticas (Raposo 2005) (Figura 3). Para além de Samouco, merece destaque o sítio arqueológico do Campo de Futebol de Santo Antão do Tojal, descoberto em 2003 (Figueiredo & Dias 2002). Localizado nesta freguesia do concelho de Loures encontra-se entre os 20 e os 30 m de altitude e apresenta um nível arqueológico situado numa cascalheira de um terraço do rio Trancão, constituída essencialmente por seixos e calhaus de quartzo, com um substrato de Paleogénico. O material arqueológico encontrado é constituído por núcleos, lascas, esquirolas e utensílios do Paleolítico Médio (Figueiredo & Dias 2002; Figueiredo *et al.* 2005).

2.2. Progressos na datação absoluta do terraço T4 do Baixo Tejo

Até 2008 foram apenas publicadas 12 idades numéricas dos terraços no Baixo Tejo, respeitantes aos terraços mais recentes (T4, T5 e T6) (Raposo 1995a; Raposo & Cardoso 1998): 4 por séries de Urânio e 8 por termoluminescência (TL), que deram resultados no intervalo ca. 27 ka a >130 ka. Há que salientar, porém, que as mais antigas devem ser consideradas apenas como idades mínimas, resultantes das limitações do método usado.

Na última década, o ritmo na obtenção de idades absolutas acelerou-se, principalmente com recurso à luminescência opticamente estimulada (OSL) (Almeida *et al.* 2008; Cunha *et al.* 2008a; 2012; Martins *et al.* 2009a; 2009b; 2010a; 2010b). Idêntica situação ocorreu no sector espanhol da bacia do Tejo, em que se obtiveram idades absolutas em terraços com superfícies situadas até ca. de +40 m (acima do leito) nos rios Henares (*e.g.*, Benito Calvo *et al.* 1998; Ortíz *et al.* 2005), Jarama (Panera *et al.* 2011; Pérez-González *et al.* 2013), Manzanares (López Recio *et al.* 2015; Pérez-González *et al.* 2008; Silva *et al.* 2013a; 2013b) e Tejo (López Recio *et al.* 2015; Roquero *et al.* 2015a; 2015b), ou mesmo em propostas de síntese (Silva *et al.* 2013b; 2017).

No Baixo Tejo, a datação absoluta (idades finitas, não mínimas) dos intervalos de agradação representados pelos enchimentos sedimentares dos terraços está feita para os dois terraços mais baixos (T6 e T5) e em parte para o T4. Esta datação foi feita principalmente por

OSL, mais recentemente através do protocolo pIRIR₂₉₀ que usa o feldspato potássico como dosímetro e uma alta temperatura na estimulação pós-IRIR (Buylaert *et al.* 2009; Thomsen *et al.* 2008). Este método constitui a melhor alternativa atual para a datação de amostras que possuem o sinal Qz-OSL em saturação; tem *anomalous fading* irrelevante e pode fornecer resultados precisos comprovadamente até ca. 600 ka (Buylaert *et al.* 2012), ou mesmo mais se o sedimento apresentar baixa dose de radiação. O método de datação por *Electron Spin Resonance* (ESR) permitiu também já obter algumas idades nos terraços T1, T3 e T4 (Rosina *et al.* 2014).

Integrando todas as idades já obtidas pelos diversos métodos de datação absoluta é possível apresentar as idades dos intervalos de agração dos terraços baixos e médios, nos troços I, III e IV do Tejo em Portugal (Cunha *et al.* 2017): T6 - 32 ka a 62 ka (30 ka); T5 - 73 ka a 135 ka (62 ka); T4 - 155 ka a ca. 335 ka (ca. 180 ka); T3 - provavelmente ca. 360 ka ? a 460 ka ?) (ca 100 ka?). Por diferença, também se podem estimar as durações das sucessivas fases de incisão fluvial: enchimento aluvial/T6 - 20 ka; T6/T5 - 11 ka; T5/T4 - 20 ka; T4/T3 - ca. 25? ka. Assim, os dados indicam fases de escavamento e alargamento do vale relativamente curtas (ca. 11 a 25 ka), coincidindo com os períodos glaciários e, consequentemente, com os baixos do nível do mar na costa do oceano Atlântico devido à retenção global da água nos polos e nas áreas do planeta com cotas mais elevadas.

Seguidamente sintetizam-se as características das unidades estratigráficas que resultaram da evolução do rio Tejo em Portugal, incluindo as respetivas indústrias líticas (Quadro 1; Cunha *et al.* 2012): a unidade culminante do enchimento sedimentar - SLD13 (+142 a 262 m a.r.b.; com idade 3,7 a ca. 1,8 Ma), sem indústrias identificadas; T1 (+84 a 180 m; ca. 1100 a 900 ka), sem indústrias; T2 (+57 a 150 m; idade do topo estimada em ca. 600 ka), sem indústrias; T3 (+43 a 113 m; ca. 460 a 360 ka ?), sem indústrias; T4 (+26 a 55 m; ca. 340 ka ? a 155 ka), Paleolítico Inferior (Acheulense) em níveis estratigráficos da base e intermédios do terraço, mas com indústrias do Paleolítico Médio inicial em níveis do topo; T5 (+5 a 34 m; 135 a 73 ka), Paleolítico Médio (Mustierense); T6 (+3 a 14 m; 62 a 32 ka), Paleolítico Médio final (Mustierense final); Areias da Carregueira (formação de areias eólicas de cobertura) e coevos coluviões (+3 a ca. 100 m; 32 a 12 ka), Paleolítico Superior a Epipaleolítico (Pereira 2010; Pereira *et al.* 2011); e o enchimento da planície aluvial (+2 a 8 m; ca. 12 ka a actual), Mesolítico e indústrias mais recentes (Bicho *et al.* 2013; Carvalho 2008). As sínteses mais recentes sobre as indústrias paleolíticas associadas aos terraços da região foram feitas por Cunha-Ribeiro (2011; 2013), Cunha *et al.* (2012; 2017), Cura (2014) e Oosterbeek *et al.* (2010).

No Baixo Tejo, de acordo com os dados atualmente disponíveis (Chauhan *et al.* 2017; Cunha *et al.* 2016; 2017), as indústrias Acheulenses ocorrem em níveis estratigráficos basais e intermédios do terraço T4 que, por datação, corresponderão ao intervalo entre o MIS9 até à transição entre o MIS7 e o MIS6 (ca de 340 ka a ca. 180 ka), sendo depois substituídas por indústrias típicas do Paleolítico Médio dominadas por debitage *Levallois* e Discoide.

Quadro 1. Síntese dos principais atributos geológicos, geomorfológicos e arqueológicos da unidade sedimentar culminante e das sequências de terraço dos troços I a IVa do sector português do vale do Tejo (Ródão à Chamusca) e de alguns afluentes, com indicação da elevação acima do leito (a.r.b.) e da idade. Abreviaturas: m: metros; ka: milhares de anos; Ma: Milhões de anos; T: Terraço VF: Vale do Forno;

Table 1. Summary of key geological, geomorphological and archaeological attributes for the culminant sedimentary unit and terrace sequences represented at the reaches I to IVa of the Lower Tejo River (Ródão to Chamusca) and some tributaries, with indication of the probable age and elevation above river bed of each surface. Abbreviations: m: meters; ka: thousand years; Ma: Million years; T: Terrace VF: Vale do Forno.

Vila Velha de Ródão - Feia-Remédios Troço Ia (Cunha <i>et al.</i> 2008)	Arneiro - Vilas Ruivas Troço Ib (Cunha <i>et al.</i> 2012)	Gavião - Chamusca Troços III e IVa (Martins <i>et al.</i> 2009; Rosina <i>et al.</i> 2014)	Vila Nova da Barquinha, rios Bezelga-Nabão e troço IVa (Martins <i>et al.</i> 2009; Rosina <i>et al.</i> 2014)	Síntese das indústrias líticas nos troços I a IV
Formação Falagueira (Pliocénico) 3,7 a 1,8? Ma (Piacenziano-Gelasiano) +160 a 262 m	Formação Falagueira (Pliocénico) 3,7 a 1,8? Ma (Piacenziano-Gelasiano) +220 m ?	Form. Almeirim e Formação Ulme (Pliocénico) 3,7 a 1,8? Ma +142 a 210 m	Form. Almeirim (Pliocénico) 3,7 a 1,8? Ma (Piacenziano-Gelasiano) +162 m	Não encontradas
Terraço de Monte do Pinhal (T1) (Calabriano ?) +114 a 180 m	Leque aluvial e terraço rochoso (T1) em quartzitos +153 m	Terraço T1 ~903 ka (ESR) (Calabriano ?) +84 a 164 m	Terraço T1 não datado (Calabriano ?) +124 m	Não encontradas
Terraço de Monte da Charneca (T2) (Plistocénico Médio?) +87 a 150 m	Terraço T2 não datado (Plistocénico Médio?) +108 m	Terraço T2 não datado (Plistocénico Médio?) +57 a 112 m	Terraço T2 não datado (Plistocénico Médio?) +92 m	Não encontradas
Terraço T3 não datado (Plistocénico Médio?) +67 a 113 m	Terraço T3 não datado (Plistocénico Médio?) +78 m	Terraço do Pego (T3) ~405 e 461 ka (ESR) (Plistocénico Médio) +43 a 73 m	Terraço T3 >310 ka (IRSL) (Plistocénico Médio) +57 m	Não encontradas
Terraço de Monte do Famaco (T4) >280ka (provável 340 ka) a >135ka (provável 154 ka) (Plistocénico Médio- Superior) +40 a 55 m	Terraço do Arneiro (T4) >280ka (provável 340 ka) a >135ka (provável 154 ka) (Plistocénico Médio-Superior) +48 m	Terraço da Atalaia (T4) ca. 340 a 154 ka (Plistocénico Médio-Superior) +26 a 50 m	Terraço da Atalaia (T4) >190 a 154 ka (Plistocénico Médio-Superior) +37 m	Paleolítico Inferior (Acheulense) na base e níveis intermédios; Monte do Famaco, Fonte da Moita, Ribeira da Ponte Pedra (base); VF1 e VF8, ----- Paleolítico Médio inicial no topo;

Pegos do Tejo

Terraço da Sra. da Alagada (T5) 135 a 73 ka (Plistocénico Superior) +22 a 34 m	Terraço T5 113 a 78 ka) (Plistocénico Superior) +18 m;	Terraço do Entroncamento (T5) ~125 a 76 ka (Plistocénico Superior) +5 a 28 m	Terraço do Entroncamento (T5) ~125 a 90 ka (Plistocénico Superior) +16 m	Paleolítico Médio (Mustierense); Sra. Alagada, Vilas Ruivas (T5), Rib. Ponte Pedra (T5), Santo Antão do Tojal, Conceição; VF3
Terraço da Foz do Enxarrique (T6) 39 a 32 ka (Plistocénico Superior) +14 m	Depósitos aluviais e Terraço T6 62 a 32 ka (Plistocénico Superior) +10 m	Terraço da Azinhaga (T6) 51 a 39 ka (Plistocénico Superior) +3 m a 10 m	Terraço da Azinhaga (T6) 62 a 30 ka (Plistocénico Superior) +10 m	Paleolítico Médio final (Mustierense final) Foz do Enxarrique, Tapada do Montinho, Santa Cita
Coluviões (Plistocénico Superior)	Coluviões e areias eólicas 32 a 12 ka; (Plistocénico Superior)	Coluviões e areias eólicas 32 a 12 ka (Plistocénico Superior)	Coluviões e areias eólicas 30 a 12 ka; (Plistocénico Superior)	Paleolítico Superior a Epipaleolítico Tapada do Montinho Rib. Ponte da Pedra, Santa Cita
Enchimento da planície aluvial (Plistocénico final - Holocénico) +8 a 0 m	Planície aluvial e areias locais eólicas (Plistocénico final - Holocénico) +7 m	Enchimento da planície aluvial (Plistocénico final - Holocénico) +2 m	Enchimento da planície aluvial (Plistocénico final - Holocénico) +2 m	Mesolítico e indústrias mais recentes (vários sítios)

3. Investigação a desenvolver no Terraço T4

No âmbito da Geomorfologia e da Sedimentologia, falta um estudo mais detalhado na área do vale inferior do Tejo, principalmente a jusante do paralelo de Muge. Será prioritário:

- O reconhecimento geomorfológico das escadarias de terraços situadas para jusante de Muge, bem como dos vales afluentes do rio Tejo, nomeadamente do rio Sorraia. O levantamento dos perfis longitudinais e da elevação dos terraços acima do leito atual constituem a primeira abordagem metodológica para a correlacionar no sentido longitudinal as escadarias de terraços e detetar eventuais deformações tectónicas. A divergência da escadaria de terraços para montante sugere levantamento tectónico diferencial entre as áreas a montante e a jusante da bacia hidrográfica e consequente diferente separação vertical entre os diferentes níveis de terraço e também se comprova a existência em vários locais de falhas activas no Quaternário.

- Uma caracterização da sedimentologia dos terraços, para que se possam fundamentar reconstituições paleogeográficas do Tejo durante o Plistocénico.

No âmbito da Arqueologia, é crucial aprofundar o estudo dos sítios arqueológicos já conhecidos e que se encontram associados aos terraços. Neste sentido, urge fazer-se uma análise detalhada, à luz dos conhecimentos actuais, aos materiais líticos, a realocização de jazidas paleontológicas com artefactos associados e a prospecção tendo em vista a localização de novos sítios. Relativamente a este ponto, o foco deveria ser especificamente dirigido à base do T4 (com escassos artefactos) e ao topo do T4 (em que ocorre a substituição do Paleolítico Inferior por Paleolítico Médio de forma ainda insuficientemente caracterizada). Também seria relevante desenvolver campanhas de prospecção conducentes à identificação de sítios em terraços mais antigos, nomeadamente no T3 a fim de se identificar e caracterizar as fases mais antigas do Acheulense e eventuais ocupações humanas anteriores a este. Por fim, também nos terraços mais recentes, como o T5, com obtenção de novas datações absolutas, nomeadamente para a identificação em estratigrafia da transição do Paleolítico Médio para o Paleolítico Superior e, assim, ajudar a esclarecer se existe ou não uma fase de ocupação do território ibérico ocidental com indústrias aurinhacenses.

Como os recentes trabalhos demonstram, só será possível derrubar as barreiras existentes ao conhecimento e atingir níveis de conhecimento que permitam a comparação inter-regional se os novos estudos sobre sítios arqueológicos forem conduzidos numa abordagem geoarqueológica e desenvolvidos por equipas multidisciplinares bem financiadas a fim de permitir que integrem arqueólogos (com formação em tecnologia lítica e traceologia), estratígrafos, sedimentólogos, micromorfólogos, geomorfólogos e especialistas de datação absoluta.

A correlação dos resultados a obter com realidades bem melhor conhecidas em outras áreas da Ibéria, no NW da Europa e nas regiões da Europa Meridional (*e.g.*, Chauhan *et al.* 2017) permitirá compreender melhor a forma como as oscilações climáticas globais afectaram tanto as paisagens como as condições e recursos nelas existentes. Com esta informação bem afinada será então possível identificar as formas de adaptação desenvolvidas pelas diferentes comunidades humanas e reconhecer os padrões e excepções comportamentais ocorridas em diversas áreas em diversos momentos da pré-história antiga.

4. Conclusões

No quadro das ocupações humanas do Plistocénico Médio reconhecidas nos terraços do rio Tejo, em Portugal, a generalidade dos sítios aqui mencionados em pormenor, contidos em depósitos sedimentares do Terraço T4 e com uma cronologia dos ca. 340 ka aos ca. 180 ka, pertencem ao Paleolítico Inferior. Os dados actualmente disponíveis parecem sugerir a possibilidade de existir alguma variabilidade nas indústrias líticas, se tivermos em

consideração sítios com bifaces e machados de mão, como os de Monte Famaco e Vale do Forno (VF1 e VF8), aos com bifaces, mas sem machados de mão, como sucede em Castelo Velho, até aos sítios da Fonte da Moita e da Ribeira da Ponte da Pedra, onde prevalecem indústrias ricas em seixos talhados e com raras peças bifaciais. No entanto, há que salientar o facto de que a realidade específica de cada um destes sítios não é comparável com a dos restantes. Aliás, essa variabilidade acentua-se ainda mais quando se introduz na equação os sítios em gruta da nascente do Almonda.

Consequentemente, as únicas afirmações que se podem fazer nesta altura são: (1) existiram populações humanas a ocupar este território durante este período de tempo; (2) estas populações produziam os mesmos utensílios que caracterizam o Acheulense em África e na Europa; (3) não se conhece qualquer contexto arqueológico Acheulense nos terraços do Baixo Tejo cujos processos de formação de sítio (*sensus* Schiffer 1987: 428 p.), tafonomia, trabalhos arqueológicos de campo e trabalhos de laboratório efectuados ofereçam uma imagem clara e fiável do comportamento humano durante o período de tempo correspondente a ca de 340 ka até ca. 180 ka.

De acordo com os dados disponíveis, independentemente do muito que ainda falta fazer e que é preciso conhecer, a interpretação possível da variabilidade reconhecida deve abandonar as perspectivas tradicionais, baseadas na evolução unilinear destas indústrias, em grande parte estruturada em torno da morfotipologia dos seus mais característicos artefactos, os bifaces. Em alternativa, dever-se-ão procurar encontrar outras explicações para esta manifesta variabilidade, não deixando de ter em conta a própria conservação diferenciada dos conjuntos estudados. Apostando numa adequada contextualização dos materiais a estudar, haverá que reforçar a precisão da sua cronologia, determinar o seu enquadramento paleoambiental e a associação a distintas estratégias de exploração dos recursos bióticos e abióticos disponíveis, vislumbrando nas estratégias comportamentais associadas eventuais razões justificativas para tal diversidade. Naturalmente, sem descartar também eventuais explicações de cariz cultural.

Tais objectivos não podem ser dissociados da realização de novas investigações, incluindo o desenvolvimento de prospecções, eventuais escavações, obtenção de datações absolutas e o estudo técnico-funcional de novas e velhas colecções de artefactos líticos, num processo que não é possível dissociar de uma investigação multidisciplinar, onde a componente geoarqueológica e o estudo dos terraços fluviais terão, necessariamente, um destaque particular.

A correlação dos resultados já conhecidos e os a obter no futuro com a realidade de outras regiões e com outros contextos também já identificados na região, como é o caso dos recentes achados em cavidades cárnicas não deixará de enriquecer a discussão em torno da variabilidade dos dados conhecidos.

Agradecimentos

Este estudo teve suporte financeiro pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pela União Europeia no âmbito do COMPETE 2020 (Programa Operacional da Competitividade e Internacionalização), através dos projetos UID/MAR/04292/2013 - MARE, UID/GEO/04683/2013 - ICT e UID/Multi/00073/2013 - Centro de Geociências da Univ. Coimbra (Grupo de Quaternário e Pré-História) Uld 73. Câmara Municipal da Chamusca tem financiado os trabalhos de levantamento arqueológico dos concelhos da Golegã e da Chamusca. Telmo Pereira é financiado pelo programa Investigador Fundação para a Ciência e Tecnologia (contrato IF/01075/2013). Agradecem-se discussões científicas e colaborações científicas mantidas com Pierluigi Rosina, Luiz Osterbeek, João Caninas, Martin Stokes, David R. Bridgland e Mark J. White.

Referencias

- Almeida, N. 2014, *O Paleolítico médio das Portas de Ródão, a margem esquerda (Nisa, Portugal): Contributo para a sua caracterização cronoestratigráfica*. Doctoral Thesis in Prehistory. Escola de Ciências Sociais e Humanas. Universidade de Évora, Évora, 256 p. (em português) (“The Middle Palaeolithic of Portas do Ródão, the left margin (Niza, Portugal): Contribution to its chronostratigraphic characterization”)
- Almeida, N., Deprez, S. & De Dapper, M. 2008, The Palaeolithic occupation of the Northeastern of Alen Tagus (Portugal): a geoarchaeological approach. In: *Graphical Markers and Megalith Builders in the International Tagus, Iberian Peninsula* (Bueno-Ramirez, P., Barroso-Bermejo, R., & Balbín Berhmann, R., Eds.), British Archaeological Reports International Series Vol. 1765, Archaeopress, Oxford: p. 19-26. (em inglês) (“A ocupação paleolítica do nordeste do Alentejo (Portugal): uma aproximação arqueológica”)
- Benedetti, M. 2016, Geoarchaeology of Lapa do Picareiro: Linking the sedimentological, paleoenvironmental, and cultural chronologies from a Paleolithic cave in Portugal. *Geological Society of America Annual Meeting*, Abstracts with Programs, 48(7): Paper 147-14. (em inglês) (“Geoarqueologia da Lapa do Picareiro: Ligando as cronologias sedimentares, paleoambientais e culturais de uma gruta paleolítica em Portugal”) doi:10.1130/abs/2016AM-284654
- Benito-Calvo, A, Pérez-González, A. & Santonja, M. 1998, Terrazas rocosas aluviales y travertínicas del valle alto del río Henares (Guadalajara, España). *Geogaceta*, 24: 55-58. (em espanhol) (“Alluvial and travertine rocky terraces of the upper valley of the river Henares (Guadalajara, Spain)”) doi:10.1016/j.quaint.2012.10.049
- Bicho, N., Cascalheira, J., Marreiros, J., Gonçalves, C. Pereira, T. & Dias, R. 2013, Chronology of the Mesolithic occupation of the Muge valley, central Portugal: the case of Cabeço da Amoreira. *Quaternary International*, 308-309: 130-139. (em inglês) (“Cronologia da ocupação mesolítica do vale de Muge, centro de Portugal: o caso do Cabeço da Amoreira”) doi:10.1016/j.quaint.2012.10.049
- Bordes, F. 1961, *Typologie du Paléolithique ancien moyen*. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux. Mémoire Vol. 1, Imprimeries Delmas, Bordéus, 84 p. (in French) (“Typology of the Early and Middle Palaeolithic”)
- 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 deux rives de l'ancien estuaire du Tage*. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal Vol. 23, Oficinas gráficas "Casa Portuguesa", Lisboa, 369 p. (in French) (“Contribution to the study of Palaeolithic industries of Portugal and their relation to the Quaternary geology. The main sites on both banks of the ancient Tagus estuary”)
- 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'Estremadura et des terrasses fluviales de la basse vallée du Tage*. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal Vol. 26, Oficinas gráficas "Casa Portuguesa", Lisboa, 662 p. (in French) (“Contribution to the study of Palaeolithic industries of Portugal and their relation to Quaternary geology. The main sites of the Quaternary beaches from the Estremadura coastline and the fluvial terraces of the Lower Tagus Valley”)

- Bridgland, D.R. 2000, River terrace systems in north-west Europe: an archive of environmental change, uplift and early human occupation. *Quaternary Science Reviews*, 19: 1293-1303. (em inglês) (“Sistema de terraços fluviais no noroeste da Europa: um arquivo de mudanças ambientais, levantamento tectónico e ocupação humana antiga”) doi:10.1016/S0277-3791(99)00095-5
- Bridgland, D.R. & Maddy, D. 2000, Global correlation of long Quaternary fluvial sequences: a review of baseline knowledge and possible methods and criteria for establishing a database. *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw*, 81(3-4): 265-281. (em inglês) (“Correlação global de longas sequências fluviais quaternárias: uma revisão da base de conhecimentos e possíveis métodos e critérios para estabelecer uma base de dados”) doi:10.1017/S0016774600022605P
- Bridgland, D.R. & Westaway, R. 2008, Climatically controlled river terrace staircases: a worldwide Quaternary phenomenon. *Geomorphology*, 98: 285-315. (em inglês) (“Escadaria de terraços fluviais controlados climaticamente: um fenómeno quaternário global”) doi:10.1016/j.geomorph.2006.12.032
- Bridgland, D.R., Antoine, P., Limondin-Lozouet, N., Santisteban, J.I., Westaway, R. & White, M.J. 2006, The Palaeolithic occupation of Europe as revealed by evidence from the rivers: data from IGCP 449. *Journal of Quaternary Science*, 21: 437-455. (em inglês) (“A ocupação paleolítica da Europa tal como é revelada por evidências dos rios: dados do IGCP 449”) doi:10.1002/jqs.1042
- Buylaert, J.-P., Murray, A.S., Thomsen, K.J. & Jain, M. 2009, Testing the potential of an elevated temperature IRSL signal from K-feldspar. *Radiation Measurements*, 44: 560-565. (em inglês) (“Testando o potencial de um sinal IRSL de alta temperatura a partir de feldespato-K”) doi:10.1016/j.radmeas.2009.02.007
- Buylaert, J.-P., Jain, M., Murray, A.S., Thomsen, K.J., Thiel, C. & Sohbati, R. 2012, A robust feldspar luminescence dating method for Middle and Late Pleistocene sediments. *Boreas*, 41: 435-451. (em inglês) (“Um método de datação robusto opr luminiscência de feldespato para sedimentos do Plistocénico Médio e Superior”) doi:10.1111/j.1502-3885.2012.00248.x
- Cardoso, J. 2002, *Pré-História de Portugal*, Verbo, Lisboa, 456 p. (em português) (“Prehistory of Portugal”)
- Carvalho, A. F. 2008, *A neolitização do Portugal meridional. Os exemplos do Maciço Calcário Estremenho e do Algarve ocidental*. Promontoria Monográfica Vol. 12, Centro de Estudos de Património, Departamento de História, Arqueologia e Património, Universidade do Algarve, Faro, 426 p. (em português) (“The Neolitization of Southern Portugal. The Exemples of Maciço Calcário Estremenho and Western Algarve”)
- Chauhan, P., Bridgland, D., Moncel, M.-H., Antoine, P., Bahain, J.-J., Briant, R., Cunha, P.P., Despriée, J., Limondin-Lozoue, N., Locht, J.-L., Martins, A., Schreve, D., Shaw, A., Voinchet, P., Westaway, R., White, M. & White, T. 2017, Fluvial deposits as an archive of early human activity: progress during the 20 years of the Fluvial Archives Group. *Quaternary Science Reviews*, Special Issue - Fluvial Archives Group, 166: 114-149. (em inglês) (“Terraços fluviais como arquivo da actividade humana antiga: progressos durante os 20 anos do Fluvial Archives Group”) doi:10.1016/j.quascirev.2017.03.016
- Corral-Fernandez, I. 1998a, Depositos Cuaternarios en el área de Constância-Barquinha-Entroncamento y la Rib. del Bezelga. *Arkeos*, 4: 59-144. (em espanhol) (“Quaternary deposits in the area of Constância-Barquinha-Entroncamento and Bezelga stream”)

- Corral-Fernandez, I. 1998b, Secciones com material arqueológico en estrato en las proximidades de Atalaia. *Arkeos*, 4: 227-250. (em espanhol) (“Sections with archaeological material in stratigraphy in the vicinity of Atalaia”)
- Cristiani, E., Cura, S., Grimaldi, S., Gomes, J., Oosterbeek, L. & Rosina, P. 2010, Functional analysis and experimental archaeology: the Middle Pleistocene site of Ribeira da Atalaia, (Central Portugal). In: *Proceedings of the workshop on "Recent Functional Studies on Non-Flint Stone Tools, Methodological Improvements and Archaeological Inferences"*, 23-25 May 2008 Lisbon (Araújo, M. & Conte, I., Eds.), em linha, Lisboa, 21 p. (em inglês) (“Análise funcional e arqueologia experimental: o sítio plistocénico médio da Ribeira da Atalaia, (Centro de Portugal)”) URL: <http://www.workshop-traceologia-lisboa2008.com/>
- Coimbra, F., Lázaro, R. & Anastácio, R. 2016, A Carta Arqueológica do concelho da Chamusca: dados preliminares, Atas das III Jornadas de Arqueologia do vale do Tejo. *AÇAFA online*, 11: 39-46. (em português) (“The Archaeological Map of the county of Chamusca: preliminary data”) URL: http://www.altotejo.org/acafa/docsn11/Acafa_11.pdf
- Coimbra, F., Figueiredo, S., Figueiredo, A., Cunha, P.P., Lázaro, R., Anastácio, R.F., Martins, A., Santos, M. & Sousa, F. 2017, Novos Dados para a Carta Arqueológica da Chamusca. In: *Livro de Resumos das IV Jornadas de Arqueologia do vale do Tejo Centro Português de Geo-História e Pré-História* (Figueiredo, S. & Pimenta, A.R., Eds.), Centro Português de Geo-História e Pré-História, Lisboa: p. 16-17. (em português) (“New Data for the Archaeological Map of Chamusca”)
- Costa, L.F. 1984, *Os terraços fluviais do Tejo entre os rios Torto e Alviela, Notas Geomorfológicas*. Master's Thesis, Centro de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa, 154 p. (em português) (“The river terraces of Tagus between the rivers Torto and Alviela, geomorphic notes”)
- Cunha, P.P. 1992, *Estratigrafia e sedimentologia dos depósitos do Cretácico Superior e Terciário de Portugal Central, a leste de Coimbra*. Doctoral Thesis in Sciences, Universidade de Coimbra (especialidade de Estratigrafia, Paleontologia e Geohistória), Coimbra, 262 p. (em português) (“Stratigraphy and sedimentology of the Upper and Tertiary Cretaceous deposits of Central Portugal, East of Coimbra”)
- Cunha, P.P., Martins, A.A., Daveau, S. & Friend, P. 2005, Tectonic control of the Tejo river fluvial incision during the late Cenozoic, in Ródão - central Portugal (Atlantic Iberian border). *Geomorphology*, 64: 271-298. (em inglês) (“Controlo tectónico da incisão fluvial do Rio Tejo durante o Cenozoico superior em Ródão - Centro de Portugal (Margem atlântica ibérica)”) doi:10.1016/j.geomorph.2004.07.004
- Cunha, P.P., Martins, A., Huot, S., Murray, A. & Raposo, L. 2008a, Dating the Tejo river lower terraces in the Ródão area (Portugal) to assess the role of tectonics and uplift. *Geomorphology*, 102: 43-54. (em inglês) (“Datando os terraços inferiores do rio Tejo na área de Ródão (Portugal) para aceder ao papel da tectónica e levantamento”) doi:10.1016/j.geomorph.2007.05.019
- Cunha, P.P., Dinis, P., Martins, A., Stokes, M. & Handcock, G. 2008b, Discussion of eustatic, climatic and tectonic controls on the Tejo River terraces genesis, at Alvega-Chamusca (Portugal, western Iberia). In: *Fluvial Archives Group Meeting (Abstract Book)*, Budapest: p. 34. (em inglês) (“Discussão sobre controlo eustático, climático e tectónico

na génese dos terraços do Rio Tejo em Alvega-Chamusca (Portugal, Oeste da Península Ibérica”)

Cunha, P.P., Martins, A. & Pais, J. 2008c, O estudo do Cenozóico em Portugal: estado da arte e perspectivas futuras. In: *A Terra: Conflitos e Ordem, Livro de Homenagem ao Prof. Ferreira Soares* (Callapez, P.M., Ed.), Universidade de Coimbra, Coimbra: p. 101-110. (em português) (“The study of the Cenozoic in Portugal: state of the art and future perspectives”)

Cunha, P.P., Almeida, N.A.C., Aubry, T., Martins, A.A., Murray, A.S., Buylaert, J.-P., Sohbat, R., Raposo, L. & Rocha, L. 2012, Records of human occupation from Pleistocene river terrace and aeolian sediments in the Arneiro depression (Lower Tejo River, central eastern Portugal). *Geomorphology*, 165-166: 78-90. (em inglês) (“Registos de ocupação humana nos terraços fluviais plistocénicos e sedimentos eólicos na depressão de Arneiro (Baixo Rio Tejo, centro Este de Portugal”) doi:10.1016/j.geomorph.2012.02.017

Cunha, P.P., Dinis, P., Martins, A.A. & Stokes, M. 2015, Sedimentary characterization of a succession of aeolian sands in the Tejo River lower valley - a record of environmental changes of western Iberia during the Late Pleistocene to Holocene. In: *Progress in Quaternary archive studies in the Iberian Peninsula (Proceedings)*, 12-13 March 2015, (Past Global Changes), Seville: p. 64-65. (em inglês) (“Caracterização sedimentar de uma sucessão de areias eólicas no vale do Baixo Rio Tejo - um registo de mudanças ambientais do Oeste ibérico durante o Plistocénico Superior ao Holocénico”) URL: <http://congreso.us.es/Quaternaryspain/files/Q.-archive-studies-PROCEEDINGS-2015.pdf> and <http://hdl.handle.net/10174/13538>

Cunha, P.P., Martins, A.A. & Gouveia, M.P. 2016, As escadarias de terraços do Ródão à Chamusca (Baixo Tejo) - caracterização e interpretação de dados sedimentares, tectónicos, climáticos e do Paleolítico. *Estudos do Quaternário / Quaternary Studies*, 14: 1-24. (em português) (“The terrace staircases of the Lower Tagus River (Ródão to Chamusca) - characterization and interpretation of the sedimentary, tectonic, climatic and Palaeolithic data”) URL: <http://www.apeq.pt/ojs/index.php/apeq/article/view/217>

Cunha, P.P., Martins, A., Buylaert, J.-P., Murray, A.S., Raposo, L., Mozzi, P. & Stokes, M. 2017, New data on the chronology of the Vale do Forno sedimentary sequence (Lower Tejo River terrace staircase) and its relevance as a fluvial archive of the Middle Pleistocene in western Iberia. *Quaternary Science Reviews*, Special Issue - Fluvial Archives Group, 166: 204-226. (em inglês) (“Novos dados sobre a cronologia da sequência sedimentar do Vale do Forno (escadaria de terraços do baixo Rio Tejo) e a sua relevância como um arquivo fluvial do Plistocénico Médio no Oeste da Ibéria) doi:10.1016/j.quascirev.2016.11.001

Cunha-Ribeiro, J.P. 2011, A jazida Paleolítica de Castelo Velho (Riachos, Torres Novas). Novos elementos para o seu estudo: a indústria lítica do locus 2. *Estudos do Quaternário*, 7: 5-17. (em português) (“The Palaeolithic deposit of Castelo Velho (Riachos, Torres Novas). New elements for its study: the lithic industry of locus 2”).

Cunha-Ribeiro, J.P. 2013, O Paleolítico Inferior na margem direita do rio Tejo, entre a Ribeira da Ponte da Pedra e a foz do Alviela. *Arkeos*, 34: 45-70. (em português) (“The Lower Palaeolithic on the right bank of the river Tagus, between Ribeira da Ponte da Pedra and the mouth of Alviela”)

- Cunha-Ribeiro, J.P., Maurício, J. & Souto, P. 1995, O Paleolítico Inferior na região de Torres Novas. Novos elementos para o seu estudo. *Nova Augusta*, 9: 7-131. (em português) (“The Lower Palaeolithic in the region of Torres Novas. New elements for its study”)
- Cura, S. 2014, *Tecnologia lítica e comportamento humano no Pleistocénico Médio final do Alto Ribatejo: estudo da indústria lítica da Ribeira da Ponte da Pedra*. Doctoral Thesis, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Vol. 1 - 331 p., Vol. 2 - 100 p. (em português) (“Lithic technology and human behavior in the Late Middle Pleistocene of Alto Ribatejo: study of the lithic industry of Ribeira da Ponte da Pedra”)
- Cura, S. & Grimaldi, S. 2009, The intensive quartzite exploitation in Middle Tagus Valley Pleistocene open air sites - the example of Ribeira da Ponte da Pedra. In: *Technological Analysis on Quartzite Exploitation, Proceedings of the XV World Congress UISPP (Lisbon, 4-9 September 2006)* (Grimaldi, S. & Cura, S., Eds.), British Archaeological Reports International Series Vol. 1998, Archaeopress, Oxford: p. 49-56. (em inglês) (“A exploração intensiva de quartzito nos sítios de ar livre plistocénicos no vale do Médio Tejo - o exemplo da Ponte da Pedra”)
- Daveau, S. 1980, Espaço e Tempo. Evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo dos tempos pré-históricos, *Clio*, 2: 13 -37. (em português) (“Space and Time. Evolution of the geographical environment of Portugal through Prehistoric times”)
- Daveau, S. 1993, Terraços fluviais e litorais, *O Quaternário em Portugal. Balanço e Perspectivas*, Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Colibri: p. 17-28. (em português) (“River and coastal terraces”)
- Dias, M.I., Prudêncio, M.I., Franco, D., Cura, S., Grimaldi, S., Oosterbeek, L. & Rosina, P. 2009, Luminescence dating of a fluvial deposit sequence: Ribeira da Ponte da Pedra - Middle Tagus Valley, Portugal. In: *Archaeometry - Proceedings of the XV UISPP Congress* (Dias, M. I. & Prudêncio, M. I. Eds.). British Archaeological Reports International Series Vol. 2224, Archaeopress, Oxford: p. 103-113. (em inglês) (“Datação por luminiscência de uma sequência de depósitos fluviais: Ribeira da Ponte da Pedra - Val do Médio Tejo, Portugal”)
- Daura, J., Sanz, M., Arsuaga, J.L., Hoffmann, D.K., Quam, R.M., Ortega, M.C., Santos, E., Gómez, S., Rubio, A., Villaescusa, L., Souto, P. Mauricio, J., Rodrigues, F., Ferreira, A., Godinho, P. Trinkaus, E. & Zilhão, J. 2017, New Middle Pleistocene hominin cranium from Gruta da Aroeira (Portugal). *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(13): 3397-3402 (em inglês) (“Novo crânio hominíneo do plistocénico médio da Gruta da Aroeira (Portugal)”) doi:10.1073/pnas.1619040114
- Figueiredo, S. & Dias, V. 2002, Breve Nota Sobre a Descoberta de Uma Nova Estação Arqueológica em Santo Antão do Tojal. *Revista Evolução*, 1(1): 22-23. (em português) (“Brief note on the discovery of a new archaeological site in Santo Antão do Tojal”)
- Figueiredo, S., Carvalho, J. & Nobre, L. 2005, *A Estação Arqueológica do Campo de Futebol de Santo Antão do Tojal - Loures*, In: *O Paleolítico: Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular* (Bicho, N. Ed.), Centro de Estudos de Património, Universidade do Algarve, Faro: p. 349-364. (em português) (“The archaeological site in the football field of Santo Antão do Tojal - Loures”)
- Figueiredo, S., Cunha, P.P., Anastácio, R.F., Santos, M., Figueiredo, A., Ferreira, S. & Coimbra, C. 2016, A Carta Arqueológica do concelho da Golegã: dados preliminares, Atas das III Jornadas de Arqueologia do vale do Tejo. *AÇAFA online*, 11: 42-55. (em

- português) (“The Archaeological Map of Golegã county: preliminary data”)
URL: http://www.altotejo.org/acafa/docsn11/Acafa_11.pdf
- Figueiredo, S., Cunha, P.P., Anastácio, R.F., Santos, M., Figueiredo, A., Ferreira, S., Coimbra, C., Coimbra, F., Sousa, F. & Martins, A.A. 2017, Elaboração da Carta Arqueológica do Concelho da Golegã - uma síntese após um ano de trabalho, In: *Livro de Resumos das IV Jornadas de Arqueologia do vale do Tejo Centro Português de Geo-História e Pré-História* (Figueiredo, S. Ed.), Centro Português de Pré-história e Geohistória, Golegã: p. 17-18. (em português) (“Elaboration of the Archaeological Map of the Municipality of Golegã - a synthesis after one year of work”)
- Grupo para o Estudo do Paleolítico Português 1977, O estudo do Paleolítico da área do Ródão. *O Arqueólogo Português*, 3(9): 31-47. (em português) (“The study of the Palaeolithic area of Ródão”)
- Grimaldi, S., Rosina, P. & Botton, F. 1999, A behavioral perspective on "archaic" lithic morphologies in Portugal: the case of Fonte da Moita open air site. *Journal of Iberian Archaeology*, 1: 33-57. (em inglês) (“Uma perspectiva comportamental nas morfologias líticas “arcaicas” em Portugal: o caso do sítio de ar livre Fonte da Moita”)
- Grimaldi, S., Rosina, P. & Botton, F. 2000, Um sítio ao ar livre do Pleistoceno médio no Alto Ribatejo (Portugal): Fonte da Moita. In: *Paleolítico da Península Ibérica. Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*, Vol. 2 (Oliveira Jorge, V., Ed.), Associação para o Desenvolvimento da Cooperação em Arqueologia Peninsular, Porto: p. 123-136. (em português) (“An open-air site of the middle Pleistocene in Alto Ribatejo (Portugal): Fonte da Moita”)
- Hoffmann, D.L., Pike, A.W., Wainer, K. & Zilhão, J. 2013, New U-series results for the speleogenesis and the Palaeolithic archaeology of the Almonda karstic system (Torres Novas, Portugal). *Quaternary International*, 294: 168-182. (em inglês) (Novos resultados em séries de urânio para a espeleogenese e a arqueologia do sistema cársico do Almonda (Torres Novas, Portugal) doi:10.1016/j.quaint.2012.05.027)
- Lemorini, C., Grimaldi, S. & Rosina, P. 2001, Observações funcionais e tecnológicas num habitat Paleolítico: Fonte da Moita (Portugal central). *Arkeos*, 11: 117-140. (em português) (“Functional and technological observations in a Paleolithic habitat: Fonte da Moita (central Portugal)”)
- López-Recio, M., Silva, P.G., Roquero, E., Cunha, P.P., Tapias, F., Alcaraz-Castaño, M., Baena, J., Cuartero, F., Morín, J., Torres, T., Ortiz, J. E., Murray, A.S. & Buylaert, J.-P. 2015, Geocronología de los yacimientos achelenses de Pinedo y Cien Fanegas (Valle del Tajo) e implicaciones en la evolución fluvial en el entorno de Toledo (España). *Estudios Geológicos*, 71(1): 1-19. (em espanhol) (“Geochronology of the Acheulean sites of Pinedo and Cien Fanegas (Tagus Valley) and implications for fluvial evolution in the surroundings of Toledo (Spain)”)
- Marks, A.E. 2005, *Micoquian elements in the Portuguese Middle Pleistocene assemblages from the Galeria Pesada*. In: *O Paleolítico: Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular* (Bicho, N. Ed.), Centro de Estudos de Património, Universidade do Algarve, Faro: p. 195-200. (em inglês) (Elementos micoquenses no conjunto plistocénico médio de Galeria Pesada”)
- Marks, A.E., Monigal, K. & Chabai, V. 1999, Report on the Initial Excavations of Brecha das Lascas and Galeria Pesada (Almonda, Portuguese Estremadura). *Journal of Iberian*

- Archaeology*, 1: 237-250. (em inglês) (“Relatório das escavações iniciais da Brecha das Lascas e Galeria Pesada (Almonda, Estremadura Portuguesa)”)
- Marks, A.E., Brugal, J.P.H., Chabai, V.P., Monigal, K., Goldeberg, P., Hockett, B., Pemán, E., Elorza, M. & Mallol, C. 2002a, Le gisement Plèistocène moyen de Galeria Pesada, (Estrémadure, Portugal): premiers résultats. *Paléo*, 14: 77-100. (in French) (“The Middle Pleistocene deposit of Galeria Pesada, (Estremadura, Portugal): first results”) URL: <http://journals.openedition.org/paleo/1408>
- Marks, A.E., Monigal, K., Chabai, V.P., Brugal, J.P.H., Goldeberg, P., Hockett, B., Pemán, E., Elorza, M. & Mallol, C. 2002b, Excavations at the Middle Pleistocene Cave Site of Galeria Pesada, Portuguese Estremadura: 1997-1999. *O Arqueólogo Português*, 4(20): 7-38. (em inglês) (“Escavações na Gruta do Plistocénico Médio Galeria Pesada, Estremadura portuguesa”)
- Martín, T., Ruiz, B. & Pérez-González, A. 1995, Reconstrucción paleoclimática y paleoambiental durante el Pleistoceno Medio en el Valle del río Tajo: primeros datos polínicos. In: *Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos durante el Cuaternario* (Aleixandre, T. & Pérez González, A., Eds.), Monografías del Centro de Ciencias Medioambientales Vol. 3, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid: p. 347-361. (em espanhol) (“Paleoclimatic and paleoenvironmental reconstruction during the Middle Pleistocene in the Tagus River Valley: first pollen data”)
- Martín-Serrano, A. 1991, La definición y el encajamiento de la red fluvial actual sobre el Macizo Hespérico en el marco de su geodinámica Alpina. *Revista Sociedad Geológica de España*, 4: 337-351. (em espanhol) (“The definition and embedding of the current fluvial network on the Hespérico Massif within the framework of its Alpina geodynamics”)
- Martins, A.A. 1999, *Caracterização morfotectónica e morfossedimentar da Bacia do Baixo Tejo (Pliocénico e Quaternário)*. Doctoral Thesis, Universidade Évora, Évora, 500 p. (em português) (“Morphotectonic and morphosedimentary characterization of the Lower Tagus Basin (Pliocene and Quaternary)”)
- Martins, A.A. & Cunha, P.P. 2009, Terraços do rio Tejo em Portugal, sua importância na interpretação da evolução da paisagem e da ocupação humana. In: *Arqueologia do Vale do Tejo*, (Figueiredo, S. Ed.), Centro Português de Geohistória e Pré-história, Lisboa: p. 163-176. (em português) (“Terraces of the Tagus river in Portugal, its importance in the interpretation of the evolution of the landscape and the human occupation”)
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Matos, J. & Guiomar, N. 2009a, Quantificação da incisão do rio Tejo no sector entre Gavião e Chamusca, usando os terraços fluviais como referências geomorfológicas. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 6: 83-86. (em português) (“Quantification of the incision of the Tagus river in the sector between Gavião and Chamusca, using the fluvial terraces as geomorphological references”)
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Huot, S., Murray, A.S. & Buylaert, J.-P. 2009b, Geomorphological correlation of the tectonically displaced Tejo river terraces (Gavião-Chamusca area, Portugal) supported by luminescence dating. *Quaternary International*, 199: 75-91. (em inglês) (“Correlação geomorfológica dos terraços do Rio Tejo deslocados por tectónica (área Gavião-Chamusca, Portugal)”) doi:10.1016/j.quaint.2009.01.009

- Martins, A.A., Cunha, P.P., Buylaert, J.-P., Huot, S., Murray, A.S., Dinis, P. & Stokes, M. 2010a, K-Feldspar IRSL dating of a Pleistocene river terrace staircase sequence of the Lower Tejo River (Portugal, western Iberia). *Quaternary Geochronology*, 5(2-3): 176-180. (em inglês) (“Datação por K-Feldspar IRSL da sequência de escadaria de terraços fluviais plistocénicos do baixo Rio Tejo (Portugal, Ibéria ocidental)”) doi:10.1016/j.quageo.2009.06.004
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Rosina, P., Oosterbeek, L., Cura, S., Grimaldi, S., Gomes, J., Buylaert, J.-P., Murray, A.S. & Matos, J. 2010b, Geoarchaeology of Pleistocene open-air sites in the Vila Nova da Barquinha - Santa Cita area (Lower Tejo River basin, central Portugal). *Proceedings of the Geological Association*, 121(2): 128-140. (em inglês) (“Geoarqueologia dos sítios de ar livre plistocénicos na área de Vila Nova da Barquinha - Santa Cita (Bacia do baixo Rio Tejo, centro de Portugal)”) doi:10.1016/j.pgeola.2010.01.005
- Martins, A.A., Vis, G.-J. & Cunha, P.P., (Eds.) 2010c, *Quaternary fluvial archives of the Tejo River: Field trip from the upstream incised to the aggrading fluvial-tidal domain*. FLAG Biennial Meeting 2010, Castelo Branco, Universidade de Coimbra, Coimbra, 52 p. (em inglês) (Arquivos fluviais quaternários do Rio Tejo. Escursão desde as incisões a montante até aos domínios agregados fluviais-tidais”) URL: https://www.geo.vu.nl/~balr/FLAG/web_data/downloads/FLAG_VilaVelhadeRoao2010_fieldtripguidebook_32MB.pdf
- Mozzi, P.; Azevedo, M.T.; Nunes, E. & Raposo, L. 2000, Middle Terrace Deposits of the Tagus River in Alpiarça, Portugal, in relation to Early Human Occupation, *Quaternary Research*, 54: 359-371. (em inglês) (“Depósitos dos terraços médios do Rio Tejo em Alpiarça, Portugal, em relação à ocupação humana antiga”) doi:10.1006/qres.2000.2154
- Oosterbeek, L., Grimaldi, S., Rosina, P., Cura, S., Cunha, P.P. & Martins, A.A. 2010, The earliest Pleistocene archaeological sites in western Iberia: Present evidence and research prospects, *Quaternary International*, 223-224: 399-407. (em inglês) (Os mais antigos sítios arqueológicos plistocénicos no Oeste da Península Ibérica: Actuais evidências e projectos de investigação”) doi:10.1016/j.quaint.2010.01.024
- Ortiz, J. E., Torres, T., Delgado, A., Reyes, E. & Diaz-Bautista, A. 2009, A review of the Tagus river tufa deposits (central Spain): age and palaeoenvironmental record. *Quaternary Science Reviews*, 28: 947-963. (Uma revisão dos depósitos de tufa do rio Tejo (Espanha central): idade e registo paleoambiental”) doi:10.1016/j.quascirev.2008.12.007
- Panera, J., Torres, T., Pérez-González, A., Ortiz, J.E., Rubio-Jara, S. & Uribealarea, D. 2011, Geocronología de la Terraza Compleja de Arganda en el valle del río Jarama (Madrid, España). *Estudios Geológicos*, 67(2): 495-504. (em espanhol) (“Geochronology of the Arganda Complex Terrace in the Jarama River Valley (Madrid, Spain)”) doi:10.3989/egeol.40550.204
- Pereira, T. 2010, *A Exploração do Quartzito na Faixa Atlântica Peninsular no Final do Plistocénico*. Doctoral Thesis. Universidade do Algarve, Faro, 438 p. (em português) (“The quartzite exploitation in the Atlantic strip of the Iberian Peninsula at the end of the Pleistocene”)
- Pereira, T., Cascalheira, J., Marreiros, J., Almeida F. & Bicho, N. 2013, Variation in quartzite exploitation during the Upper Paleolithic of Southwest Iberia. *Trabajos de Arqueologia*,

- 69(2): 44-69. (em inglês) (Variação na exploração do quartzito durante o Paleolítico Superior do Sudoeste da Península Ibérica”)
- Pérez-González, A. 1994, Depresión del Tajo. In: *Geomorfología de España* (Gutiérrez Elorza, M. Ed.), Editorial Rueda, Madrid: p. 389-436. (em espanhol) (The Tagus Depression”)
- Pérez-González, A., Silva, P.G., Roquero, E. & Gallardo, J. 2004, Geomorfología fluvial y Edafología del Sector Meridional de la Cuenca de Madrid (Toledo-Madrid). In: *Itinerarios Geomorfológicos por Castilla-La Mancha* (Benito, G., & Díez Herrero, A., Eds.), Sociedad Española de Geomorfología (SEG), Toledo, Spain: p. 13-50. (em espanhol) (Fluvial geomorphology and edafology of the southern sector of the basin of Madrid (Toledo-Madrid)
- Pérez-González, A., Rubio-Jara, S. Panera, J. & Uribe Larrea, D. 2008, Geocronología de la sucesión arqueostratigráfica de Los Estragales en la Terraza Compleja de Butarque (Valle del río Manzanares, Madrid). *Geogaceta*, 45: 39-42. (em espanhol) (“Geochronology of the archaeological-stratigraphic succession of Los Estragales in the Complex Terrace of Butarque (Manzanares River Valley, Madrid)”)
- Pérez-González, A., Gallardo-Millán, J.L., Uribe Larrea, D., Panera, J. & Rubio-Jara, S. 2013, La inversión Matuyama-Brunhes en la secuencia de terrazas del río Jarama entre Velilla de San Antonio y Altos de la Mejorada, al SE de Madrid (España). *Estudios Geológicos*, 69(1): 35-46. (em espanhol) (“The Matuyama-Brunhes inversion in the sequence of terraces of the Jarama river between Velilla de San Antonio and Altos de la Mejorada, SE of Madrid (Spain)”) doi:10.3989/egeol.40862.173
- Raposo, L. 1987, Os mais antigos vestígios de ocupação humana paleolítica na região de Ródão. In: *Da Pré-História à História, homenagem a O. Veiga Ferreira* (Serrão, J., Oliveira Marques, A. H., Rodrigues, M. C. M., Veiga Ferreira, O., Eds.), Editorial Delta, Lisboa: p. 153-178. (em português) (“The earliest evidences of Paleolithic human occupation in the region of Ródão”)
- Raposo, L. 1995a, O Paleolítico. In: *História de Portugal*, vol. 1 (Medina, J. Ed.), Clube Internacional do Livro, Lisboa,: p. 23-85. (em português) (The Palaeolithic”)
- Raposo, L. 1995b, Ambiente, territórios y subsistência en el Paleolítico Medio de Portugal, *Complutum*, 6: 57-77. (em espanhol) (“Environment, territories and subsistence in the Middle Palaeolithic of Portugal”)
- Raposo, L. 1996, Quartzite bifaces and cleavers in the final Acheulian assemblages of Milharós (Alpiarça, Portugal). In: *Non-Flint Stone Tools and Palaeolithic Occupation of the Iberian Peninsula*, (Moloney, N., Raposo, L., & Santonja, M. Eds.), Tempvs Reparatum, British Archaeological Reports International Series Vol. 649, Archaeopress, Oxford: p. 151-165. (em inglês) (“Bifaces e machados-de-mão em quartzito nos conjuntos do Acheulense Final de Milharós (Alpiarça, Portugal)”)
- Raposo, L. 2005, Algumas questões acerca da ocupação humana do Paleolítico Inferior e Médio na zona do estuário do Tejo. In: *Actas do I Seminário de Paleontologia e Arqueologia do Estuário do Tejo*, (Figueiredo, S. Ed.), Centro Português de Geohistória e Pré-história, Montijo, Edições Colibri: p. 43-61. (em português) (“Some questions about the Lower and Middle Palaeolithic human occupation in the area of the Tagus estuary”)

- Raposo, L. & Cardoso, J.L. 1998, *O Sítio do Paleolítico Médio da Conceição (Alcochete)*. Centro de Estudos e Monitorização Ambiental, 74 p. (em português) (“The Middle Palaeolithic site of Conceição (Alcochete)”)
- Raposo, L. & Cardoso, J.L. 2000, A questão das primeiras ocupações humanas do território português, no quadro europeu e circum-mediterrânico: histórias das investigações, situação actual, perspectivas futuras. In *Actas das II Jornadas do Quaternário. Estudos do Quaternário 3*, Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Porto: p. 57-72 (em português) (“The question of the first human occupations of the Portuguese territory, in the European and circum-Mediterranean framework: investigation histories, current situation, future prospects”)
- Raposo, L. & Santonja, M. 1995, The earliest occupation of Europe: the Iberian Peninsula. In: *The Earliest Occupation of Europe* (Roebroeks W., & van Kolfschoten, T. Eds.), University of Leiden, Leiden: p. 7-25. (em inglês) (“A mais antiga ocupação da Europa: A Península Ibérica”)
- Raposo, L., Carreira, J. & Salvador, M. 1985, A estação de Acheulense final de Milharós, Vale de Forno, Alpiarça. In: *Actas da 1ª Reunião do Quaternário Ibérico*, 2, Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa: p. 41-60. (em português) (“The final Acheulense site of Milharós, Vale de Forno”)
- Raposo, L., Salvador, M. & Pereira, J.P. 1993, O Acheulense no Vale do Tejo, em território português. *Arqueologia & História*, 10(3): 3-29. (em português) (“The Acheulean in the Tagus Valley, em português territory”)
- Roquero, E., Silva, P.G., Zazo, C., Goy, J. L. & Masana, J. 2015a, Soil evolution indices in fluvial terrace chronosequences of Central Spain (Tagus and Duero fluvial basins). *Quaternary International*, 376: 101-113. (em inglês) (“Índices de evolução de solos nas cronosequências de terraços fluviais do centro de Espanha (bacias fluviais do Tejo e Douro”) doi:10.1016/j.quaint.2014.11.036
- Roquero, E., Silva, P.G., López-Recio, M., Tapias, F., Cunha, P. P., Morín, J., Alcaraz-Castaño, M., Carrobbles, J., Murray, A.S. & Buylaert, J.-P. 2015b, Geocronología de las terrazas del Pleistoceno Medio y Superior del valle del río Tago en Toledo. In: *Una vision global del Cuaternario. El hombre como condicionante de procesos geológicos XIV Reunión Nacional de Cuaternario (Granada, España, 30 Junio - 2 Julio 2015)* (Galve, J.P. Azañón, J.M., Pérez Peña, J.V., & Ruano, P., Eds.), Departamento de Geodinámica da Universidad de Granada, Granada: p. 8-12. (em espanhol) (“Geochronology of the Middle and Upper Pleistocene terraces of the Tago river valley in Toledo”)
- Rosina, P. 2002, Stratigraphie et Géomorphologie des terrasses fluviales de la Moyenne Vallée du Tage (Haut Ribatejo - Portugal), *Arkeos*, 13: 11-52. (in French) (“Stratigraphy and Geomorphology of fluvial terraces of the Middle Valley of the Tagus (Upper Ribatejo - Portugal)”)
- Rosina, P. 2004, *Il depositi quaternari nella Media Valle del Tago (Alto Ribatejo, Portogallo centrale) e le industrie litiche associate*. PhD, Universidade de Ferrara, Ferrara, 204 p. (em italiano) (“The Quaternary deposits in the middle valle of Tagus (Alto Ribatejo, Central Portugal) and the related lithic industries”)
- Rosina, P. & Cura, S. 2008, Indústrias Líticas e Cronostratigrafia das Escavações do Paleolítico do Alto Ribatejo. In: *Jornadas de arqueologia do Vale do Tejo, em Território Português*, (Figueiredo, S., Ed.), Centro Português de Geo-História e Pré-

- História, Lisboa: p.143-158. (em português) (“lithic industries and chronostratigraphy of the Paleolithic excavations of Alto Ribatejo”)
- Rosina, P. & Cura, S. 2010, Interpretation of lithic remains in fluvial terrace contexts: an example from Central Portugal. *Annales d’Université Valahia, Targoviste, Section d’Archeologie et d’Histoire*, 12(1): 7-24. (em inglês) (“Interpretação de vestígios líticos em contextos de terraços fluviais: um exemplo do Centro de Portugal”)
- Rosina, P., Voinchet, P., Bahain, J.J., Cristovão, J. & Falguères, C. 2014, Dating the onset of Lower Tagus River terrace formation using electron spin resonance, *Journal of Quaternary Science*, 29(2): 153-162. (em inglês) (“Datação do início da formação de terraços do baixo Rio Tejo usando ressonância electrónica de spin”) doi:10.1002/jqs.2689
- Santonja, M. & Villa, P. 1990, The Lower Paleolithic of Spain and Portugal. *Journal of World Prehistory*, 4(1): 45-94. (em inglês) (“O Paleolítico Inferior de Espanha e Portugal”) doi:10.1007/BF00974819
- Santonja, M. & Pérez-González, A. 2010, Mid-Pleistocene Acheulian industrial complex in the Iberian Peninsula. *Quaternary International*, 223-224: 154-161. (em inglês) (“Complexos industriais acheulenses do Plistocénico Médio na Península Ibérica”) doi:10.1016/j.quaint.2010.02.010
- Schiffer, M.B. 1987, *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 428 p. (em inglês) (“Processos de formação do registo arqueológico”)
- Silva, P.G., López-Recio, M., Tapias, F., Roquero, E., Morín, J., Rus, I., Carrasco, P., Rodríguez Pascua, M.A. & Pérez-López, R. 2013a, Stratigraphy of the Arriaga Palaeolithic settlements: Implications for the geomorphological evolution of the lower Manzanares River valley (Madrid, Spain). *Geomorphology*, 196: 138-161. (em inglês) (“Estratigrafia do assentamento paleolítico de Arriaga: Implicações para a evolução geomorfológica do baixo vale do Rio Manzanares (Madrid, Espanha)”) doi:10.1016/j.geomorph.2012.10.019
- Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Huertas, P. & Tapias, F. 2013, Statistical Approach to the chronosequence of fluvial terraces in the Tagus and Duero basins (Central Spain). In: *El Cuaternario Ibérico: Investigación en el Siglo XXI. VIII Reunión de Cuaternario Ibérico* (Baena, R., Fernández, J.J., Guerrero, I., Eds.), Asociación Española para el Estudio del Cuaternario, Sevilla: p. 29-33. (em inglês) (“Aproximação estatística à cronosequência dos terraços fluviais nas bacias do Tejo e Douro (Espanha Central)”)
- Silva, P.G., Roquero, E., López-Recio, M., Huerta, P. & Martínez-Graña, A. M. 2017, Chronology of fluvial terrace sequences for large Atlantic rivers in the Iberian Peninsula (Upper Tagus and Duero drainage basins, Central Spain). *Quaternary Science Reviews*, 166: 188-203. (em inglês) (“Cronologia de sequências de terraços fluviais para grandes rios atlânticos na Península Ibérica (Bacias de drenagem dos Alto Tejo e Douro, Espanha central)”) doi:10.1016/j.quascirev.2016.05.027
- Sohbati, R., Murray, A.S., Buylaert, J.-P., Almeida, N. & Cunha, P.P. 2012, Optically stimulated luminescence (OSL) dating of quartzite cobbles from the Tapada do Montinho archaeological site (east-central Portugal). *Boreas*, 41(3): 452-462. (em inglês) (“Datação de blocos de quartzito por Luminiscência Opticamente Estimulada

- (OSL) do sítio arqueológico Tapada do Montinho (Centro Este de Portugal”) doi:10.1111/j.1502-3885.2012.00249.x
- Thomsen, K.J., Murray, A.S., Jain, M. & Botter-Jensen, L. 2008, Laboratory fading rates of various luminescence signals from feldspar-rich sediment extracts. *Radiation Measurements*, 43: 1474-1486. (em inglês) (“Rácios de fading laboratorial de vários sinais de luminiscência provenientes de extractos sedimentares ricos em feldespato”) doi:10.1016/j.radmeas.2008.06.002
- Trinkaus, E., Bailey, S. & Zilhão, J. 2001, Upper Paleolithic human remains from the Gruta do Caldeirão, Tomar, Portugal, *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 4(2): 5-17. (“Restos humanos do Paleolítico Médio da Gruta do Caldeirão, Tomar, Portugal”)
- Trinkaus, E., Marks, A., Brugal, J-P., Bailey, E., Rink, J. & Richter, D. 2003, Later Middle Pleistocene human remains from the Almonda Karstic system, Torres Novas, Portugal. *Journal of Human Evolution*, 45(3): 219-226. (em inglês) (“Restos humanos do Plistocénico Médio final do sistema cársico do Almonda, Torres Novas, Portugal”) doi:10.1016/j.jhevol.2003.07.001
- Trinkaus, E., Maki, J. & Zilhão, J. 2007, Middle Paleolithic Human remains from the Gruta da Oliveira (Torres Novas), Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 134: 263-273. (em inglês) (“Restos humanos do Paleolítico Médio da Gruta da Oliveira (Torres Novas), Portugal”) doi:10.1002/ajpa.20669
- Willman, J.C., Maki, J., Bailey, E., Trinkaus, E. & Zilhão, J. 2012, Middle Paleolithic Human Remains from the Gruta da Oliveira (Torres Novas), Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(1): 39-51. (em inglês) (“Restos humanos do Paleolítico Médio da Gruta da Oliveira (Torres Novas), Portugal”) doi:10.1002/ajpa.22091
- Vega-Toscano, L.G.; Raposo, L. & Santonja, M. 1999, Environments and settlement in the middle Paleolithic of the Iberian Peninsula. In: *The Middle Occupation of Europe* (Roebroeks, W. & Gamble, C., Eds.), Faculty of Archaeology, University of Leiden, Leiden: p. 23-48. (em inglês) (“Ambientes e assentamentos no Paleolítico Médio da Península Ibérica”)
- Zbyszewski, G. 1943, La classification du Paléolithique ancien et la chronologie du Quaternaire de Portugal en 1942. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 2(2-3): 113 p. (em francês) (“The classification of the ancient Palaeolithic and the Quaternary chronology of Portugal in 1942”)
- Zbyszewski, G. 1946, Étude géologique de la region d’Alpiarça. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 27: 145-268. (em francês) (“Geological study of the Alpiarça region”)
- Zbyszewski, G. 1953, *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da folha 31-A Santarém, na escala 1:50000*. Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 16 p. (em português) (“Geological Map of Portugal, Informative book 31-A Santarém at the scale 1:50000”)
- Zbyszewski, G. 1957, Le Quaternaire du Portugal. *Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal, N.S.*, 3: 184 p. (em francês) (“The Quaternary of Portugal”)
- Zbyszewski, G., Veiga Ferreira, O.V., Leitão, M. & North, C.T. 1970, Jazida Paleolítica do Terraço de Martim Ladrão (Mato de Miranda) *O Arqueólogo Português*, Lisboa, 3(4): 41-52. (em português) (“Palaeolithic site of the Terrace of Martim Ladrão (Mato de Miranda)”)

- Zbyszewski, G., Manuppella, G., Veiga Ferreira, O.V., Mouterde, R., Ruget-Perrot, Ch. & Torre de Assunção, C. 1974, *Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da folha 27-A Vila Nova de Ourém, na escala 1:50000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 82 p. (em português) (“Geological Map of Portugal, Informative book 27-A Vila Nova de Ourém, at the scale 1:50000”)
- Zilhão, J. 1987, A Gruta do Caldeirão (Pedreira, Tomar). Balanço de sete anos de escavações arqueológicas (1979 - 1985). *Algar*, 1: 29-38. (em português) (“The Caldeirão Cave (Pedreira, Tomar)”)

The Lower and Middle Palaeolithic industries associated with the T4 Terrace of the Lower Tejo River (Central Portugal); Archives of the earliest human occupation on western Iberia, during ca. 340 ka to 155 ka ago

Pedro P. Cunha¹, Sara Cura², João Pedro Cunha Ribeiro³, Silvério Figueiredo⁴, António A. Martins⁵, Luis Raposo⁶, Telmo Pereira⁷, Nelson Almeida⁸

1. MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente; Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra; Rua Sílvio Lima, Universidade de Coimbra - Pólo II; 3030-790 Coimbra, Portugal.

Email: pcunha@det.uc.pt

2. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, Portugal. Email: Osaracura0@gmail.com

3. Museu de Arte Pré-Histórica de Mação; Largo Infante D. Henrique 6120-750 Mação, Portugal.

4. UNIARQ, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal. Email: jpcunharibeiro@letras.ulisboa.pt

5. Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Portugal.

6. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra; Centro Português de Geo-História e Pré-História, Largo de São Caetano, 2150-265 Golegã Portugal. Email: silverio.figueiredo@cpgp.pt; silverio.figueiredo@ipt.pt

7. Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, Estrada da Serra, 2300-313. Tomar, Portugal.

8. Instituto de Ciências da Terra (ICT), Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora, Portugal. Email: aam@uevora.pt

9. Museu Nacional de Arqueologia, Praça do Império. 1400-206 Lisboa, Portugal. Email: 3raposos@sapo.pt

10. Universidade do Algarve, ICArEHB - Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Algarve, Portugal. Email: telmojrperreira@gmail.com

11 Direcção Geral de Cultura do Alentejo, Extensão do Crato, rua 5 de Outubro, 33, 7430-137 Crato, Portugal.

Email: phanapaleo@gmail.com

Abstract:

Because of their geomorphological and sedimentary records, rivers provide relevant archives of palaeoenvironmental change, namely palaeoclimatic and palaeogeographic. Well-dated long-term sedimentary successions sequences are of the most value, with the ages of sedimentary events, included fossils and archaeological materials provided by a range of numerical dating techniques. The Quaternary fluvial archives of the Tejo River in Portugal (the Lower Tejo) can provide important data for studies of landscape and sedimentary evolution, but also of the early human occupation. The present state of art achieved by using methods of geomorphology, lithostratigraphy, sedimentology, archaeology and absolute dating in the study of the Lower Tejo River T4 terrace is here summarized.

The Lower Tejo has staircases that comprise a culminant sedimentary unit (the ancestral Tejo River, before the beginning of the fluvial incision stage) and six terraces (T1 to T6) located above the modern alluvial plain, with details as follows: T6 at +7-10 m (above river level), 64-32 ka, with Late Middle Palaeolithic (late Mousterian); T5 at +18-26 m, 136-75 ka, with Middle Palaeolithic industries and Mousterian knapping (Levallois); T4 at +34-48 m, ~340-155 ka, with Lower Palaeolithic (Early to Late Acheulian) to early Middle Palaeolithic; T3, T2 and T1 do not contain archaeological materials and only from the T3 (+43-78 m) and T1 (+84-164 m) finite absolute ages were obtained. The prehistoric human occupation of this area is of renewed interest because it contains evidence for an extensive Palaeolithic occupation. Related archaeological sites are present on both sides of the river, from the vicinity of the Spanish border (Vila Velha de Ródão; upstream) to the Lisboa area (near the river mouth).

This work focuses on the Palaeolithic sites that were found on the T4 terrace, which is made of a basal Lower Gravels unit and an overlying Upper Sands unit.

The oldest artefacts previously found in the Lower Gravels unit of the T4 terrace, display crude bifacial forms that can be attributed to the Acheulian, with a probable age of ca. 340 to 325 ka.

In contrast, the lower and middle stratigraphic levels of the T4 Upper Sands unit has archaeological sites stratigraphically documenting successive phases of an evolved Acheulian, that were dated as ca. 325 to 200 ka. Notably, these Lower Paleolithic artisans were able to produce tools with different levels of sophistication, simply by applying different strategies. More elaborated reduction sequences were used in case of bifaces, and simpler reduction sequences to obtain cleavers. The differences observed in the lithic assemblages documented at each of these sites can be attributed to a certain degree to particular economic functionalities. But, simultaneously, taking into account the stratigraphic position of these sites and the global technological and typological characteristics of the most relevant tools types (bifaces, cleavers, side-scrapers) we are also impelled to consider the occurrence of local evolutionary chronological trends.

In stratigraphic levels at the top deposits of T4, Middle Paleolithic industries have been found and probably date as ca. 165 to 155 ka.

In the context of the human settlements of the Middle Pleistocene recognized on the terraces of the Tagus River in Portugal, most of the sites mentioned here in detail, contained in sedimentary deposits of the T4 Terrace and with a chronology of ca. 340 ka to ca. 180 ka, belong to the Lower Paleolithic. The data currently available seem to suggest the possibility of some variability in the lithic industries, if we consider sites with bifaces and hand axes, such as those of Monte Famaco and Vale do Forno (VF1 and VF8), with bifaces, but without axes as in Castelo Velho, to the sites of Fonte da Moita and Ribeira da Ponte da Pedra, where there are industries rich in fine pebbles and rare bifacial pieces. However, it should be pointed out that the specific reality of each of these sites is not comparable with the rest. In fact, this variability is further accentuated when the cave sites of the Almonda spring are introduced into the equation.

The correlation of the already known results and the ones to be obtained in the future with the reality of other regions and with other contexts also already identified in the region, as is the case of the recent findings in karst cavities will not fail to enrich the discussion about the variability of the data known.

Keywords: geoarchaeology; Paleolithic; terraces; Lower Tejo; Portugal