

Matérias-primas das ferramentas em pedra lascada da Pré-história do Centro e Nordeste de Portugal

Thierry Aubry¹, Javier Mangado Llach² e Henrique Matias³

Resumo: Os estudos geológicos desenvolvidos em Portugal desde o último quartel do século XIX permitiram definir as principais unidades sedimentares da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa e os paleoambientes deposicionais a elas associados. Todavia, apesar de alguns níveis de sílex desta sucessão serem utilizados como referência estratigráfica e de várias formas de sílica de filão estarem associadas a paragénese com mineralizações de Urânio e Ouro do Maciço Hespérico, estas rochas nunca foram objecto de um inventário e estudo sistemáticos. A determinação das fontes de aprovisionamento em matérias-primas durante a Pré-história tem vindo a ser desenvolvida apenas nos últimos anos. Estes estudos carecem ainda de um referencial completo das fontes disponíveis e do estabelecimento de uma metodologia generalizada de caracterização. É essencial ter em consideração a evolução mineralógica, química e física do sílex, desde o afloramento até ao seu abandono num solo arqueológico, para identificar e avaliar a frequência da exploração de rochas siliciosas em posição secundária, em unidades siliciclasticas. Neste artigo apresentamos as principais fontes de rochas siliciosas utilizadas para talhe em sítios arqueológicos do Centro e Nordeste do território português e três estudos de caso, que permitem reconstituir os espaços geográficos explorados e o funcionamento das sociedades do passado.

Palavras-chave: Sílex, Rochas siliciosas, Arqueologia, Pré-história, Tecnologia lítica.

Abstract: Geological studies developed in Portugal since the late of nineteenth century have allowed defining the main sedimentary units of the West Portuguese Meso-Cenozoic Border and their related depositional palaeoenvironments. However, despite the use of some flint layers known from this succession as stratigraphic markers and the occurrence of several forms of vein silica in paragenesis with Gold and Uranium mineralisations from the Iberian Hercinian Massif, these rocks have never been systematically inventoried and studied. The study of lithic raw material sources during Prehistory has only been developed recently. These studies still lack a complete reference of the available sources and the establishment of a general characterization methodology. The mineralogical, chemical and physical evolution of flint from the original formation to its discard at the archaeological site must be taken in account, in order to evaluate the frequency of siliceous rocks collected in secondary position from detrital siliciclastic units. This paper presents the main sources of knappable siliceous rocks from Central and Northeast Portugal and three case studies addressing past foragers geographical and social issues.

Keywords: Flint, Siliceous rocks, Archaeology, Prehistory, Lithic technology.

¹ Fundação Cão Parque, Rua do Museu, 5150-610 Vila Nova de Foz Côa, Portugal.

² Departament de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia. 1er pis. Despatx 1011 SERP (Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques). Fac. de Geografia i Història Universitat de Barcelona. C/Montalegre 6-8. 08001 BCN. Spain.

³ UNIARQ, Centro de Arqueologia, Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras. Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa. Portugal

1. Breve introdução à arqueo-petrologia

Os estudos da proveniência das rochas utilizadas para o fabrico das ferramentas de pedra lascada nasceram com os primeiros trabalhos da arqueologia pré-histórica (Lartet e Christy 1864). O estudo da origem das matérias-primas utilizadas, bem como das suas proporções numa colecção arqueológica, permitem uma dupla abordagem. Por um lado, a reconstituição dos comportamentos humanos do passado, tais como os critérios de escolha e os modos de exploração dos recursos líticos, tendo em conta a sua aptidão para o talhe e/ou adaptação a determinados objectivos funcionais; por outro, o estabelecimento de relações espaciais entre um sítio, um nível de ocupação, uma estrutura e os espaços no território caracterizado pela presença natural de recursos líticos; as fontes de matéria-prima. A informação obtida permite complementar outro tipo de dados, cuja dimensão espacial é desconhecida, como os provenientes dos índices de exploração de recursos bióticos, com vista a uma reconstrução dos ciclos e das modalidades de deslocação e exploração de um determinado território, por parte de uma comunidade de caçadores-recolectores.

Em Portugal, apesar da existência de trabalhos pioneiros de geólogos sobre as rochas siliciosas (Choffat 1900, 1907, Soares de Carvalho 1946), o estudo sistemático do aprovisionamento em matérias-primas líticas de conjuntos arqueológicos pré-históricos só foi desenvolvido recentemente (Marks *et al.* 1991, Mangado 2002, Shokler 2002, Veríssimo 2005, Aubry 2009, Jordão 2010, Matias 2012). Apesar de, em Portugal, a maioria dos estudos arqueológicos apresentarem actualmente uma quantificação por grandes grupos litológicos (sílex, quartzo, quartzo, jaspe e outras rochas), não é ainda sistematicamente aplicada uma abordagem específica para o estudo de proveniência das matérias-primas das indústrias de pedra lascada. Contudo, o estudo da determinação da origem e proporções das matérias-primas numa colecção arqueológica deveria ser a primeira fase do estudo de séries líticas, no âmbito do conceito teórico de cadeia operatória (Leroi-Gourhan 1964, Almeida *et al.* 2003).

A validade da abordagem arqueo-petrográfica (Masson 1981) fundamenta-se em dois pré-requisitos: 1) o conhecimento geográfico pormenorizado do potencial geológico em rochas siliciosas aptas para serem lascadas; 2) a definição de elementos descritivos fiáveis e de métodos adaptados para definir uma proveniência. Uma avaliação crítica da fiabilidade e dos limites dos métodos de caracterização das rochas siliciosas foi apresentada recentemente na tese de doutoramento de Fernandes (2012), baseada em exemplos de estudo de séries arqueológicas do Paleolítico Médio da região meridional da França.

Com estes pré-requisitos e objectivos, a arqueo-petrografia encontra-se no cruzamento entre o conhecimento e os métodos da Geologia e a abordagem antropológica, que procura uma interpretação económico-social para a gestão e exploração de matérias-primas, em função da distância e qualidades das diversas rochas disponíveis, à escala de um ou de vários sítios arqueológicos. Estando a arqueo-petrografia entre duas disciplinas separadas na formação académica, resulta uma disparidade na terminologia, nos métodos e nos objectivos do estudo das rochas siliciosas (Fernandes 2012). Para além de se considerarem alguns dos níveis de silicificação como marcadores estratigráficos à escala da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa (Manuppella *et al.* 2000), a reconstituição dos processos e ambientes de formação das rochas carbonatadas (com raras menções aos níveis de silicificação) continua a ser o tema privilegiado para os geólogos, relegando deste modo para segundo plano a carac-

terização dessas silicificações, que os arqueólogos necessitam para caracterizar os vestígios líticos que encontram em escavação. Por esta razão, a terminologia das rochas siliciosas é variável nas notícias das cartas geológicas, onde as mesmas rochas podem ser descritas como sílex, no seguimento da escola francesa ou do equivalente *flint* inglês, ou cherte, derivado da nomenclatura utilizada para descrever uma vasta gama de rochas siliciosas nos Estados Unidos.

Neste trabalho, procedemos à apresentação das características e repartições das principais fontes de sílex e de outras rochas siliciosas, utilizadas para o fabrico das ferramentas de pedra lascada no Centro e Nordeste de Portugal, que têm sido alvo de estudo nos últimos anos pelos autores. Apresentamos três exemplos tirados do estudo dos vestígios provenientes de ocupações humanas datadas do Paleolítico Médio e Superior. O estudo das trocas a longa distância (para as quais apenas temos informação para o Paleolítico Superior do Vale do Côa (Mangado 2002, Aubry *et al.* 2012) e para as grandes lâminas da Pré-história Recente (Morgado *et al.* 2009) implicará um investimento suplementar de exploração sistemática de outras regiões da Península Ibérica e de criação de litotecas e protocolos, com outros investigadores e instituições.

2. Rochas aptas para o fabrico de ferramentas de pedra lascada no Centro e Norte de Portugal

2.1. Os recursos do Maciço Hespérico

2.1.1. Quartzitos

Os quartzitos estão essencialmente disponíveis em posição primária nos afloramentos de idade ordovícica da Zona Centro-Ibérica. Apresentam-se sob a forma de bancadas, com alguns centímetros a metros de espessura, afectados por fracturas tardi-hercínicas. Pela sua resistência à erosão durante o transporte, esta rocha é uma das principais constituintes da componente grosseira dos depósitos detríticos continentais de idade cretácica e cenozoica e da maioria dos terraços fluviais de idade quaternária dos rios de Portugal. Nas bacias do Douro e do Tejo, esta rocha foi maioritariamente explorada sob a forma de seixo e encontra-se sempre presente nos conjuntos arqueológicos (salvo raras excepções), independentemente da cronologia, mesmo nas regiões onde o sílex existe em abundância.

2.1.2. Filões de quartzo

Os filões e massas de quartzo, relacionadas com granitos variscos, ocorrem em posição secundária nas formações detríticas, constituindo a segunda principal fonte de matéria-prima siliciosa, em particular nas regiões onde o sílex está ausente. Tal como os quartzitos ordovícicos, a sílica originária de filões constitui uma das principais componentes das formações detríticas continentais.

2.1.3. Filões associados às mineralizações de urânio

As prospekções desenvolvidas para a detecção e o estudo dos jazigos de urânio na Beira Alta estabeleceram uma relação entre os filões uraníferos constituídos por quartzo brechóide com óxidos de ferro e a existência de quartzo fumado, calcedónia e jaspe resultantes de processos epitermais (Cerveira 1951, Dias e Andrade 1970). As prospekções levadas a cabo com o objectivo de

identificar a origem de matérias-primas utilizadas em sítios arqueológicos do Vale do Côa confirmaram a existência de silicificações associadas aos jazigos de urânio, de calcedónia e micro-quartzo com uma estrutura brechificada, de cor castanha (Tabela 1, Figura 2, Tipo J1), de calcedónia e microquartzo de cor cinzenta, vermelha ou verde (Tabela 1, Figura 2, Tipo J2, J3, J4, J5 e J9), de quartzo automórfico fumado, frequentemente zonado (Tabela 1 e Figura 2, Tipo J8) e de opala e microquartzo, associados à mineralização de ouro (Tabela 1, Figura 2, Tipo J7).

Tabela 1. Tipologia e descrição das matérias-primas siliciosas utilizadas para o fabrico das ferramentas de pedra lascada da Pré-história do Centro e Nordeste de Portugal.

Table 1. Typology and description of siliceous rocks sources used for knapping during the Prehistory in Central and Northeastern Portugal.

Central and Northeastern Portugal.									
	Unidade geológica	Geologia	Litótipo Sedimentar		Constituintes				
Código	Tipo ^a	Tipos ^b	Estrutura ^c	Textura ^d	Mineralogia ^e	Bioclastos	Porosidade e outros ^g	Ambiente ^h	Qualidade talhe ⁱ
L1	Ca-1	1	LAM	MUD	mQ, MQ	NOTS	NOTS	MAR	4
L2	Opc?	0, 1	LAM	-	mQ	NOTS	OF, MOS	CONT	5
L3	Stm	1	LAM	MUD	mQ, MQ	NOTS	NOTS	MAR	4
L4	Stm	0,1, 2, 3	LAM		mQ, MQ	RAD	NOTS	MAR	4
L5	Rp	0, 1, 2, 3	-	-	Q, TUR	NOTS	NOTS	MAR/MET	5
A1	TJ-2	1	-	MUD	CQ-mQ (80%),MQ (10%), CAL-LF (5%)	-	MOL, CaCO ₃ , OF	MAR-CS	5
A2	TJ-2	1	BRE	MUD	NOTS	NOTS	NOTS	MAR	4
C1	J2-1	0	LCR	MUD	CQ (70%-90), mQ, CAL-LF	FOR, ESP-T, BIV	FEN, CaCO ₃ , Q-TER	MAR	5
C2	J2-1	1, 2, 3, 4	LCR	MUD	CQ (90%), mQ, CAL-LF	FOR, ESP-T, BIV	FEN, CacO ₃ , Q-TER	MAR	6
C3	J2-2a	0,1, 2	LCR, PER	MUD	CQ-mQ (70%), MQ, CAL-LF (10%)	ESP-M, FOR, GAS (?), INS	FEN, MOL, OF, CaCO ₃	MAR	5
C3	J2-2a	4	LCR	MUD	CQ-mQ (70%), MQ, CAL-LF (10%)	ESP-M, FOR, GAS (?), INS	FEN, MOL, OF, CaCO ₃	MAR	5
C3	J2-2b	0	PER	WAC	CQ-mQ (65%), MQ (5%), CAL-LF (10%)	ESP-M(?), ESP-T, FOR, CHA-S, GAS, INS (?)	FEN, MOL, PEO, OF, CaCO ₃ , MO(?)	MAR	5
C4	J2-3	0, 1	MLR, PER	MUD, WAC	CQ-mQ (75%), MQ (5%), CAL-LF (5%)	ESP-M, GAS, OST	FEN, MOL, OF, CaCO ₃ , MO(?)	MAR	5
C4	J2-3	1, 2, 3, 4	MLR, PER	MUD, WAC	CQ-mQ (75%), MQ (5%), CAL-LF (5%)	ESP-M, GAS, OST	FEN, MOL, OF, CaCO3, MO(?)	MAR	5
D1	J3-1	0	LCR	MUD	CQ-mQ (90%), CAL-LF (<5%), MQ (<5%)	GAS	CaCO ₃ , OF	CONT-LAC/MAR	5
D3	J3-1	4	LAM	MUD	CQ-mQ (90%), CAL-LF (<5%), MQ (<5%)	CHA-O , CHA-S (?)	OF	CONT-LAC/MAR	8
D4	J3-2	0	LAM, PER	WAC, PAC	CQ-mQ (70%), CAL-LF (5%)	BIV, ESP-M, OST, GAS, CHA-S	CaCO ₃ , MOL, OF, DOL	CONT-LAC/MAR	6
D2	J3-3	0, 1, 2, 3	PER, BRE, LAM	MUD, GRN	CQ-mQ (60-90%), CAL-LS (10-5%), MQ (<5%)	GAS, CHA-S, CHA-O, BIV (?)	MOL, FEN, INT, PEO, OF, MO, CaCO3, Q-TER	CONT-LAC/MAR	7
D3	J3-3	4	PER, BRE, LAM	WAC	CQ (55%), mQ(30%), MQ, CAL-LF(5%)	BIV	OF, PEO	CONT-LAC/MAR	8
D5	J3-4	0	LCR, PER	PAC, GRN	CQ-mQ (50%), mQ (5%), CAL-LF (5%)	ESP-T, FOR (?), GAS	MOL, OF, PEO, OOI (?), MO, Q-TER, MOS, CaCO ₃	MAR	5

Matérias-primas das ferramentas em pedra lascada da Pré-história do Centro e Nordeste de Portugal

E1	C2s-1	1	LAM	MUD, PAC	mQ-cQ, CAL-LF, CA, OP	FOR(?),BIV, OST, ESP (?),RAD	PEO, PEL, OOI, Q-TER, OF	MAR	5
E2	C2s-2	0, 1	LAM	MUD, PAC	CQ (95%), mQ, CAL	FOR, ESP-M, BIV, OST, RAD	PEO, PEL, OOI?, Q-TER, OF	MAR	6
E2	C2s-2	4	LAM	MUD, PAC	CQ, mQ, CAL-LF	FOR, ESP-M, BIV, OST, RAD	PEO, PEL, OOI?, Q-TER, OF	MAR	6
E3	C2s-3	0, 1	LAM	MUD, PAC	CQ, MQ, CAL, OP	FOR, ESP-M, BIV	PEO, PEL, OOI?, Q-TER, MOS, OF	MAR	6
E4	C2s-4	4	LAM, PER	MUD, PAC	CQ, MQ, CAL-LF	OST, CHA-S, BIV	Q-TER	MAR	7
E5	C2s-5	1	LAM, PER	MUD	CQ-mQ (70-90%), CAL-LF	FOR, ESP-M, BIV, OST	CaCO ₃	MAR	6
E6	C2s-6	4	LAM, PER	MUD	mQ-CQ(90%) , MQ (<5%), CAL(10%)	FOR, ESP-M	FEN, OF	MAR	9
E7	C2s-7	4	LAM	MUD	CQ, mQ, CAL	FOR, ESP-M, BIV, OST	NOTS	MAR	8
F1	?	3	BRE	-	NOTS	NOTS	NOTS	CONT	6
F2	O-MC-1	1	-	MUD	CQ, CAL-LS, OP	NOTS	Q-TER	CONT	6
G1	Eo-1	0, 1	BRE	MUD	OP	NOTS	NOTS	CONT-LAC	6
G2	Eo-2	0, 1	BRE	MUD	CAL	NOTS	NOTS	CONT-LAC	6
G3	Eo-3	4	BRE	MUD	CAL	NOTS	NOTS	CONT-LAC (?)	6
H1	C-Pe-1	0, 1	-	CNG, SAN	OP-CT, ALU, CAL-LF, KAO, SME	-	Q-TER, FEL, OF	CONT	4
H2	C-Pe-2	0, 1	-	MUD-san	OP-CT, ALU, CAL-LF, KAO, SME	-	Q-TER, FEL	CONT	6
H3	C-Pe-2	0, 1	-	SAN, MUD-san	NOTS	NOTS	NOTS	CONT	4
I1	MC-1	0, 1, 2, 3, 4		MUD,WAC	MQ, CAL	GAS, CHA-O	OF, CaCO ₃ , MO	CONT-LAC	6
I2	MC-2	0, 1	-	MUD	MQ, CAL	GAS, CHA-O	OF, CaCO ₃ , MO	CONT-LAC	6
I2	MC-2	2, 3, 4	-	MUD	MQ, CAL	GAS, CHA-O	-	CONT-LAC	6
I3	MC-3	0, 1	BRE, LAM	WAC, PAC	MQ, mQ, CAL	CHA-S, CHA-O, GAS,	FEN, CaCO ₃ , Q-TER	CONT-LAC	6
I3	MC-3	2, 3, 4	BRE, LAM	WAC, PAC	MQ, mQ, CAL	CHA-S, CHA-O, GAS,	-	CONT-LAC	6
I5	MC-4	0, 1	BRE	MUD	CQ, CAL-LS	-	FEN, CaCO ₃ OF, Q-TER	CONT-LAC	6
I6	MC-5	0, 1	-	MUD	CQ, MQ, CAL-LS, OP	-	CaCO ₃ , OF, Q-TER	CONT-LAC	6
I7	MC-6	3, 4	-	MUD, WAC	CQ, mQ, CAL-LF,	-	OF	CONT (?)	6
I8	MC-7	0, 1	-	MUD, WAC	MQ, mQ, CAL-LF, CAL-LS	-	-	CONT	6
I11	MC-7	4	-	MUD, WAC	MQ, mQ, CAL-LF,	-	-	CONT	5
I9	MC-8	0, 1	-	MUD	OP-CT, SME	-	-	CONT	6
I10	MC-9	0, 1	-	MUD	MQ, mQ, OP-CT, SME	-	-	CONT	6
J1	q-1	0, 1	-	-	MQ, CAL	NOTS	OF	CONT-HYD	4
J1	q-1	5	-	-	MQ, CAL	NOTS	OF	CONT-HYD	6
J2	q-2	0, 1	-	-	Q	NOTS	NOTS	CONT-HYD	5
J3	q-3	4	-	-	MQ	NOTS	NOTS	CONT-HYD	4
J4	q-4	0, 1	-	-	CAL, mQ	NOTS	OF, Q-TER (?)	CONT-HYD	4
J5	q-5	0, 1	-	-	MQ	NOTS	Q-TER	CONT-HYD	4
J6	q-6	3, 4	-	-	OP	NOTS	NOTS	CONT-HYD	5
J7	q-7	0, 1	-	-	OP	NOTS	MOS	CONT-HYD	4
J8	q-8	0, 1	-	-	Q	NOTS	NOTS	CONT-HYD	4

NOTS: amostras que não foram observadas em lâmina delgada, ^a referências nos mapas geológicos de Portugal, ^b 0 (Recolha *in situ*), 1 (Posição sub-primária), 2 (Depósitos de vertente), 3 (Depósitos aluviais modernos), 4 (Depósitos aluviais pleistocénicos) e 5 (Detectada unicamente em contexto arqueológico); ^c BRE (Brechóide), LAM (Laminação), LCR (Anéis de *Liesegang* Concêntricos), MLR (Anéis de *Liesegang* Múltiplos), PER (Estrutura peloidal residual); ^d CNG (Conglomerado), GRN (*Grainstone*), MUD (*Mudstone*), MUD-san (*Sandy mudstone*), PAC (*Packstone*), SAN (Arenito), WAC (*Wackstone*); ^e ALU (Alunite), BIO (Biotite), CAL (Calcedónia indeterminada), CAL-LF (Calcedónia *length-fast*), CAL-LS (Calcedónia *length-slow*), CQ (Vidro), CQ-mQ (Vidro/quartzo microcristalino), DOL (Dolomite), KAO (Caolinite), MQ (Quartzo macrocristalino), mQ (Quartzo microcristalino), OP (Opala), OP-CT (Opala-CT), Q (Quartzo alfa), SME (Esmeclite), TUR (Turmalina); f BIV (Bivalve), BRA (Braquiópodes), BRY (Briozóário), CHA-O (Oogónio de algas carófitas), CHA-S (Caule de alga carófitas), CRI (Crinoide), DIA (Diatomite), ECH (Echinoide), ESP-M (Espícula monoaxónica), ESP-T (Espícula triaxónica), FOR (Foraminífero), GAS (Gastrópode), INS (*incertae sedis*), OST (Ostrácodo), RAD (Radiolário); g CaCO₃ (Calcite), FEL (feldspato), FEN (Porosidade Intersticial (occos, fissuras, etc.)), INP (Porosidade intraparticular), INT (Intraclastos), MO (Matéria orgânica), MOL (Moldes de elementos tais como fósseis, pseudomorfos ...), DOL (Dolomites), MOS (Moscovite) OF (Óxido de Ferro), OOI (Oólitos), PEL (Pellet), PEO (Peloides), PIS (Pisólitos), Q-TER (Quartzo detrítico), SOF (óxido de ferro secundário); ^h CONT (Continental), CONT-AL (Aluvial), CONT-HYD (Hidrotermal), CONT-Lac (Lacustre/Límnico), MAR (Marinho de barreira interna e rampa externa), MAR-CS (Marinho aberto de rampa interna); ⁱ Avaliação experimental da qualidade para o talhe (1/10).

NOTS: samples not observed in thin section, ^a convention codes accordingly to the geological maps of Portugal; ^b 0 (In situ outcrop), 1 (Subprimary outcrops), 2 (Colluvial gathering), 3 (Recent river deposits), 4 (Pleistocene alluvial deposits), and 5 (only observed in archaeological sample); ^c BRE (Brechoidal), LAM (Lamination), LCR (Liesegang concentric rings), MLR (Multiple liesegang rings), PER (Peloidal relict); ^d CNG (Conglomerate), GRN (Grainstone), MUD (Mudstone), MUD-san (Sandy mudstone), PAC (Packstone), SAN (Sandstone), WAC (Wackstone); ^e ALU (alunite), BIO (biotite), CAL (undetermined chalcidony), CAL-LF (chalcidony length-fast), CAL-LS (chalcidony length-slow), CQ (criptoquartz), CQ-mQ (criptoquartz/microquartz), DOL (dolomite), KAO (kaolinite), MQ (macroquartz), mQ (microquartz), OP (opal), OP-CT (opal-CT), Q (alpha-quartz), SME (smectite), TUR (turmaline); f BIV (bivalve), BRA (brachiopod), BRY (Bryozoan), CHA-O (Charophyta gyrogonite), CHA-S (Charophyta stem), CRI (crinoids), DIA (diatom), ECH (echinoid), ESP-M (monoaxone spicule), ESP-T (triaxone spicule), FOR (foraminifer), GAS (gastropod), INS (insertae sedis), OST (Ostracod), RAD (radiolarian); g CaCO₃ (calcite), FEL (feldspar), FEN (fenestral porosity), INP (intraparticle porosity), INT (intraclast), MO (organic material), MOL (moldic porosity), MOS (moscovite) OF (iron oxide), OOI (ooid), PEL (pellet), PEO (peloid), PIS (pisoid), Q-TER (terrigenous quartz), SOF (secondary oxide); h CONT (continental), CONT-AL (alluvial), CONT-HYD (hydrothermal), CONT-Lac (lacustrine), MAR (marine), MAR-CS (marine continental shelf); i Experimental evaluation of knapping quality (1/10).

2.1.4. Opala vulcânica

Pequenas concreções de calcedónia e opala, resultante de um processo hidrotermal existem nas fracturas dos serpentinitos e peridotitos do grupo Vulcânico de Bragança/Morais (Tabela 1, Figura 1, Tipo J6). Os estudos recentes publicados sobre os maciços alóctones (Dias *et al.* 2013a, Rodrigues *et al.* 2013) não caracterizam estas silicificações já mencionadas por Neiva (1948). A utilização destas pequenas concreções siliciosas de grão fino, particularmente adaptadas para a debitação de pequenas lamelas por pressão, mas muito frágil, está atestada em sítios neolíticos da região de Trás-os-Montes (Aubry 2009, Monteiro-Rodrigues 2011).

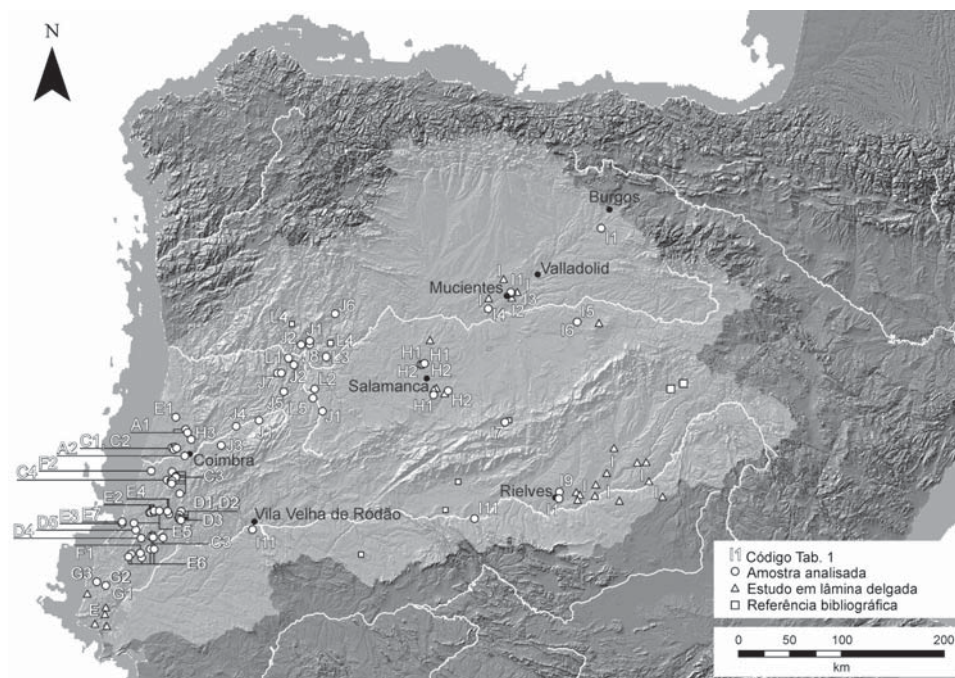


Figura 1. Mapa de distribuição das rochas siliciosas das bacias do Douro e do Tejo objecto de estudo, seguindo a tipologia da Tabela 1.

Figure 1. Siliceous raw materials available between the Douro and Tagus basins following the categories defined in Table 1.

2.1.5. Outras variedades de rochas siliciosas

No Nordeste de Portugal, as silicificações em bancadas nos metacalcários da Formação Bateiras de idade câmbria (Silva e Ribeiro (1991:12), Tabela 1, Figura 2, Tipo L1), não foram ainda identificadas em séries arqueológicas. Para além disso, as silicificações que aparecem sob a morfologia de nódulos irregulares de cor cinzenta clara, nos intercalações lenticulares carbonatadas de idade silúrica da região Moncorvo (Duarte *et al.* 1966, Sá *et al.* 2005), não foram identificadas em contexto arqueológico (Tabela 1, Figura 1, Tipo L3).

No topo da Formação dos quartzitos armoricanos da Serra da Marofa (Carvalhosa 1959), em depósitos de vertente, observámos concentrações de blocos desmantelados constituídos por areias finas, argilas e siltes com uma matriz de microquartzo, ricos em óxidos de ferro (Tabela 1, Figura 2, Tipo L2). Estas silicificações podem ser o equivalente dos minérios de ferro de tipo limonítico do sinclinal de Moncorvo (d'Orey 1999). Na ausência de observação destas rochas em posição primária, não deverá ser descartada uma silicificação posterior, por processo pedogenético. A utilização destas rochas encontra-se atestada em todos sítios do Paleolítico Superior do Vale do Côa (cf. Capítulo 4.1.).



Figura 2. Variedades de rochas siliciosas filonianas e de silcretos do Maciço Hespérico que foram utilizadas para o talhe de ferramentas durante a Pré-história (Fotos J.P. Ruas).

Figure 2. Hydrothermal fine-grained siliceous rocks from the Hesperian massif used for stone-tool knapping during Prehistory (Photos by J.P. Ruas).

O lidito das formações de idade silúrica de Trás-os-Montes, de grão fino e cor cinzenta escura e preta, por vezes com textura foliada milimétrica, descritas sob a terminologia de “chertes negros” (Rodrigues *et al.* 2013, Tabela1, Tipo L4) e as variedades de grão mais fino com fractura concoidal, de corneanas do Complexo Xisto-Grauváquico (Tabela 1, Figura 2, Tipo L5) foram exploradas, tanto em posição primária como secundária, quando estavam disponíveis localmente. Tal como sucede com o quartzito, a sua dureza e composição provoca uma forte resistência à alteração química e mecânica, pelo que estas rochas são um constituinte importante dos depósitos fluviais e de algumas formações conglomeráticas mesozóicas da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa.

2.2. Sílex da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa (Figura 3)

Os estudos geológicos desenvolvidos em Portugal desde finais do século XIX, na Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa, permitiram reconstituir em pormenor a evolução estrutural, os ambientes sedimentares e o conteúdo faunístico das suas formações mesozóicas e cenozóicas. Todavia, apesar de constituírem referências lito-estratigráficas, como os nódulos siliciosos do limite do Bajociano-Batoniano, nenhum trabalho tratou da distribuição estratigráfica, dos ambientes e processos de formação das rochas siliciosas em ambiente marinho ou continental. Tal objectivo foi iniciado no âmbito de estudos regionais do aprovisionamento em matérias-primas de sítios da Pré-história antiga (Shokler 2002, Mangado 2002, Aubry *et al.* 2012, Matias 2012) e do Neolítico-Calcolítico (Aubry *et al.* 2008, Jordão 2010) do Centro e Norte de Portugal, encontrando-se em curso a elaboração uma tipologia de âmbito inter-regional e nacional, com vista à homogeneização da terminologia.

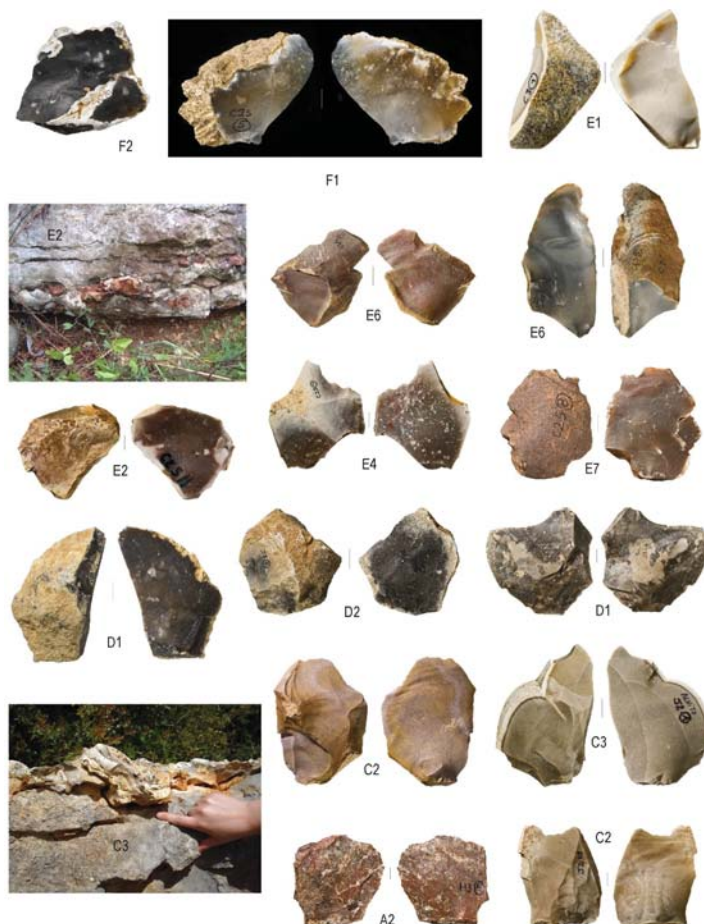


Figura 3. Sílex e silcretos da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa (Fotos J.P. Ruas).

Figure 3. Flint and silcrete categories from the West portuguese Meso-Cenozoic Border (Photos by J.P. Ruas).

2.2.1. Sílex do Jurássico Inferior

As silicificações em posição estratigráfica imediatamente anterior e posterior às Camadas de Pereiros, atribuídas ao Hetangiano, foram inicialmente descritas por Choffat (1903) e estudadas em lâmina delgada por Soares de Carvalho (1946). Este sílex de morfologia lenticular, de extensão lateral métrica ou em bancadas, está documentado numa faixa estreita nas proximidades da localidade de Sá, com uma estrutura heterogénea e de cor avermelhada (Figura 3, Tipo A1). Os pequenos nódulos de sílex dos perfis do Olival da Vila Santos (Coselhas-Coimbra, Figura 1, Tipo A2) e da Quinta do Monte Figueira (Camarzão-Coimbra), atribuídos

por Soares de Carvalho às Camadas de Coimbra (Soares *et al.* 1985), devem ser estratigraficamente equivalentes dos níveis silicificados da região de Sá. Nas duas regiões, o sílex apresenta-se muito fracturado devido à tectónica. O tipo A1 foi detectado nos sítios do Paleolítico Superior do Vale do Côa e o Tipo A2 foi utilizado para a debitação de pequenas lamelas, complementarmente ao quartzo e quartzito local, numa ocupação do Mesolítico antigo, datada de cerca de 8.500 BP pelo método do radiocarbono, que dista menos de 5 km dos afloramentos (Aubry *et al.* 2008).

2.2.2. Silicificações do Jurássico Médio

Os calcários do Bajociano apresentam silicificações nodulares, que foram descritas sob várias denominações; sílex, nódulos siliciosos ou chertes, em diversas áreas da Orla Meso-Cenozóica Ocidental portuguesa.

De Norte para Sul, nos afloramentos de calcário micrítico, da Formação de Ançã (J²ab), localizada aproximadamente entre Ançã (no limite Este) e Arazede (no limite ocidental), a existência de sílex em nódulos que podem ultrapassar os 50 cm, foi constatada desde os primeiros levantamentos geológicos (Barbosa *et al.* 1988, Gomes 1898). Este sílex aparece sob a morfologia de nódulos de cor cinzenta a castanha clara, com córtex espesso a pelicular nas bancadas calcárias, ou de cor cinzenta ou castanha escura a avermelhada, em posição secundária. Os nódulos apresentam, tanto *in situ* como em posição secundária, uma estrutura zonada (Figura 3, Tipo E2). Em posição secundária nas formações cretácicas e cenozóicas, os nódulos foram afectados por uma epigenia tardia, que modificou o aspecto macroscópico e melhorou a sua aptidão para o talhe. As suas características e conteúdo fóssil estão apresentados na Tabela 1 (Tipos C1/C2). A exploração deste sílex por parte das comunidades pré-históricas encontra-se atestada a partir de nódulos recolhidos *in situ* e, mais frequentemente, a partir de seixos em posição secundária, durante o Paleolítico Médio, o Paleolítico Superior, o Mesolítico e a Pré-história Recente para a produção de lâminas (Almeida *et al.* 2007).

No Maciço calcário de Sicó-Alvaiázere (*sensu* Cunha 1990), a presença de horizontes mais ou menos densos de nódulos de sílex foi assinalada em calcários micríticos tradutores de paleoambientes deposicionais de rampa externa e intermédia, normalmente cinzentos, da base do Grupo de Sicó ("Calcários de Sicó" *in* Soares *et al.* 1993), na chamada Formação de Casmilo, atribuída inicialmente ao Bajociano inferior (Soares *et al. in* Rocha *et al.* 1996), a que se sobrepõem fácies carbonatadas, mais detríticas, de ambiente lagunar a peritidal (Formação de Senhora da Estrela - Soares *et al.* 1993, Martins 2008). Mais recentemente, a denominação de Formação de Degracias foi utilizada na carta geológica 19-D, como equivalente da Formação de Casmilo (Soares *et al.* 2007).

Num perfil esquemático observado no Vale de Poio Novo, Martins (2008) documenta vários níveis de silicificações numa espessura de cerca 80 metros da Formação de Degracias. Os grandes nódulos de sílex de aspecto botrioidal a elipsoidal e sem forma definida (max. 30 cm de comprimento) encontram-se na base do afloramento, após cerca de 25 m de bancadas de calcários micríticos argilosos densos, castanhos a amarelados, por vezes apresentando estratificação nodular, clastos escuros dispersos e aspecto marmoreado na matriz. Logo por cima das bancadas com grandes nódulos de sílex botrioidal aparecem, em afloramento, calcários micríticos, argilosos e densos, com nódulos de sílex elipsoidais dispersos. De um ponto de

vista geomorfológico, é nestas últimas camadas calcárias que se desenvolvem as primeiras pequenas “buracas” (*sensu* Cunha 1990) do Vale. Apesar da fraca qualidade para o talhe (algumas partes dos nódulos apresentam um grão grosseiro e vestígios carbonatados), este sílex, disponível em grande quantidade e em nódulos elipsoidais que podem ultrapassar 50 cm, eixo maior, foi explorado durante todas as fases da Pré-História. Esta matéria-prima foi maioritariamente seleccionada sob a forma de pequenos nódulos inteiros ou fracturados, em posição secundária nos depósitos cretácicos ou cenozoicos (Aubry *et al.* 2001, 2008, 2012). No capítulo 4 será apresentado um exemplo de exploração, durante o Paleolítico Médio, de nódulos de sílex em posição secundária da área de Tapéus (Soure).

Os afloramentos de calcários micríticos, equivalente estratigráfico da Formação de Degracias, localizados perto de Albarrol, a 2 km de Ansião (Coutinho 1986), apresentam silicificações sob a forma de nódulos, geralmente arredondados, com uma superfície externa frequentemente botrioidal, que foram descritos como “cerebroides” por lembrarem as circunvoluções cerebrais (Manuppella *et al.* 2000).

Os calcários micríticos com nódulos de sílex da Serra de Sicó são correlacionáveis com a Formação de Chão das Pias da Serra dos Candeeiros (Machado e Manuppella 1998, Azerêdo *et al.* 2003, Azerêdo 2007). Os calcários micríticos e biomicrites de Chão das Pias (J2cp) foram atribuídos ao Bajociano médio e superior com base nas espécies de amonites (Ruget-Perrot 1961). Esta Formação também é caracterizada pela presença de nódulos de sílex, que podem atingir os 70 cm de eixo maior, de morfologia tubular, esferoidal com superfícies externas lisas botrioidais, considerados como uma referência litoestratigráfica (Manuppella *et al.* 2000), que permite a sua correlação com os afloramentos das Formações de Ançã e Degracias, mencionados anteriormente. No vale estrutural do sinclinal do Vale da Serra, existe um pequeno afloramento com cerca de 400 x 100 m nos “Calcários de Chão das Pias”, atribuídos ao Bajociano a Batoniano inferior, limitado por uma falha, onde se identificaram nódulos de sílex no calcário bastante fracturado, cujas fissuras estão cimentadas por óxidos de ferro. Os nódulos apresentam um córtex fino (< 1 mm) com impregnação superficial de óxidos de ferro. Outras silicificações encontram-se no limite entre a Formação de Chão das Pias (J2cp) e a Formação de Zambujal (J2 Za) (Azerêdo 2007, Jordão 2010, Dias *et al.* 2013b), nomeadamente nas Pias de Bajouco, onde os nódulos não atingem tamanhos superiores aos 10 cm de diâmetro maior. Num outro local, os nódulos de sílex atingem várias dezenas de centímetros, tendo sido observados tamanhos na ordem dos 50 cm, que terão origem na formação de Chão das Pias. Os nódulos aparecem nos depósitos de tipo *terra rossa* de preenchimentos das dolinas formadas nos calcários margosos da Formação de Zambujal na área de Chousos, Serra de Santo António, Telhados Grandes (*vide* Manuppella 2000, Azerêdo 2007, Jordão 2010, Matias 2012). O sílex tem um córtex pelicular, com superfície lisa ou botrioidal, ferruginoso, de coloração alaranjada ou em forma de clastos derivados de processos de gelifracção (Matias 2012). Apesar da qualidade média, a utilização deste sílex, disponível em grande quantidade e volume, recolhido em posição secundária nas argilas de descalcificação das rochas carbonatada e nas formações detríticas de cobertura, é demonstrada por grandes lascas localizadas nas proximidades destes depósitos e nos níveis de ocupação do Paleolítico Médio da Gruta da Oliveira, onde foi explorado seguindo um método de talhe de tipo *levallois* (cf. Capítulo 3.3).

2.2.3. Silicificações do Jurássico Superior

Na Serra dos Candeeiros, na localidade de Moinho de Cabeça, num dos perfis de referência da "Formação de Cabaços", atribuída ao Oxfordiano médio a superior (Manupella *et al.* 2000: 57), os nódulos de sílex, de grão fino e de cor castanha ou preta (Tabela 1, Figura 1, Tipo D4), estão associados às bancadas decimétricas de calcário micrítico argiloso e micro-esparítico, depositados em ambientes límnicos de água doce (Manupella *et al.* 2000). O sílex é cinzento a castanho, com variação de cor organizada em zonas e bandas, e ocorre em calcários sob a forma de níveis mais ou menos contínuos, numa espessura de cerca de 5 m. O sílex apresenta-se fraturado por acção tectónica regional, apresentando características que dificultam o talhe. O córtex apresenta uma espessura inferior a 1 mm de cor castanha escura e com alteração subcortical (de cor esbranquiçada). Apesar da sua aptidão média, desconhece-se a utilização desta matéria-prima em contextos arqueológicos, facto eventualmente relacionado com a sua inexistência em contextos detríticos, por oposição ao sílex cenomaniano.

Na região de Torres Vedras (Cabrito, a Norte do Rio Sizandro), foi constatada a existência de silicificações de fraca qualidade na mesma unidade, associadas a fácies carbonatadas oolíticas e micríticas. As amostras recolhidas revelaram-se muito hetererogéneas e de fraca aptidão para o talhe. A sua utilização não foi detectada nos vestígios líticos dos sítios mesolíticos regionais, apesar de estarem localizados a menos de 10 km dos afloramentos primários (Araújo 2012).

O sílex proveniente dos calcários das "Camadas de Montejunto" no vale da Ribeira do Mogo (Aljubarrota, Cadoiço) ocorre sob a forma de nódulos agrupados, gerando formas excêntricas (Tabela 1, Figura 1, Tipo D5). Apresenta dois tons predominantes, cinzento e rosa-do, de acordo com uma maior ou menor impregnação de óxidos de ferro, que se verifica no próprio afloramento. Depois da remoção do córtex, que pode ser bastante espesso em alguns casos, os nódulos apresentam uma qualidade aceitável para o talhe e não apresentam fissuras causadoras de erros ou acidentes. No entanto este tipo ainda não foi identificado em qualquer contexto arqueológico.

A existência de sílex nos calcários da área da ressurgência de Agroal, na bacia do Rio Nabão, foi detectada durante uma intervenção arqueológica efectuada no sítio de Lapa dos Furos, cavidade situada na margem esquerda deste rio (Zilhão 1997). As nossas prospecções permitiram evidenciar, na parte mediana das bancadas que formam o canhão fluvio-cársico associado ao último afluente da margem esquerda do Nabão (antes da ressurgência do Agroal), a existência de nódulos e de níveis contínuos de sílex que podem ultrapassar os 50 x 50 cm, *in situ* nos calcários micríticos. Estes níveis são sistematicamente afectados por uma rede de fracturas que isolam pequenos blocos, de morfologia quadrangular. Uma vez destabilizados pela erosão das vertentes, estes blocos surgem, em posição secundária, nos aluviões do Nabão. Não existem levantamentos geológicos publicados para esta área e a descrição de Ruget-Perrot (1961) baseia-se em levantamento de dois cortes localizados a Sul da ressurgência de Agroal, nas formações do Jurássico médio. Não obstante, as características petrográficas e paleontológicas dos calcários observados permitem uma correlação com a Formação de Cabaço e Montejunto (J_{cm}) da folha 27-A de Vila Nova de Ourém (Manupella *et al.* 2000), atribuída ao Oxfordiano e Kimeridgiano. A extensão das prospecções até às margens da Ribeira da Sabacheira, o último afluente na margem direita do Nabão antes da ressurgência do

Agroal, permitiu evidenciar nódulos de grande dimensão *in situ* nos calcários destabilizados nas vertentes. Estes afloramentos estão associados a uma quantidade considerável de vestígios talhados, constituídos por lascas não diagnósticas, ou de tecnologia *levallois* do Paleolítico Médio. A utilização destes sílices encontra-se documentada em sítios arqueológicos de diversas cronologias e em vários níveis de ocupação da Gruta da Oliveira (cf. Capítulo 4.3). A existência de silicificações em posição secundária foi detectada por C. Gameiro em vários pontos localizados ao longo do troço final da Ribeira da Murta, perto do lugar de Barreiro. As prospecções detectaram a existência de lascas não diagnósticas e de esboços de núcleos, de tecnologia característica de uma exploração durante o Neolítico pleno ou recente, atestada em vários sítios do Centro de Portugal (Aubry *et al.* 2008).

A sucessão carbonatada do Cenomaniano superior apresenta silicificações em diversas áreas da Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa.

Nos pequenos afloramentos da região a Sul de Aveiro em que ocorrem estratos pertencentes aos "Calcários de Mamarrosa", atribuídos ao Cenomaniano (Colin e Lauverjat 1974), os levantamentos geológicos recentes não mencionam a presença de sílex (Barbosa 1981). Todavia, a existência de sílex associado a esta unidade, cuja maior expressão se encontra nas regiões do Baixo Mondego e da Nazaré-Leiria-Ourém, e é designada, usualmente, como "Formação Carbonatada" (Soares 1966, 1980, equivalente de "Calcários apinhoados de Costa d'Arnes" *in* Rocha *et al.* 1981, e de Formação de Trouxemil *in* Soares *et al.* 2007), já tinha sido detectada e publicada no final do século XIX (Gomes 1898). Mais recentemente, foram localizadas diversas possíveis fontes de sílex, em posição secundária, durante trabalhos de prospecção e escavação arqueológica (Silva 2000). A verificação no terreno e recolha de amostras de sílex e de calcário, no lugar de Portinho (Oiã), confirmou a existência de pequenos nódulos de sílex nas formações detríticas sobrejacente a um pequeno afloramento de calcários (Tabela 1, Figura 3, Tipo E1). A sua utilização durante o Mesolítico e a Pré-história Recente encontra-se atestada localmente (Silva 2000).

Os afloramentos atribuíveis ao Cretácico superior, localizados entre Mealhada e Condeixa-a-Nova, foram objecto de um estudo petrográfico e paleontológico que não revelou a existência de sílex em nenhum dos perfis estudados (Soares 1966, 1980, Soares *et al.* 1985, Callapez 1992), embora sejam conhecidos, desde há muito (Soares e Reis 1984), os níveis silicificados que ocorrem por cima do limite com a Formação de Taveiro, representativa do Campaniano-Maastrichtiano, inseridos na Formação de Bom Sucesso (Soares *et al.* 2007).

Os leitos com nódulos de sílex que aparecem nos calcários de tipo *packstone* da unidade H do topo do Cenomaniano superior do perfil da Nazaré (Callapez 1998) foram objecto de um estudo petrográfico (Jordão 2010). Os afloramentos da região de Leiria e de Caxarias foram amostrados e objecto de um estudo em lâmina delgada (Mangado 2002, Aubry 2009). Na região de Leiria e de Nazaré, os nódulos de sílex aparecem como uma massa siliciosa homogénea, de cor castanha clara a vermelha (Figura 3, Tipo E2), de estrutura frequentemente zonada e com um córtex regular e pouco espesso. A observação microscópica confirmou a existência de fragmentos de foraminíferos mal conservados, associados com uma proporção variável de elementos detríticos (quartzo ou moscovite) e, no caso das amostras da região de Caxarias, uma textura peloidal (Tabela 1, Tipo E2/7).

Os mesmos calcários do Cenomaniano-Turoniano, ainda hoje representados por pequenas manchas aflorantes localizadas entre Alcanena e Rio Maior, terão constituído a origem do

sílex detectado em posição secundária nos arredores da localidade de Rio Maior (Marks *et al.* 1991, Bicho 1992, Zilhão 1997, Thacker 2000, Skokler 2002).

Além destes afloramentos, associados a fácies péri-recifais com rudistas do Cenomaniano superior, as prospekções evidenciaram a presença de nódulos e de fragmentos de nódulos de sílex rolados, em unidades detríticas mais recentes e da mesma idade, com tamanhos entre os 5 e 50 cm. A presença de sílex, em parte originário da exumação do corpo carbonatado do Cenomaniano e minoriário (minoritária em relação ao quartzo ou o quartzito) é característica dos Arenitos da Ota da Bacia Sedimentar do Tejo, entre Alcanena e Rio Maior (Manuppella *et al.* 2006: 32). O sílex apresenta cores heterogêneas, que vão do cinzento ao vermelho, dispostas em zonações, frequentemente dentro do mesmo bloco. Macroscopicamente, muito raramente são visíveis na textura *mudstone* outros elementos, para além de abundantes óxidos de ferro e geodes com recristalizações de macroquartzo, onde os cristais se apresentam bem desenvolvidos. O córtex apresenta-se rolado e impregnado de óxidos de ferro, dando-lhe uma coloração alaranjada ou acastanhada (Tabela 1, Figura 3, Tipo E6)

2.2.5. Silicificações lacustres do Eocénico/Oligocénico

Na sucessão de depósitos calcários, margas, argilas, grés e conglomerados da bacia de Runa, os calcários brancos e compactos contêm silicificações que formam pequenas escarpas na paisagem. O complexo paleogénico de Runa não forneceu qualquer vestígio de fósseis, mas, pela sua posição superior ao “Complexo Basáltico”, deve pertencer ao fim do Eocénico ou à base do Oligocénico (Alenquer 30-D).

O sílex apresenta-se em bancadas espessas e as amostras recolhidas em diversos pontos do afloramento mostram uma extrema variação de aspecto macroscópico. Dois tipos foram diferenciados por Shokler (2002) em dois níveis distintos, com base nas características petrográficas e na posição estratigráfica (Tabela 1, Tipo G1/G2). Ambos apresentam uma estrutura brechoide, com numerosas micro-cavidades e fissuras preenchidas por calcedónia. A matéria é translúcida ou opaca, de cor creme, castanha clara, castanha alaranjada ou branca azulada. Os blocos não apresentam córtex e são geralmente fissurados. A fractura revela uma superfície irregular mas de grão extremamente fino. Este sílex, que aparece em posição secundária nos terraços fluviais do Rio Sizandro, foi explorado no sítio Solutrense de Vale Almoinha, em S. Pedro da Cadeira (Zilhão 1997), e na ocupação do Mesolítico antigo de Toledo (Araújo 2012).

2.2.6. Silcretos de idade paleogénica

Silcreto é a terminologia adoptada em Portugal e Espanha (*silcreta*) para descrever uma rocha compacta, de fractura concoidal, constituída por mais de 95% de sílica, de origem pedogenética. Foram propostas várias tipologias para classificar os silcretos em função do processo genético (silicificação num solo ou ligado com o nível freático), da natureza da matriz ou da estrutura micromorfológica (Nash e Ullyott 2007).

Silcreto da Formação de Bom Sucesso

Na Formação de Bom Sucesso, acima referida, os níveis de arenitos silicificados que formam escarpamentos na paisagem em diversas áreas, atribuída ao Oligo-Miocénico, foram

cartografados e descritos petrograficamente (Meyer e Reis 1985). A existência de silcretos, que aparecem sob a morfologia de placas na área de Casal Verde, foi observada pela primeira vez por Choffat (1900) e assinalada na notícia explicativa da folha 19-C da carta geológica de Portugal à escala 1:50.000 (Rocha *et al.* 1981). *“Ces silicifications, très localisées dans l’espace, présentent deux caractères importants: l’aspect en «croûte» sur l’affleurement, l’abondance de pseudo-pisolithes siliciifiés et de structures géotropes. Ces caractères évoquent la silicification d’un ancien encroûtement carbonaté d’origine pédologique”* (Reis 1981: 133).

Esta rocha siliciosa é de grão extremamente fino, translúcido e de cor cinzenta (Munsell: 7.5R 2.5/0 “black”), com numerosas inclusões dendríticas opacas, de cor preta e limite difuso, que lhe confere um aspecto escuro. Em menor quantidade, observam-se pequenas inclusões milimétricas (opacas, de cor amarela alaranjada e de aspecto brilhante), na zona imediatamente subjacente ao córtex. A textura pisolítica encontra-se conservada (Tabela 1, Figura 3, Tipo F2). O córtex é branco, de aspecto compacto e apresenta um limite irregular, mas nítido, com a massa siliciosa.

Apesar do seu afloramento se encontrar numa área pouco extensa (< 1 ha), a utilização do silcreto de Casal Verde está atestada nos sítios mesolíticos locais e do Mesolítico e do Paleolítico Superior nas grutas do Maciço de Sicó (Aubry *et al.* 2012).

Silcreto da Bacia Sedimentar do Tejo

Fragmentos de rochas siliciosas, que correspondem à definição de silcreto, foram encontrados na margem direita da Ribeira das Alcobertas, num terraço quaternário exposto à beira da estrada entre Fráguas e Outeiro das Cortiçadas (Tabela 1, Figura 3, Tipo F1). Macroscopicamente, apresentam várias colorações (geralmente cinzenta ou amarelada) e uma estrutura brechoide, com quartzo detrítico no seu interior. O tipo de córtex irregular, de espessura centimétrica e pouco rolamento, indica que a fonte primária estará perto desta ocorrência. Prospekções levadas a cabo a montante da Ribeira das Alcobertas não permitiram identificar essa mesma origem. Esta matéria-prima encontra-se presente no espólio da Gruta da Oliveira.

3. Sílex e silcretos do território espanhol utilizado durante o Paleolítico Superior em Portugal

3.1. Sílex lacustre do Miocénico da bacia do Tejo

Uma outra fonte importante de sílex, alvo de exploração sistemática durante a Pré-história na Península Ibérica, aparece em formações carbonatadas de ambiente lacustre do Miocénico nas bacias do Tejo e do Douro (Bustillo 1976, Bustillo e Pérez-Jiménez 2005, Armenteros 2000). Apesar de ocorrer em áreas geográficas relativamente reduzidas, quando comparadas com o sílex de ambientes marinhos, a formação de rochas siliciosas em bacias continentais endorreicas de idade miocénica é um facto frequente e relativamente bem conhecido e explicado, do ponto de vista geoquímico, na Península Ibérica (Bustillo 1976, Armenteros 1986, Orti *et al.* 1997).

A primeira área de afloramento de sílex nas formações lacustres miocénicas da bacia do Tejo e dos seus afluentes da margem direita foi estudada em pormenor por Bustillo (1976). As rochas siliciosas foram objecto de uma atenção especial e de estudos em lâminas delgadas,

nas suas subdivisões em três áreas: Norte (carbonatada), Este (gipsífera) e Oeste-central (carbonatada e argilosa). Apenas o limite Sudoeste desta área foi por nós prospectado e os cortes de Huecas e Rielves, descritos naquele trabalho, foram amostrados (Mc-7, 8, 9). A existência de silicificação foi documentada, em associação com argilas intercaladas em níveis carbonatados no Miocénico do Mapa Geológico de España n.º 52, na região a Sudoeste da localidade de Talavera de la Reina.

Mais recentemente foi descoberto no âmbito da construção da via de circunvalação M-50, o sítio arqueológico de Casa Montero (Vicálvaro, Madrid). Os testemunhos líticos do Paleolítico Inferior e Médio e as minas neolíticas estão associados à presença de sílex da Unidade Intermediária do Mioceno (Alberdi *et al.* 1985) de idade Aragoniense médio. Bustillo e Pérez Jiménez (2005) estudaram estas silicificações e diferenciaram três grandes grupos (sílex, opala, sílex opalino), em função da percentagem de sílica amorfa.

Do ponto de vista macroscópico, o primeiro grupo de sílex caracteriza-se maioritariamente por uma distribuição irregular da cor, com uma predominância das tonalidades acinzentadas (código das cores Munsell 10YR5:2 “grayish brown” ou 7.5YR6/0 “gray”). São silicificações geralmente translúcidas, com um grão fino e uma superfície de fractura lisa e de textura heterogénea. A aptidão para o talhe parece ser média ou alta, devido à presença de pequenas geodes no meio da massa silicosa, de vestígios de mega-cristais de quartzo, ou, mais raramente, de carbonato calcítico secundário (Tabela 1, Figura 4, Tipo I11). Estas silicificações foram encontradas em posição secundária nos terraços antigos do Tejo, em Espanha, e já em território português, na área de Salgueira (Vila Velha de Ródão) e de Salavessa (Nisa).

A segunda grande variante deste sílex é caracterizada pela presença de forma opalina de sílica com um aspecto lustroso muito característico (Tabela 1, Tipo I9). A tonalidade predominante no conjunto é o verde (color Munsell 5YR 6:3 “pale olive”). Todavia, algumas amostras recolhidas em posição secundária apresentam uma gama de cores mais larga (color Munsell: 10YR 4/3 “dark brown”). Estas matérias-primas são de grão muito fino e apresentam uma superfície de fractura lisa. A sua aptidão para o talhe é média, dado a elevada porosidade e as numerosas inclusões carbonatadas.

3.2. Sílex lacustre da bacia do Douro

O sector geográfico no limite das províncias espanholas de Valladolid, Burgos, Segóvia e Sória, que pertence à bacia do Alto Douro, foi objecto de um estudo geológico no âmbito de uma Tese de Doutoramento (Armenteros 1986). Os trabalhos de descrição e estudo dos perfis permitiram evidenciar a presença de silicificações que “forman cuerpos lenticulares (nódulos) de unos 5 a 30 cm de espesor y de longitud variable (por lo habitual, inferior al m) que suelen concentrarse en determinados niveles, manifiesta un aspecto vidriado (tipo porcelana) y una extensa gama de colores: blanco, crema o azul, con diferentes tonalidades intermedias” (Armenteros 1986: 122). O sílex está associado a fácies dolomíticas com gesso, na Formação de *Cuevas de Provancos*, que foi atribuídas ao Miocénico superior (Tabela 1, Figura 4, Tipo I5/6).

Outras silicificações de idade miocénica, que passaram recentemente a ser denominadas sílex de Mucientes (Tabela 1, Figura 4, Tipo I2/I3), foram localizadas nas formações lacustres constituídas por margas com gesso (fácies *Cuestas*) e calcárias (fácies *Paramos*) da bacia do Douro, perto do corte de referência de *Las Canteras* (Fuentes-Prieto *et al.*

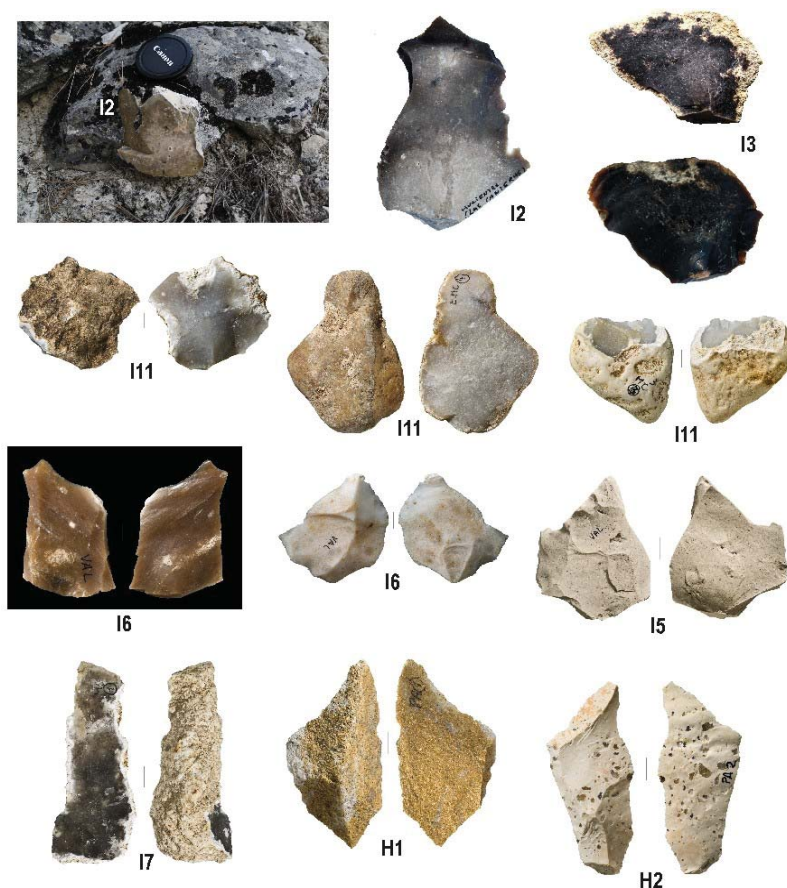


Figura 4. Sílex lacustres miocénicos e silcretos da bacia do Douro e do Tejo (Fotos J.P. Ruas).

Figure 4. Miocene lacustrine flints and silcrete from the Douro and Tagus basins (Photos by J.P. Ruas).

2013). Silificações no mesmo nível estratigráfico e ambiente de sedimentação foram assinaladas nas localidades de Berceruelo (Aubry *et al.* 2012) e, em posição secundária, em Wamba e Fuensaldaña (Fuertes-Prieto *et al.* 2013). Macroscopicamente, estas silicificações apresentam um aspecto muito variável, de cor cinzenta, translúcida, castanha ou preta, opaca, e aparecem sob a forma de nódulos, com um córtex claro e poroso. O estudo em lâmina delgada confirma uma formação em ambiente lacustre (Fuertes-Prieto *et al.* 2013). A sua utilização é assinalada nos sítios da região de Valladolid, durante a Pré-história Recente (Fuertes-Prieto *et al.* 2013), mas a sua difusão a longa distância ao longo do Rio Douro, chega até às ocupações do Paleolítico Superior do Vale do Côa (Aubry 2009, Aubry *et al.* 2012) e do Vale do Sabor (comunicação R. Gaspar).

3.3. Silcreto da bacia do Douro

Estes silcretos, formados por opala evoluída a partir da variante opala-CT, apresentam uma cor alaranjada e castanha clara, constituem alguns afloramentos de depósito fluviais que datam do Cretácico e do Paleoceno de várias áreas da bacia do Douro, a sul de Salamanca e entre Salamanca e Zamora (Tabela 1, Figura 4, Tipo H1/H2) (Mediavilla and Dabrio 1986, Molina Ballesteros *et al.* 1997, Blanco *et al.* 2008).

Prospecções realizadas na área de Muñopepe (província de Ávila) permitiram detectar fragmentos rolados de silcreto, apenas em posição secundária. O silcreto é translúcido, de cor cinzenta clara ou escura, e apresenta distribuição homogénea, manchada ou em bandas. A massa siliciosa é de grão fino ou muito fino, a superfície de fractura é lisa ou ligeiramente rugosa, devido à existência de quartzo detrítico (Tabela 1, Figura 3, Tipo I7). Macroscopicamente trata-se de um sílex de textura heterogénea. As outras inclusões observadas, com grande ampliação, são óxidos de manganês sob a forma de pontuações ou de dendrites de cor preta. O córtex observado nas amostras é de aspecto arenítico. A parte externa das concreções não aparece muito desgastada, facto que sugere a existência de formações carbonatadas de idade neogénica/miocénica nas proximidades do lugar de recolha, na bacia do Rio Adaja, onde pequenos afloramentos estão cartografados no Mapa Geológico de España (escala 1:20.000 folha nº 44).

Apesar de aparecerem em pequenas concreções ou bancadas centimétricas, estas variedades de rochas siliciosas de grão fino foram transportadas e utilizadas durante o Gravettense para os sítios do Vale do Côa (cf. Capítulo 4.1).

4. Estudos de caso

4.1. Aproveitamento em rochas siliciosas durante o Paleolítico Superior do Baixo Côa

O reconhecimento da cronologia paleolítica das imagens gravadas sobre superfícies rochosas ao ar livre no Vale do Côa, em finais do século XX, constituiu um importante marco na história da Arqueologia peninsular, só comparável com a demonstração, um século antes, da datação paleolítica da arte da Gruta de Altamira (Aubry 2009). Os trabalhos de prospecção, sondagem, escavação, caracterização e datação dos depósitos que contêm vestígios do Paleolítico Superior, em sítios com funções distintas, no fundo do Vale do Côa e no limite ocidental da Meseta, permitiram uma aproximação às sociedades de caçadores-recolectores autoras dos testemunhos gráficos. Os trabalhos evidenciaram uma ocupação da região durante várias fases do Paleolítico Superior, datadas pelo método OSL/TL e pelo radiocarbono (Aubry 2009, Aubry *et al.* 2012).

As duas categorias petrográficas de rochas que constituem mais de 95% das indústrias lascadas de todas as jazidas do Paleolítico Superior do vale do Côa, e que foram localizadas num raio de menos de 5 km, nos depósitos detríticos siliciclásticos ou em filão, nas imediações dos sítios estudados, são o quartzito e o quartzo de filão. A observação do material arqueológico e as prospecções revelaram uma grande variedade para o quartzo em filão. O mais comum é o quartzo leitoso, branco e opaco, que, em alguns casos, pode ser perfeitamente translúcido sem apresentar a forma da cristalização característica do quartzo. O quartzo hialino existe sob a morfologia de cristais com menos de 5 cm de alongamento e 1 cm de largura, na porção central de alguns filões de quartzo leitoso.

O filão subvertical de pórfiro granítico e riolítico, que atravessa a bacia do Côa no eixo E-W entre a falha da Vilariça e a fronteira espanhola (Ribeiro 2001) foi unicamente explorado nos sítios arqueológicos localizados na sua proximidade.

Encontram-se sistematicamente representadas nos conjuntos artefactuais outras categorias de sílica em filão (Tabela 1, Tipos J1/J9), mas em fracas percentagens (1-5% dos efectivos).

Alem destas rochas de origem regional (menos de 40 km), o estudo dos conjuntos recolhidos nos sítios do Paleolítico Superior, de cronologia compreendida entre 30.000 e 12.000 anos BP, revelou a presença de sílex proveniente de fontes longínquas (Aubry *et al.* 2012). As fontes utilizadas em cada um dos sítios estudados indicam a presença de sílex bajociano, oxfordiano e cenomaniano da Estremadura (Tabela 1, Tipos A2, C1/4, D1/4, E2/7) e miocénico da bacia do Douro e do Tejo (Tipos I1/10), bem como de fontes intermédias, como os silcretos da área de Salamanca e o quartzo em filão da Beira (Tabela 1, Tipos H1/2 e J1/4 e 8). Este sistema de utilização de rochas não locais, identificadas sob a forma de utensílios ou de blocos de matéria-prima, demonstra a existência de uma rede social, seja esta explicável por trocas entre grupos humanos de regiões próximas ou por deslocação de reservas de matérias-primas por parte de alguns elementos do grupo que exploravam uma outra região ao longo do ano (Aubry *et al.* 2012). Estes dados, especialmente a utilização das mesmas variedades de sílex entre o Gravettense e o Magdalenense (entre 30.000 e 12.000 anos), associadas a uma maioria de matérias-primas locais, levam-nos a pensar que a região do Baixo Côa seria permanentemente habitada por um grupo de caçadores durante as diversas fases do Paleolítico Superior. De facto, os dados disponíveis apontam para uma exploração dos planaltos, que corresponderão a acampamentos de caça especializados, contemporâneos da utilização residencial dos sítios de fundo de vale. Em paralelo, à escala regional, existe uma exploração dos recursos das diversas bacias dos afluentes do Douro, que se faria de maneira alternada, por um mesmo grupo ou por fracções de um mesmo grupo, que se juntavam periodicamente durante certos momentos de abundância de recursos (Figura 5).

Esta proposta de permanência de um grupo populacional num longo período de tempo durante o Paleolítico Superior opõe-se à teoria de exploração esporádica por grupos vindos de outras regiões onde o sílex existe naturalmente como é o caso das bacias do alto Douro, do Mondego ou do Tejo. A suposta estabilidade de um grupo humano pode assim explicar, em parte, a existência de uma "tradição" de representação de certas espécies animais e de um estilo local ao longo do tempo, no quadro da evolução estilística geral durante todo o Paleolítico Superior. De facto, o contacto com populações de outras zonas geográficas identifica-se, entre outros critérios, pela utilização destas convenções artísticas utilizadas por grupos de caçadores da região franco-cantábrica, bem como a presença de sílex do centro de Portugal e do interior da Península Ibérica (Aubry *et al.* 2012).

4.2. Exploração do Paleolítico Médio dos nódulos botrioidais da Formação de Degracias (Dolina do Vale da Grota, Tapéus)

A parte superior dos calcários da Formação de Degracias (cf. Capítulo 2.2.2.), atribuídos ao Bajociano, contém nódulos de sílex que podem ultrapassar os 30 cm de diâmetro, o maior, com a característica superfície cortical de tipo botrioidal (Tabela 1, Tipo C3/4, Figura 2 e 6).

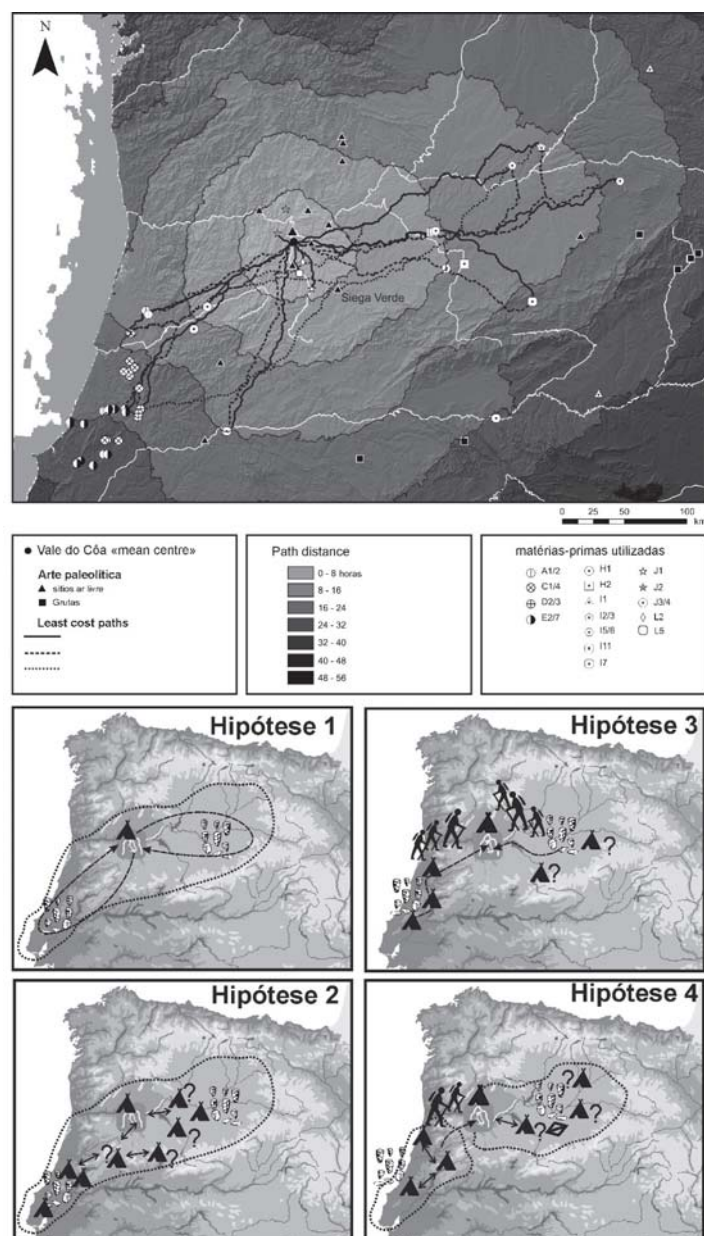


Figura 5. Origem das rochas siliciosas de grão fino utilizadas nos sítios do Paleolítico Superior do Vale do Côa e propostas interpretativas.

Figure 5. Source areas of fine-grained siliceous rocks used in the Côa River Valley Upper Paleolithic sites and theoretical framework behind siliceous raw material long-distance displacements.

Na área de Tapéus, localizada entre os perfis de referência escolhidos para a Formação de Casmilo/Degracias do Vale do Poio e do Casmilo (Martins 2008), as silicificações aparecem nas bancadas de calcários micríticos ou remobilizados e epigenizados em depósitos detríticos siliciclásticos. A existência de vestígios arqueológicos na Dolina do Vale da Grotta, constituídos por artefactos talhados a partir do sílex local da Formação de Degracias, foi detectada em 2005, após a abertura de um caminho rural. As escavações revelaram a existência de vestígios de pedra lascada de tecnologia diagnóstica do Paleolítico Médio, preservados na unidade estratigráfica 2, e do Neolítico antigo, na unidade 1, fortemente afectada por processos pós-deposicionais. A unidade estratigráfica 2 sobrepõe-se a um depósito de areias e argilas, estéril do ponto de vista arqueológico, que contém nódulos de sílex de grande tamanho, com formas botrioidais, dessolidarizados dos calcários bajocianos (Figura 6). A elevada taxa de remontagens entre os vestígios de pedra lascada (Figura 6) confirma que os vestígios foram incluídos em depósitos quaternários que apresentam uma inclinação inferior à da vertente actual e que, numa fase posterior à sua deposição, terão sido afectados por movimentos pós-deposicionais. De um ponto de vista tecnológico, as remontagens revelam que a exploração

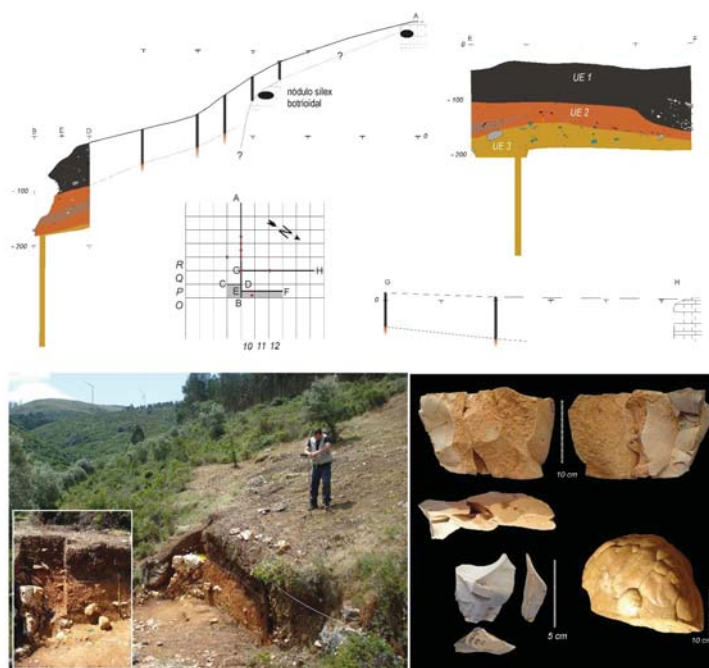


Figura 6. Dolina do Vale da Grotta. Cortes estratigráficos do preenchimento sedimentar local de uma estrutura tectónica e vestígios da exploração dos nódulos de sílex bajociano durante o Paleolítico Médio.

Figure 6. Vale da Grotta's doline. Stratigraphical sections showing the local sedimentary infill of a tectonic depression, and preserved lithic remains revealing the use of Bajocian flint during the Middle Palaeolithic.

dos nódulos de sílex consistiu na remoção de lascas das zonas de grão grosseiro, menos silicificadas, para reservar a parte mais fina para a preparação de núcleos de tipo *Levallois* ou *discoïdal*. As lascas produzidas a partir destes métodos terão sido utilizadas em sítios da região, do tipo das ocupações das grutas de Ourão e da Buraca Escura (Almeida *et al.* 2003).

4.3. Origem e gestão do sílex e das outras matérias-primas líticas da ocupação Paleolítico Médio da camada 14 da Gruta da Oliveira

A Gruta da Oliveira (Torres Novas) localiza-se na rede cárstica da nascente do Rio Almonda, a meia encosta da escarpa de falha que limita a Serra d'Aire (Mesozóico) e a Bacia Sedimentar do Baixo Tejo (Cenozóico). Esta rede cárstica é constituída por galerias labirínticas com vários quilómetros de extensão. A sequência de episódios de estabilidade e instabilidade tectónica durante o Cenozóico deu origem à formação de níveis de aplanção à superfície, a par do desenvolvimento de galerias escalonadas em andares (Rodrigues *et al.* 2002). Consequentemente, foram geradas inúmeras exsurgências, as quais, após a sua desactivação hidrogeológica, foram alvo de ocupação por parte das comunidades pré-históricas ao longo de centenas de milhares de anos. Neste sistema, a Gruta da Oliveira encerra ocupações dos últimos neandertais que povoaram o extremo ocidental da Península Ibérica, sendo, portanto, um sítio arqueológico chave para a compreensão das alterações socio-económicas - nomeadamente ao nível da aquisição de matérias-primas - que se desenvolvem durante a transição do Paleolítico Médio para o Superior.

Estas considerações revestem-se de maior importância, observando que a gruta se localiza: a) numa fronteira natural entre duas realidades geológicas onde, nas rochas sedimentares do Maciço Calcário Estremenho, se localizam diversas formações com sílex em posição primária, e, nos depósitos detríticos do Tejo, o sílex e outras rochas siliciosas como o quartzo, o quartzito e o lídito que se encontram em posição secundária; b) na região meridional de um corredor natural pelo interior do território de deslocação das comunidades humanas ao longo do tempo (vale do Rio Nabão), entre o Maciço Calcário Estremenho e a Bacia Sedimentar do Baixo Tejo, a Sul, e a Serra do Sicó, a Norte, pelo que as estratégias de aprovisionamento verificadas pelas comunidades que ocuparam o sítio poderão estar relacionadas com o elevado grau de mobilidade destas populações de neandertais, à semelhança do verificado durante o Paleolítico Superior.

O estudo sobre a gestão das matérias-primas da Gruta da Oliveira incidiu sobre um nível arqueológico datado de há cerca de 45.000 anos. Identificaram-se 6 tipos de sílex e silcretos, além do quartzo, do quartzito e do lídito (Figura 7). A análise do córtex indica que estes recursos foram explorados essencialmente a partir de depósitos em posição secundária (cascalheiras miocénicas e terraços quaternários) e, em menor escala, de formações em posição primária (e.g. sílex do Bajociano superior da Formação de Chão das Pias, Tabela 1. Tipo C3 e C4).

As prospekções realizadas para identificar a proveniência destas matérias-primas permitiram o reconhecimento destes depósitos, e foram definidos três níveis regionais para estabelecer o grau de mobilidade das comunidades de caçadores-recolectores neandertais (Geneste 1985):

1) Local – Frequentação regular do espaço (< 5 km em torno da gruta):

- Posição primária – o sílex da formação de Chão das Pias (Tabela 1, Tipos C3 e C4), que pela baixa aptidão para o talhe (diáclases) era utilizado em último recurso quando com-

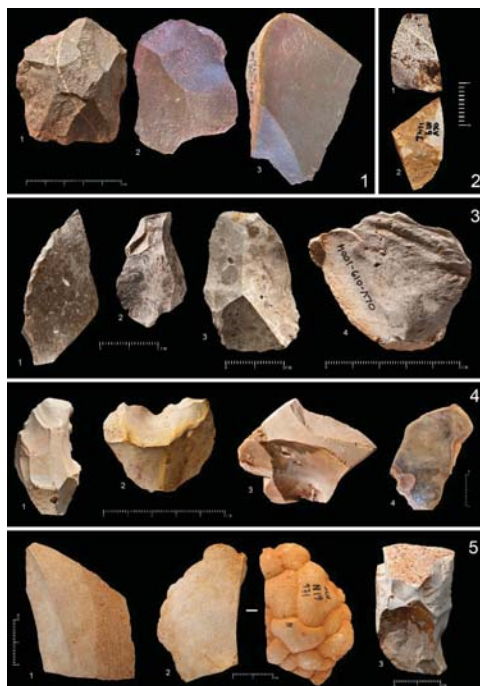


Figura 7. Matérias-primas da Gruta da Oliveira (camada 14). 1: Quartzito. 1-núcleo centrípeto em quartzito; 2-núcleo centrípeto em quartzito fino; 3-lasca em quartzito fino (fotos 1.1: José Paulo Ruas; 1.2,1.3: Henrique Matias), 2: Silcrete da Bacia sedimentar do Baixo Tejo (Tabela 1, Tipo F1). 2.1-lasca, 2.2-lasca (fotos José Paulo Ruas). 3: Sílex do Oxfordiano superior (Tipo D2). 1-fragmento de raspador; 2-lasca; 3-lasca levallois; 4-lasca parcialmente cortical. (fotos José Paulo Ruas), 4: Sílex do Cenomaniano superior (Tipo E6). 1-denticulado; 2-entalhe; 3-lasca; 4-lasca (fotos 4.1, 4.2, 4.3 José Paulo Ruas; 4.4 Henrique Matias), 5: Sílex do Bajociano superior (Tipos C2 e C3): 1-lasca parcialmente cortical; 2-lasca cortical com superfície cerebróide; 3-lasca parcialmente cortical (fotos 5.1, 5.2: Henrique Matias; 5.3: José Paulo Ruas)

Figure 7. Gruta da Oliveira raw materials (level 14). 1: Quartzite. 1-centripetal core; 2-Fine-grained quartzite centripetal; 3-Fine-grained quartzite flake (Photos 1.1 by José Paulo Ruas; 1.2,1.3: Henrique Matias), 2: Silcrete from the Lower Tagus sedimentary Basin (Table. 1, Type F1). 2.1-Flake, 2.2-Flake (Photos by José Paulo Ruas). 3: Upper Oxfordian flint (Tipo D2). 1-Side-scraper fragment; 2-Flake; 3-Levallois flake; 4-Cortical flake (José Paulo Ruas), 4: Upper Cenomanian flint (Tipo E6). 1-Denticulate; 2-Notche; 3-Flake; 4-Flake (Photographs 4.1, 4.2, 4.3 José Paulo Ruas; 4.4 Henrique Matias), 5: Upper Bajocian flint (Types C2 e C3): 1-Cortical flake; 2-Cortical flake; 3-Cortical flake (Photos of 5.1, 5.2 by Henrique Matias; of 5.3 by José Paulo Ruas).

parado com a qualidade e quantidade dos outros tipos.

- Posição secundária – o quartzito de grão fino em depósitos nas vertentes do arrife.
- 2) Intermédia – Zona de passagem intermédia (5-10 km):
 - Posição sub-primária – o sílex da Formação de Chão das Pias (Tabela 1, Tipo C3/C4), cativo em dolinas na região da Serra de Santo António. Estes nódulos, com superfície frequentemente cerebróide, podem atingir dezenas de centímetros.
 - Posição secundária – sílex do Cenomaniano superior (Tabela 1, Tipo E6) da região a

Sudeste da gruta proveniente de depósitos detríticos da Bacia do Baixo Tejo, da formação do Miocénico da Ota (M1-4) e de terraços quaternários.

3) Distante – Zona de frequência ocasional (10-20 km):

- Posição sub-primária – o sílex do Oxfordiano superior (Tabela 1, Tipo D2), presente nas vertentes e planícies aluviais dos afluentes do Rio Nabão da região da exsurgência do Agroal.
- Posição secundária – silcretos (Tabela 1, Tipo F1) que ocorrem em posição secundária, juntamente com o sílex do Cenomaniano superior (Tipo E6).

O quartzo, o quartzito e o lídito são muito abundantes em toda a região da Bacia Sedimentar do Baixo Tejo. Estes litótipos podem ser identificados nas proximidades da Gruta da Oliveira. No entanto, é na unidade miocénica da Ota que os seixos adquirem uma dimensão idêntica às que foram utilizadas no sítio. Actualmente, os depósitos correspondentes a esta formação apenas se encontram preservados a mais de 5 km da gruta.

O estudo arqueo-petrográfico realizado a partir dos materiais líticos talhados da Gruta da Oliveira permitiu identificar matérias-primas originárias de cerca de 20 km de distância. Do ponto de vista regional, estas provêm da região montanhosa do Maciço Calcário Estremenho (sílex do Bajociano superior), mas essencialmente de regiões que funcionariam como locais de passagem relacionados com as deslocações dos grupos neandertais que ocupavam esta região mais ocidental da Península Ibérica. A planície do Tejo (de onde provêm o sílex de deposição secundária a partir de calcários do Cenomaniano superior e os silcretos) surge nesta equação como um corredor com orientação NE-SW, ligando o interior peninsular ao litoral atlântico, enquanto o Rio Nabão funciona como corredor natural para o Maciço Calcário de Sicó, onde diversas ocupações deste período se encontram atestadas.

O desenvolvimento e alargamento dos estudos de proveniência de matérias-primas a outros sítios datados do Paleolítico Médio do centro de Portugal vai possibilitar, por um lado, uma melhor compreensão acerca da gestão das rochas e minerais utilizadas para o fabrico de utensílios, e, por outro, o conhecimento das relações entre os grupos neandertais que ocupavam o ocidente peninsular.

5. Pequeno balanço e perspectivas futuras

Esta apresentação e breve descrição das principais fontes de matérias-primas líticas siliciosas exploradas para a realização das ferramentas em pedra lascada da Pré-história do Norte e Centro de Portugal, a par dos resultados dos três exemplos apresentados revelam um conhecimento pormenorizado na utilização dos recursos locais e regionais pelos grupos pré-históricos. Contudo, desde o Paleolítico Médio e durante o Paleolítico Superior constata-se já a difusão de algumas variedades de sílex de boa qualidade a longa distância.

Estes dados, reveladores da organização das sociedades de caçadores-recolectores e da gestão dos espaços geográficos explorados, contêm uma dimensão espacial única no registo arqueológico, na medida em que constituem uma oportunidade para a reconstituição do funcionamento de sociedades do passado e para orientar novos trabalhos de prospecção arqueológica.

Todavia, a origem de algumas fontes de matérias-primas, atestadas em materiais arqueológicos, continua desconhecida. A necessidade de aplicação desta metodologia ao máximo de contextos geográficos e cronológicos, para inferir algumas recorrências e reconstituir os comportamentos dos Neandertais e Homens Modernos, implica uma abordagem mul-

tidisciplinar, que integre geólogos e arqueólogos. Esta abordagem deve fundamentar-se na aquisição de um referencial geológico no terreno, numa sistematização metodológica e no desenvolvimento de protocolos experimentais de avaliação da qualidade e potencialidade funcional de cada variedade de rocha.

Referências

- Almeida F., Araújo A.C., Aubry T. 2003. Paleotecnologia Lítica: Dos objectos aos comportamentos. In: Mateus, J. E., Moreno-García, M. (Eds.), *Paleoecologia Humana e Arqueociências: Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da cultura*. Instituto Português de Arqueologia. Trabalhos de Arqueologia 29, Lisboa: 299-349.
- Almeida M., Neves M.J., Aubry T., Moura M.H. 2007. Prospeções arqueológicas da margem norte do Baixo Mondego: problematização, metodologia e resultados preliminares. *Actas das I Jornadas de Arqueologia e Património do Litoral Centro, Porto de Mós, 31/05-01/07 de 2001*.
- Alberdi M.T., Hoyos M., Mazo A., Morales J., Sesé C. y Soria D. 1985. *Geología y Paleontología del Terciario Continental de la provincia de Madrid*. C.S.I.C., Madrid: 99-105.
- Araújo A.C. 2012. *Une histoire des premières communautés mésolithiques au Portugal*. Tese de Doutoramento, Universidade de Paris I - Panthéon - Sorbonne.
- Armenteros A.I. 1986. *Estratigrafía y Sedimentología del Neógeno del Sector Suroriental de la Depresión del Duero (Aranda de Duero-Peñafiel)*. Salamanca: Ediciones de la Diputación de Salamanca.
- Armenteros A.I. 2000. *Estratigrafía y Sedimentología del Neógeno del Sector Suroriental de la Depresión del Duero*. Diputación de Salamanca (Serie Castilla y León 1), Salamanca.
- Aubry T. 2009. 200 séculos da história do Vale do Côa: incursões na vida quotidiana do caçadores-artistas do Paleolítico. *Trabalhos de Arqueologia* 52.
- Aubry T., Neves M.J., Almeida M., Mangado-Llach J. 2008. Modalidades de aprovisionamento em matérias-primas líticas no baixo Mondego durante o Holocénico: dados novos e revisão de séries arqueológicas. *Actas del IVº Congreso del Neolítico Peninsular*, Tomo 2: 258-255.
- Aubry T., Brugal J.P., Chauvière F.X., Figueiral I., Moura M.H., Plisson H. 2001. Modalités d'occupation au Paléolithique supérieur dans la grotte de Buraca Escura (Redinha, Pombal, Portugal). *Revista Portuguesa de Arqueologia* 4 (2): 19-46.
- Aubry T., Luís L., Mangado Llach J., Matias H. 2012. We will be known by the tracks we leave behind: exotic lithic raw materials, mobility and social networking among the Côa Valley foragers (Portugal). *Journal of Anthropological Archaeology* 31: 528-550.
- Azerêdo A.C., Duarte L.V., Henriques M.H., Manuppella G. 2003. *Da dinâmica continental no Triásico aos mares do Jurássico Inferior e Médio*. Lisboa, *Cadernos de Geologia de Portugal*, Instituto Geológico Mineiro, Lisboa.
- Azerêdo A.C. 2007. *Formalização da litostratigrafia do Jurássico Inferior e Médio do Maciço Calcário Estremenho (Bacia Lusitânica)*. *Comunicações Geológicas* 94: 29-51.
- Barbosa B.P. 1981. *Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000: Notícia explicativa da folha 16-C, Vagos*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Barbosa B.P., Soares A.F., Rocha R.B., Manupella G., Henriques M.H. 1988. *Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000: Notícia explicativa da folha 19-A, Cantanhede*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Bicho N. 1992. *Technological Change in the Final Upper Paleolithic of Rio Mayor, Portuguese Extremadura*. Tese de Doutoramento. Southern Methodist University (Dallas, Estados Unidos).
- Blanco J.A., Armenteros I., Huerta P. 2008. Silcrete and alunite genesis in alluvial palaeosols (late Cretaceous to early Palaeocene, Duero basin, Spain). *Sedimentary Geology* 211: 1-11.
- Bustillo R.M.A. 1976. *Estudio petrológico de las rocas silíceas miocenas de la Cuenca del Tajo*. Madrid. *Estudios Geológicos* 32: 451-497.

- Bustillo R.M.A., Pérez-Jiménez J.L. 2005. Características diferenciales y génesis de los niveles silíceos explotados en el yacimiento arqueológico de Casa Montero (Vicálvaro, Madrid). *Geogaceta* 38: 243-246.
- Callapez P.M. 1992. Estudo paleoecológico dos Calcários de Trouxemil (Cenomaniano-Turoniano) na região entre Mealhada e Condeixa-a-Nova (Portugal Central). Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Centro de Geociências da Universidade de Coimbra. INIC. 25.
- Callapez P.M. 1998. Estratigrafia e Paleobiologia do Cenomaniano-Turoniano. O significado do eixo da Nazaré-Leiria-Pombal. Tese de Doutoramento, Universidade de Coimbra.
- Carvalho G.S. de, 1946. Sílex dos depósitos da Orla Mesozóica Ocidental: Elementos para o estudo da sua petrografia e da sua génese. *Memórias e Notícias: Publicações do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra* Coimbra: 18: 1-39.
- Carvalho A. 1959. Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000: Notícia explicativa da folha 15-D, Figueira de Castelo Rodrigo. *Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa.
- Cerveira A. 1951. Sobre a metalogenia do urânio em Portugal. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal* 8: 1-47.
- Choffat P. 1900. Recueil de Monographies stratigraphiques sur le système crétacique au Portugal. 2^e étude, le Crétacé supérieur au Nord du Tage. *Memórias da Direcção dos Serviços Geológicos de Portugal* 9. Direcção dos Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Choffat P. 1903. L'Infralias et le Sinémurien du Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal* 5. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Choffat P. 1907. Exploitation souterraine de silex à Campolide aux temps préhistoriques. *O Archeologo Português*, Lisboa.
- Colin J.P., Lauverjat J. 1974. Ostracodes nouveaux du Cénomanien de Mamarrosa, province du Beira Littoral, Portugal. *Revue de Micropaléontologie* 17: 3-14.
- Coutinho J.E.R. 1986. Ansião: Perspectiva global da arqueologia, história e arte da Vila e do Concelho. *Litográfica Estarrejaense*, Estarreja.
- Cunha L. 1990. As Serras Calcárias de Condeixa, Sicó, Alvaiázere - Estudo de Geomorfologia. *Geografia Física I*, Instituto Nacional de Investigação Científica, Imprensa Nacional, Casa da Moeda, Coimbra.
- Dias M.J.M., Andrade A.A.S. 1970. Portuguese uranium deposits. *Memórias e Notícias do Museu e Laboratório de Mineralogia e Geologia da Universidade de Coimbra* 70: 1-22.
- Dias R., Araújo A., Terrinha P., Kullberg J.C. 2013a. *Geologia de Portugal*. Volume 1. *Geologia Pré-mesozóica*. Escolar Editor, Lisboa.
- Dias R., Araújo A., Terrinha P., Kullberg J.C. 2013b. *Geologia de Portugal*. Volume 2 – *Geologia Meso-cenozóica de Portugal*. Lisboa. Escolar Editora, Lisboa.
- Duarte M.L., Coutinho J., Barros R., Ribeiro A. 1966. Estudos geológicos no sinclinal de Moncorvo. *Boletim. Minas* 3 (1): 51-53.
- Fernandes P. 2012. Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen. Tese de Doutoramento, Universidade de Bordeaux I.
- Fuertes-Prieto M.N., Neira-Campos A., Fernández-Martínez A., Gómez-Fernández F., Alonso-Herrero 2013. The "Mucientes flint" of the Iberian North Plateau, (Spain). Programme and Abstracts, 5th Arheoinvets Symposium, "Stories Written in Stone, International Symposium on chert and knappable Materials, Issi, 20-24/08/2013: 66-67.
- Geneste J.M. 1985. Analyse lithique d'industries Moustériennes du Périgord: Une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithiques Moyen. Tese de doutoramento. Universidade de Bordeaux I.
- Gomes J.P. 1898. Mineraes descobertos em Portugal. *Comunicações da Direcção dos Trabalhos Geológicos* 2: 199-209.
- Jordão P. 2010. Análise de proveniência de matérias-primas líticas da indústria de pedra lascada do povoado Calcolítico de S. Mamede (Bombarral). Dissertação de mestrado, Universidade Lisboa.

Matérias-primas das ferramentas em pedra lascada da Pré-história do Centro e Nordeste de Portugal

- Lartet E., Christy H. 1864. Cavernes du Périgord. Grotte de Combe-Grenal. *Revue Archéologique* 1: 233-267.
- Leroi-Gourhan A. 1964. *Evolution et technique I: l'homme et la matière*, Paris, Albin Michel, Paris.
- Machado S., Manuppella G. 1998. Contribuição para o conhecimento da geologia da região de Ansião-Sicó-Pombal. *Actas do V Congresso Nacional de Geologia. Comun. Inst. Geol. e Mineiro* 84: 67-70.
- Mangado Llach J. 2002. La caracterización y el aprovisionamiento de los recursos abióticos en la Prehistoria de Cataluña: las materias primas silíceas del Paleolítico Superior Final y el Epipaleolítico. Tese de doutoramento, Universidade de Barcelona.
- Manuppella G., Bordalo da Rocha R., Ferreira Soares A. 1976. Carta Geológica de Portugal na escala 1/ 50 000: Notícia explicativa da folha 19-C, Figueira da Foz. IGM, Lisboa.
- Manuppella G., Antunes M.T., Costa Almeida C.A., Azerêdo A.C., Barbosa B., Crispim J.A., Duarte L.V., Henriques, M.H., Martins L.T., Ramalho M.M., Santos V.F., Terrinha P. 2000. Carta Geológica de Portugal na escala 1/ 50 000: Notícia explicativa da folha 27-A, Vila Nova de Ourém. IGM, Lisboa.
- Manuppella G., Barbosa B., Azerêdo A.C., Crispim J., Machado S., Sampaio J. 2006. Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000. Notícia explicativa da folha 27-C Torres Novas. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa.
- Martins J.M. 2008. Litostratigrafia das séries de meio marinho interno do Jurássico Médio da região de Condeixa-Sicó-Alvaiázere (Portugal). *Comunicações Geológicas* 95: 27-49
- Marks A.E., Shokler J., Zilhão J. 1991. Raw Material Usage in the Paleolithic: The effect of Local Availability on Selection and Economy. In: Montet-White, A., Holen, S., (Eds.), *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers. Publications in Anthropology* 19. University of Kansas, Lawrence: 127-139.
- Masson A. 1981. *Pétoarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Tese de Doutoramento, Université Claude Bernard Lyon I.
- Matias H. 2012. O aprovisionamento de matérias-primas líticas na Gruta da Oliveira (Torres Novas). Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa.
- Mediavilla, R.M., Dabrio, C.J. 1986. La sedimentación continental del Neógeno en el sector Centro-septentrional de la depresión del Duero (provincia de Palencia). *Studia Geologia Salmanticensia* 32: 111-132.
- Meyer R., Pena dos Reis R.B. 1985. Paleosols and alunite silcretes in continental Cenozoic of western Portugal. *Journal of Sedimentary Research* 55 (1): 76-85.
- Molina Ballesteros E., García Talegón G., Vicente Hernández M.A. 1997. Estudio de perfiles silicificados en el borde SO de la cuenca terciaria del Duero. Una nueva interpretación genética de la silicificación. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 10 (3-4): 327-340.
- Monteiro-Rodrigues S. 2011. Pensar o Neolítico Antigo. Contributo para o estudo do Norte de Portugal entre o VII e o V Milénios a.C. *Estudos Pré-Históricos* 16, Centro de Estudo Pré-históricos da Beira Alta, Viseu.
- Morgado R.A., Pelegrin J., Aubry T., Lozano Rodriguez J. 2009. La producción especializada de grandes láminas del sur y oeste de la Península Ibérica. In: Gibaya J.F. (Ed.), *Monografies* 13, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona: 89-97.
- Nash D.J., Ulllyott J.S. 2007. Silcrete In: Nash, D.J. and McLaren, S.J. (Eds.), *Geochemical Sediments and Landscapes*. Blackwell, Oxford: 95-143. http://www.academia.edu/2765646/Micromorphology_and_geochemistry_of_groundwater_silcretes_in_the_eastern_South_Downs_UK
- Neiva J.M.C. 1948. Rochas e minérios da região de Bragança-Vinhais. *Direcção Geral de Minas e Serviços Geológico, Serviço de Fomento Mineiro*.
- d'Orey F.L.C. 1999. The detrital Origin of the Moncorvo Ordovician Ironstones. *Ciências da Terra* 13: 131-140.
- Orti F., Rosell L., Salvany J.M., Inglès M. 1997. Chert in Continental Evaporites of the Ebro and Catayud Basins (Spain): Distribution and Significance. In: Ramos-Millán, A., Bustillo, R.M.A. (Eds.), *Siliceous Rocks and Culture. Monografía arte y arqueología* Universidad de Granada, Granada: 75-89.
- Reis R.P.P. 1981. La sédimentation continentale du Crétacé terminal au Miocène sur la bordure occidentale du Portugal entre Coimbra et Leiria. Tese de Doutoramento, Universidade de Nancy I.

- Ribeiro M.L. 2001. Carta geológica simplificada do Parque Arqueológico do vale do Côa na escala 1:80.000: Notícia explicativa. Parque Arqueológico do Vale do Côa, Vila Nova de Foz Côa.
- Rocha R.B., Manuppella G., Mouterde R., Ruget C., Zbyszewski G., Ferreira O.V., Soares A.F., Pais J.C. 1981. Carta geológica de Portugal na escala de 1:50000, Notícia explicativa da folha 19-C, Figueira da Foz. Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- Rocha R.B., Marques B.L., Kullberg J.C., Caetano P.C., Lopez C., Soares A.F., Duarte L.V., Marques J.F., Gomes, C.R. 1996. The 1st and 2nd rifting phases of the Lusitanian Basin: stratigraphy, sequence analysis and sedimentary evolution. Final Report C.E.C. Proj. MILUPOBAS, Lisboa.
- Rodrigues J., Fonseca E., Lopes P., Silva E. 2002. Caracterização Hidrogeoquímica do Sistema Cársico do Almonda. 1ª edição, STEA, Torres Novas.
- Rodrigues J., Pereira E., Ribeiro A. 2013. II.1.5. Complexo de Mantos Parautoctones do NE de Portugal: estrutura interna e tectonoestratigrafia. In: Dias, R., Araújo, A., Terrinho, P., Kullberg, J.C. (Eds.), Geologia de Portugal. Volume 1. Geologia Pré-mesozóica. Escolar Editor: 73-147.
- Ruget-Perrot C. 1961. Études stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au nord du Tage. Bajocien, Bathonien, Callovien, Lusitanien. Memória dos Serviços Geológicos de Portugal 7. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Sá A.A., Meireles C., Coke C.J.C. Gutiérrez-Marco J.C. 2005. Unidades litoestratigráficas do Ordovício da região de Trás-os-Montes (Zona Centro-Ibérica, Portugal). Comunicações Geológicas 92: 31-74.
- Shokler J.E. 2002. Approaches to the Sourcing of Flint in Archaeological Contexts: Results of Research from Portuguese Estremadura. In: Herrmann, J.J., Herz, N., Newman, R. (Eds.), Asmosia 5: Interdisciplinary Studies on Ancient Stone. Archetype Publications, Londres: 176-187.
- Silva F.P. 2000. A estação Epipaleolítica-Mesolítica do Cabeço Branco, Portinho, Oiã, Oliveira do Bairro, (Aveiro). Arqueologia 25: 79-93.
- Soares A.F. 1966. Estudo das formações pós-jurássicas da região de entre Sargento-Mor e Montemor-o-Velho (margem direita do Rio Mondego). Memórias e Notícias, Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra 62: 1-343.
- Soares A.F. 1980. A «Formação Carbonatada» na região do Baixo-Mondego. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal 66: 99-109.
- Soares A.F., Reis, R.P. 1984. Considerações sobre as unidades litoestratigráficas pós-jurássicas na região do Baixo Mondego. Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro. Centro de Estudos Geográficos Lisboa: 183-202.
- Silva, A.F., Ribeiro M.L. 1991. Carta geológica de Portugal na escala 1/50 000: Notícia explicativa da folha 15-A, Vila Nova Foz Côa. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
- Soares A.F., Rocha R.B., Elmi S., Henriques M.H., Mouterde R., Almeras Y., Ruget C., Marques J., Duarte L., Carapito M. C., Kullberg J. C. 1993. Le sous-bassin nord-lusitanien (Portugal) du Trias au Jurassique moyen - histoire d'un « rift avorté ». C.R. Acad. Sci. Paris 317 (2): 1659-1666.
- Soares A.F., Marques J.F., Rocha R.B. 1985. Contribuição para o conhecimento geológico de Coimbra. Mem. e Not., Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra 100: 41-71.
- Soares A.F., Marques J.F., Rocha R.B., Sequeira A.D. 2007. Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000. Notícia Explicativa da Folha 19-D (Coimbra-Lousã). INETI, Lisboa.
- Thacker P.T. 2000. The Relevance of Regional Analysis for Upper Palaeolithic Archaeology: A Case Study from Portugal. In: Peterkin, G.L., Price, H.A. (Eds.), Regional Approaches to Adaptation in Late Pleistocene Western Europe. Archeopress (BAR International Series 896), Oxford: 25-45.
- Veríssimo H. 2005. Aproveitamento de matéria-prima lítica na Pré-história do concelho de Vila do Bispo. Actas de IV Congresso de Arqueologia Peninsular (Faro, 14 a 19 de Setembro de 2004). O Paleolítico, Promontória Monográfica 2: 509-523.
- Zilhão J. 1997. O Paleolítico superior da Estremadura Portuguesa. Colibri, Lisboa.