

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 20 • 2013

CARLOS RIBEIRO (1813-1882)

GEÓLOGO E ARQUEÓLOGO

Homenagem da Câmara Municipal de Oeiras
e da Academia das Ciências de Lisboa
nos 200 anos do seu nascimento



ACADEMIA DAS CIÊNCIAS
DE LISBOA

Editor Científico: João Luís Cardoso

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

2013

Estudos Arqueológicos de Oeiras é uma revista de periodicidade anual, publicada em continuidade desde 1991, que privilegia, exceptuando números temáticos de abrangência nacional e internacional, a publicação de estudos de arqueologia da Estremadura em geral e do concelho de Oeiras em particular.

Possui um Conselho Assessor do Editor Científico, assim constituído:

- Dr. Luís Raposo (Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa)
- Professor Doutor João Zilhão (Universidade de Barcelona e ICREA)
- Doutora Laure Salanova (CNRS, Paris)
- Professor Doutor Martín Almagro Gorbea (Universidade Complutense de Madrid)
- Professor Doutor Rui Morais (Universidade do Minho)

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 20 • 2013

ISSN: 0872-6086

EDITOR CIENTÍFICO - João Luís Cardoso
DESENHO E FOTOGRAFIA - Autores ou fontes assinaladas
PRODUÇÃO - Gabinete de Comunicação / CMO
CORRESPONDÊNCIA - Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras
Fábrica da Pólvora de Barcarena
Estrada das Fontainhas
2745-615 BARCARENA

Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos Autores.

Aceita-se permuta
On prie l'échange
Exchange wanted
Tauschverkehr erwünscht

ORIENTAÇÃO GRÁFICA E

REVISÃO DE PROVAS - João Luís Cardoso e Autores

PAGINAÇÃO, IMPRESSÃO E ACABAMENTO - Pentaedro, Lda. - Tel. 218444340

DEPÓSITO LEGAL N.º 97312/96

Estudos de Arqueologia regional
e de
História da Arqueologia

LAS PRODUCCIONES DE ADORNO PERSONAL EN ROCAS VERDES DEL SW PENINSULAR: LOS CASOS DE LECEIA, MOITA DA LADRA Y PENHA VERDE

Carlos P. Odriozola¹, Rodrigo Villalobos García², Rui Boaventura³, Ana Catarina Sousa⁴, J.M. Martínez-Blanes⁵ & João Luís Cardoso⁶

1 - INTRODUCCIÓN

Los elementos de adorno personal elaborados sobre minerales verdes se han documentado en numerosos monumentos megalíticos de Europa Occidental desde el Neolítico hasta la Edad de Bronce: *e.g.* Bretaña, Bourgogne, Auvergne, Midi francés, Alentejo, Estuario del Tajo, Tras-os-Montes, Cataluña, Aragón, País Vasco, Galicia, Castilla y León, Andalucía Occidental, etc. Estos elementos de adorno personal destacan por su color verde, textura suave y naturaleza semitranslúcida. El término más usado para clasificarlos ha sido el de *calaita*, desde que Damour (1865) lo utilizara para referirse al fosfato de aluminio hidratado en el que estaban realizadas las cuentas de collar verdes aparecidas en las excavaciones del Túmulo de Tumiac (Arzon, Francia). En 1886 Lacroix (1893-1910) determinaría la fórmula del mineral del que estaban realizadas estas cuentas de collar $[\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$, dándole el nombre de variscita. Desde entonces y hasta nuestros días los términos *calaita* y variscita han sido utilizados genéricamente para referirse en términos arqueológicos a las cuentas de collar verdes.

Sin embargo, las formas y colores de los elementos de adorno personal en piedra son mucho más diversas de lo que cabría esperar. En la Península Ibérica se han detectado numerosas variantes morfológicas realizadas en una multitud de materias primas y colores que abarcan toda la paleta de tonalidades naturales de la tierra, *e.g.* esteatita (talco, clorita, etc.), serpentina (crisotilo, antigorita, etc.), caliza y mármoles, micas (moscovita, flogopita-biotita, sericita, etc.), pizarra, jadeíta, malaquita, fosfatos (variscita, estrengita, turquesa, etc.), cuarzos (calcedonia, cristal de roca, ágata, etc.), conchas, dientes, marfil y ámbar, entre otros.

Tal variedad de materias primas y colores hace que ni el uso de variscita ni del color verde sea una regla durante la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica y que los elementos de adorno personal verdes, blancos y negros aparezcan mezclados en diferentes proporciones, *e.g.* en el dolmen de Alberite (Villamartín, Cádiz) tan sólo 110 cuentas de 1598 eran verdes (Ramos Muñoz and Giles Pacheco, 1996); en la tumba 3 de La Pijotilla tan sólo 4 de las 664 cuentas eran verdes (2 de variscita, 1 de talco y 1 de moscovita) (Polvorinos et al., 2002); en la tumba 3 de la necrópolis del Valle las Higueras (Huecas, Toledo) un número indeterminado de cuantas verdes (variscita), blancas (concha y hueso) y negras (clinocloro) fueron registradas (DOMÍNGUEZ BELLA, 2010); en

¹ Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Sevilla. codriozola@us.es

² Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Valladolid. rodrigo.villalobosgarcia@gmail.com

³ Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa. Bolseiro FCT. boaventura.rui@gmail.com

⁴ Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa. sousa@campus.ul.pt

⁵ Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (Centro mixto CSIC-Universidad de Sevilla). blanes@icmse.csic.es

⁶ Universidade Aberta. Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras (Câmara Municipal de Oeiras). cardoso18@netvisao.pt

el Andévalo Oriental (Huelva), en los monumentos megalíticos de Los Gabrieles 4, Puerto de los Huertos, Casullo, Mascotejo y Pozuelo 2, se registraron cuentas verdes/marrones (talco/moscovita) y negras/grises (clorita) en diferentes proporciones (ODRIOZOLA *et al.*, 2010). A pesar de ello, las piedras verdes dominan el registro arqueológico, *e.g.* en el repertorio de Zambujal (Torres Vedras, Portugal) el 80% de la *c.* 250 cuentas recuperadas son verdes (JIMÉNEZ GÓMEZ, 1995); en las tumbas 1 y 2 de Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal) se han recuperado *c.* 3000 cuentas verdes (VALERA *et al.*, 2002) trabajadas mayoritariamente sobre variscita (ODRIOZOLA *et al.*, 2010); en anta Grande de Zambujeiro (Évora, Portugal) donde se documentaron 277 cuentas verdes de variscita (ODRIOZOLA *et al.*, 2013); o en Matarrubilla (Valencina de la Concepción, España) se documentaron 14 cuentas verdes, 13 de variscita y 1 de talco (ODRIOZOLA & GARCÍA SANJUÁN, 2012).

Este interés por los elementos de adorno personal de color verde no es exclusivo de la Península Ibérica *e.g.* en el Sur de la región de Armorique (Francia) se han documentado 816 cuentas de collar realizadas en variscita (HERBAULT & QUERRÉ, 2004); en el Midi Francés por el contrario se documentaron cuentas verdes de Jade (VÁZQUEZ-VARELA, 1975); y numerosas “*calaitas*” se han documentado ampliamente en toda Europa Occidental.

De todo ello se desprenden dos ámbitos de investigación prioritarios referentes a los adornos personales realizados en “piedra verde”.

1. La caracterización certera de las materias primas, y
2. La procedencia de las materias primas para así poder reconstruir los sistemas de intercambio.

1.1 – Procedencia

En la literatura arqueológica existe un enorme interés por conocer el origen y la distribución de los adornos personales realizados en piedra “verde”. A principios del siglo XX se defendía que las materias primas en las que estaban realizados estos adornos procedía del Próximo Oriente, donde se conocían minas de turquesas y de otras materias primas verdes (ASTON *et al.*, 2000). El descubrimiento de los afloramientos de variscita de Montebras (Creuse, Francia), hizo que el origen de la materia prima en la que se manufacturaron estos collares de piedra ‘verde’ tuvieran su origen Montebras, especialmente los collares hallados en las tumbas megalíticas de Francia (BALAGNY, 1939) cuya materia prima coincidía con la del afloramiento. En la década de 1970 se dieron a conocer las minas de variscita de Palazuelo de las Cuevas (Aliste, Zamora) (ARRIBAS *et al.*, 1971), Pannecé (Loire-Atlantique, Francia) (FORESTIER *et al.*, 1973a, 1973b) y Can Tintorer (Gavá, España) (ALONSO *et al.*, 1978; BOSCH *et al.*, 1996; VILLALBA, 2002). El origen de las cuentas paso durante esta década a estar centrado en Palazuelo de las Cuevas, Pannecé y finalmente en Can Tintorer, generando un debate acerca del origen de las cuentas de collar de variscita que suscitó numerosos trabajos de carácter analítico para discernir dicho origen. Actualmente, a los citados afloramientos y minas cabe añadir los de Sarrabús (Cerdeña) (MARINI *et al.*, 1989), Tras-os-Montes (Bragança, Portugal) (MEIRELES *et al.*, 1987), Punta Corveiro (Sanxenxo, Pontevedra) (MORO *et al.*, 1995a) y Pico Centeno (Encinasola, Huelva) (NOCETE & LINARES, 1999) (Fig. 1).

1.2 – Diversidad mineralógica

Como hemos mencionado con anterioridad la gran diversidad mineralógica existente en el registro arqueológico recomendaría realizar una caracterización mineralógica mediante difracción de rayos X de las cuentas para poder determinar con certeza la mineralogía de las mismas. Desgraciadamente, en la mayoría de los casos no es posible desplazar las piezas desde los museos a los laboratorios por motivos económicos (seguros y traslados) en

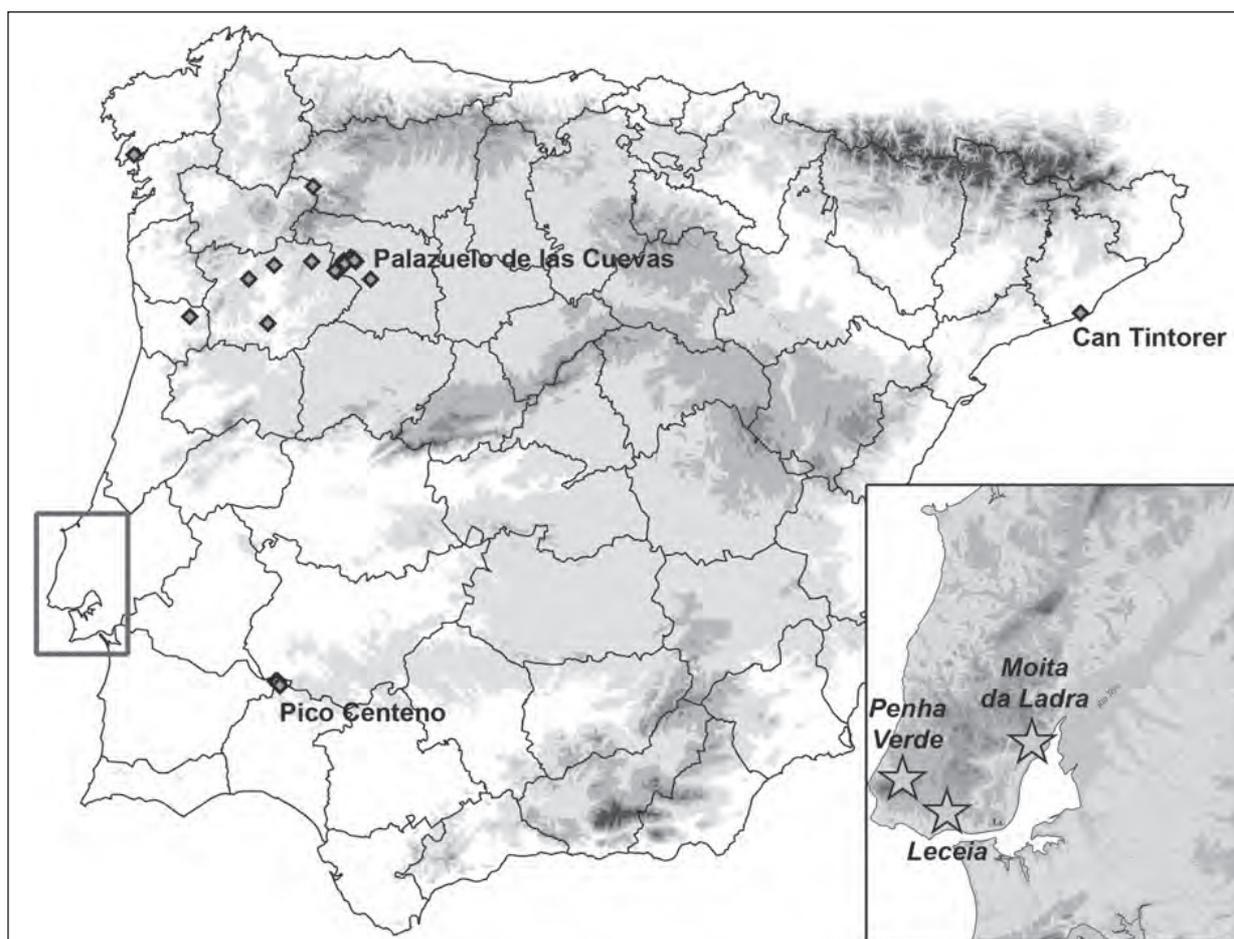


Fig. 1 – Distribución de los afloramientos de variscita (rombos) conocidos en la península Ibérica y localización de los poblados estudiados (estrellas) en detalle en el contexto de la península de Lisboa.

primer lugar, y en segundo lugar por motivos administrativos (traslado internacional de piezas arqueológicas). En este sentido debido a las limitaciones económicas y temporales impuestas por el marco del proyecto en el que este estudio se incluye, no ha sido posible llevar a cabo una identificación mineralógica apropiada y por tanto tan sólo hemos podido desarrollar una aproximación basada en la composición química medida con un equipo de fluorescencia de rayos X portátil (EDX).

De entre los minerales descritos en la literatura científica al uso, la **Variscita** es un mineral que resulta relativamente fácil de identificar. Las variscitas son aluminofosfatos ortorrómbicos cuya fórmula general es $[AlPO_4 \cdot 2H_2O]$ (LARSEN, 1942). Las fases puras son blancas y transparentes, pero su color varía de tonalidades amarillas a verdes, aunque el color típico de las masivas es verde turquesa con brillo cerúleo. De cualquier forma el color depende de su proceso de formación y la presencia de elementos distintos del P y el Al, tales como el cromo (Cr^{3+}) y el vanadio (V^{4+}), que son en definitiva los responsables del color de la variscita (CALAS *et al.*, 2005).

Sin embargo, la identificación mineralógica de los silicatos es bastante más complicada si el único dato disponible es la composición química. De entre los minerales más habituales utilizados en la producción de elementos de adorno en piedras verdes nos encontramos las micas y los talcos (ver COSTA *et al.*, 2011, DOMINGUEZ BELLA, 2010, GONÇALVES, 1979, GONÇALVES & REIS, 1982, FERNÁNDEZ VEGA & PÉREZ CAÑAMARES, 1988, JIMÉNEZ GÓMEZ, 1995).

Las **Micas** son filosilicatos que presentan una estructura reticular tipo “*sándwich*” en la que se alternan capas tetraédricas (SiO₄) con capas octaédricas (formadas por grupos OH). Parte de la sílice de la capa tetraédrica es sustituida por Al, lo que origina un desequilibrio de cargas que es compensado con la entrada de iones K que permitirá la unión de dos sándwiches diferentes.

La moscovita (KAl₂[OH,F]₂AlSi₃O₁₀) es la mica más común. Es transparente o translúcida de color amarillento/verdoso claro y su dureza en la escala de Mohs varía entre 2 y 3 (DEER *et al.*, 1992, ASTON *et al.*, 2000).

Los **Talcos** ((Fe,Mg)₆Si₈O₁₉(OH)Al) son filosilicatos que presentan una estructura reticular tipo “*sándwich*” muy similar a las micas. A diferencia, el talco es un mineral rico en Mg, el cual se encuentra octaédricamente coordinado entre dos capas de tetraedros de SiO₄. La ausencia de la capa de iones de K ejerciendo de unión entre las capas los diferencia de las micas (DEER *et al.*, 1992).

Las micas y los talcos se diferencian en la capa de iones de K que presentan las micas a diferencia de los talcos que por el contrario son más ricos en Mg, por lo que el contenido en Mg y K lo utilizaremos en este sentido para proponer si son micas o talcos. Esta aproximación es muy genérica y puede conllevar a errores en la identificación mineralógica. A pesar de ello es la mejor aproximación de la que disponemos actualmente.

2 – UN PROYECTO EN CURSO

El presente estudio se integra dentro de un proyecto analítico de escala peninsular, ‘*Nuevas tecnologías aplicadas al estudio de la movilidad e intercambio: cuentas verdes y cerámica decorada con rellenos blancos del VI Al II Milenio ANE en la Península Ibérica*’ (2013-2017) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (Har2012-34620) y que ha contado con la colaboración de numerosos museos portugueses y de varios investigadores.

3 – EL CONTEXTO ARQUEOLÓGICO

Para este trabajo, se han analizado 81 cuentas y/o fragmentos de cuentas que proceden de los poblados

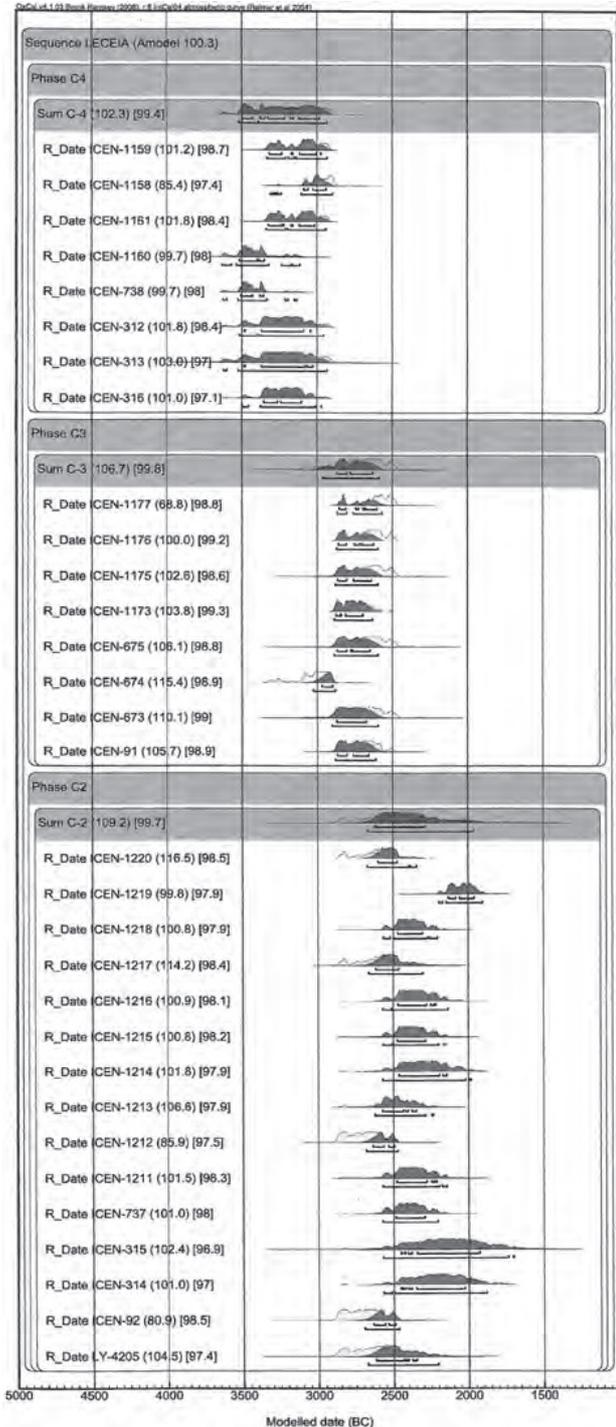


Fig. 2 – Cronología absoluta de las tres ocupaciones de Leceia (Neolítico Final, Calcolítico Inicial y Calcolítico Pleno/Final) (seg. CARDOSO, 2014).

calcolíticos amurallados de Leceia, Penha Verde y Moita da Ladra, y se han comparado con los datos existentes de las minas de variscita peninsulares.

Estos tres poblados se localizan en la Estremadura portuguesa (Fig. 1), una región donde la investigación del poblamiento calcolítico es ya centenaria y en la que se ha registrado la mayor concentración de hábitats de esta cronología. La historia de la investigación sobre el poblamiento calcolítico portugués comienza en el siglo XIX con las excavaciones en Leceia (RIBEIRO, 1878). Será precisamente hasta final de la década de 1970 cuando se localicen la mayoría de estos yacimientos; sin embargo, Moita da Ladra es uno de esos casos raros en los que la excavación se realizó ya en el siglo XXI (CARDOSO & CANINAS, 2010).

A pesar de su proximidad geográfica, apenas unos kilómetros, los tres sitios en estudio se implantan en tres territorios bien diferenciados dentro de la Estremadura portuguesa. Moita da Ladra (Vila Franca de Xira) se ubica en el margen derecho del río Tajo, frente a su estuario. Leceia (Oeiras), se ubica cerca de la ribera de Barcarena, cerca de 4 km la desembocadura del río Tajo, de ahí su designación como ‘sentinela do Tejo’ (CARDOSO, 1997). Penha Verde (Sintra) se sitúa en plena Sierra de Sintra dominando visualmente la planura litoral al Norte de la Sierra de Sintra (CARDOSO, 2010/2011).

Existen diferencias en cuanto al encuadre crono-cultural de estos asentamientos, ya que si bien Leceia presenta una ocupación prolongada calcolítica prolongada en el III milenio a.C., Penha Verde y Moita da Ladra presentan una ocupación más tardía centrada en la segunda mitad del III milenio a.C. (Calcolítico Pleno/Final). De hecho, aunque sólo dos cuentas verdes de Leceia pertenecen al Calcolítico Inicial de Estremadura, datado en este sitio entre aproximadamente 2800 y 2600/2500 a.C., y que no se muestran en Moita da Ladra y en Penha Verde, la mayoría de las cuentas proviene de la ocupación de Leceia que parece terminar solo alrededor de 2000 a.C. (Fig. 2), coincidiendo durante toda la segunda mitad del tercer milenio a.C. a la ocupación de los dos últimos pueblos (Fig. 3).

Debemos resaltar que en la mayoría de los poblados fortificados de la Estremadura portuguesa se han registrado elementos de adorno realizados en piedra verde, *e.g.* Penedo do Lexim, Fórnea, Pedra d’Ouro, Penedo, Pragança, Rotura ou Zambujal.

3.1 – Leceia

Leceia es uno de los poblados más extensamente excavados tanto de la Estremadura portuguesa, como de la península Ibérica (CARDOSO, 1997, CARDOSO, 2000, CARDOSO, 2008). Los trabajos arqueológicos que uno de nosotros (J.L.C.) ha realizado entre 1982 y 2002 se encuentran publicados, generalmente en la revista *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, en forma de monografías y artículos temáticos.

La extensa bibliografía publicada sobre este poblado permite obtener una lectura bastante pormenorizada de la morfología de la ocupación así como de sus fases de ocupación. La extensa lista de dataciones absolutas obtenida

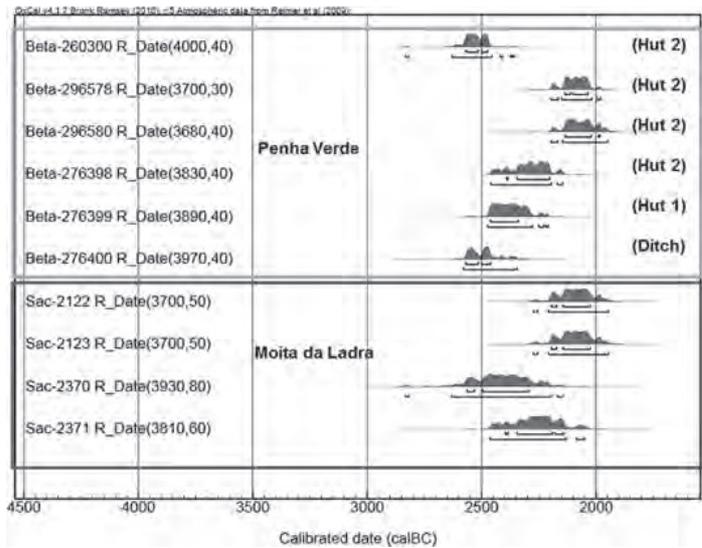


Fig. 3 – Cronología absoluta de las ocupaciones del Calcolítico Pleno de Moita da Ladra y de Penha Verde (seg. CARDOSO, 2014).



Fig. 4 - Planimetría de Leceia (seg. J. L. Cardoso, inédito).

(SOARES & CARDOSO, 1995; CARDOSO, 1997/1998) junto a la lectura estratigráfica, permitió la identificación de cuatro grandes fases de ocupación, iniciadas en los últimos siglos del IV milenio a.C. (Neolítico Final) a la que le sigue un hiato ocupacional. La fase 2 (Calcolítico Inicial), se corresponde con el momento de construcción del sistema defensivo, que incluye un complejo sistema formado por tres líneas de muralla, bastiones y puertas complejas. El poblado permanece ocupado durante todo el III milenio a.C.

Con un área total superior a 10.000 m², Leceia es uno de los tres grandes poblados amurallados de la Estremadura portuguesa junto a Zambujal y Vila Nova de São Pedro (Fig. 4). Su posicionamiento en diferentes áreas de la Estremadura y su coexistencia con pequeños poblados parece indicar la existencia de una jerarquía de poblamiento. A pesar de las diferencias de dimensión, la presencia y cantidad de materiales 'raros' como la piedra verde no parece evidenciar un control específico sobre esta materia prima.

Los materiales de Leceia estudiados en este trabajo (37 cuentas) (Fig. 5) proceden de las excavaciones realizadas entre 1983 y 2002, en su casi totalidad del estrato 2, atribuido al Calcolítico Pleno, aunque también se ha estudiado

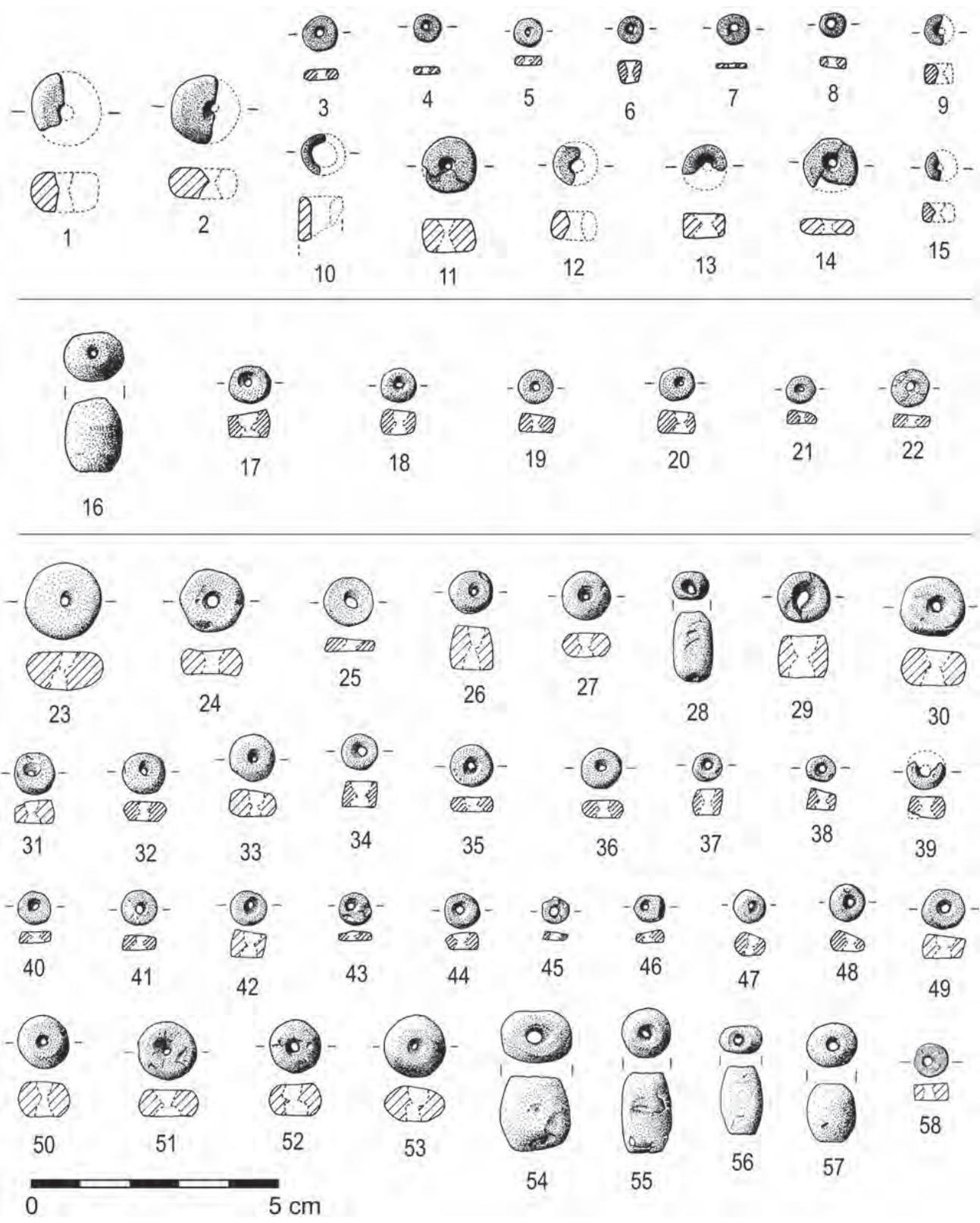


Fig. 5 - Selección de algunas piezas analizadas de Leceia, Moita da Ladra y Penha Verde. Arriba: Penha Verde; centro: Moita da Ladra; abajo: Leceia (seg. J. L. Cardoso, inédito).

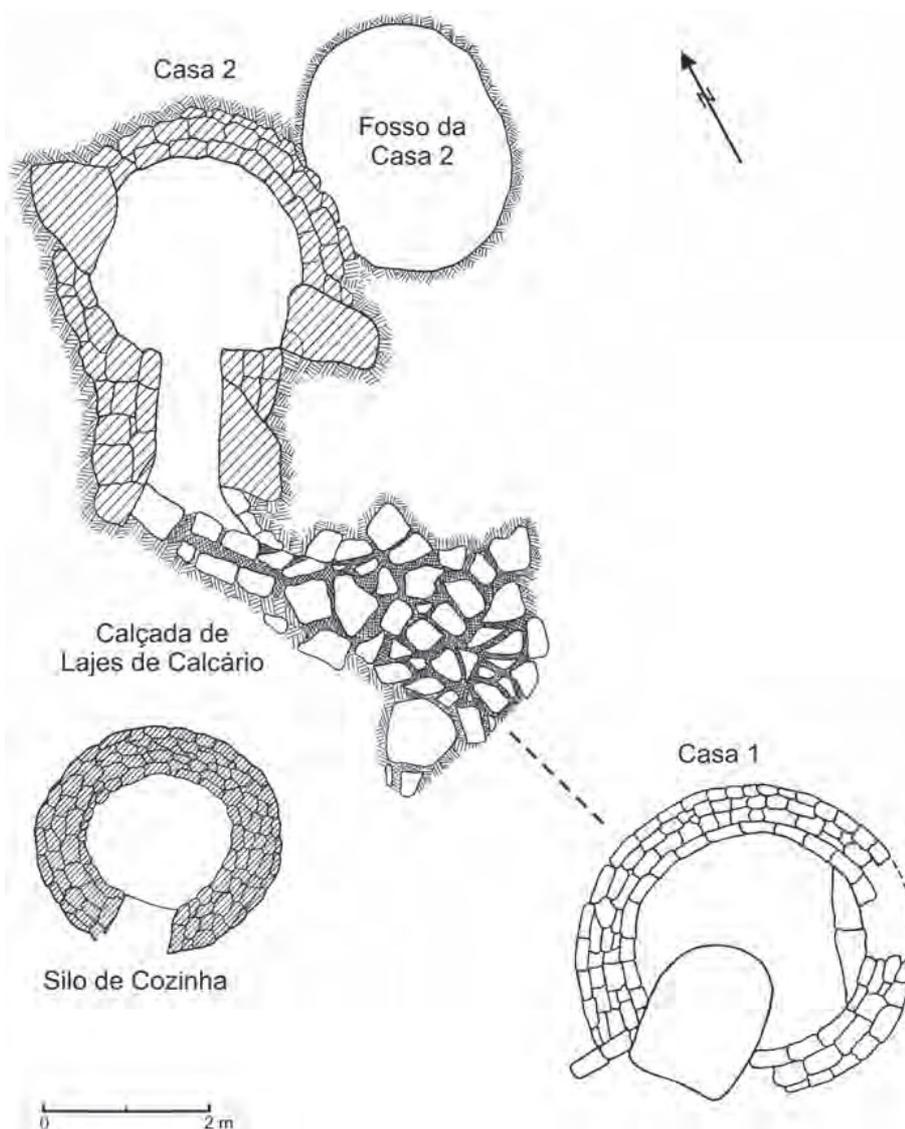


Fig. 6 – Planimetria de Penha Verde (seg. ZBYSZEWSKI & FERREIRA, 1958, Fig. 2 e ZBYSZEWSKI & FERREIRA, 1959, p. 402, modificado).

una cuenta recuperada por Carlos Ribeiro en el siglo XIX (Museu Geológico del LNEG). En la Fig. 5 se representan los 36 ejemplares conservados en el CEACO.

3.2 – Penha Verde

Penha Verde es un poblado situado en la cara norte de la Sierra de Sintra. Su localización y excavación fue realizada en la década de los años 50 del siglo XX por los Serviços Geológicos de Portugal (ZBYSZEWSKI & FERREIRA, 1958, 1959). Las publicaciones preliminares realizadas por este servicio han sido recientemente revisadas por uno de nosotros (J.L.C.), quién ha publicado un extenso programa de dataciones absolutas llevado a cabo sobre este y otros yacimientos portugueses (CARDOSO, 2010/2011).

A pesar de que los trabajos antiguos fueron minuciosamente publicados, existen dudas acerca de las estructuras localizadas para las que apenas disponemos de alguna planimetría antigua. G. Zbyszewski e O. da Veiga Ferreira refieren la existencia de una muralla, dos casas y un silo (Fig. 6). Estas estructuras no fueron documentadas en una planimetría general del yacimiento, ni a nivel fotográfico quedando abierto el debate acerca de si las casas eran bastiones huecos como defiende R. J. Harrison (HARRISON, 1977), o cabañas como se puede admitir en base a los cuadernos de campo de O. da Veiga Ferreira y a las publicaciones de este autor. Las ocho dataciones radiocarbónicas disponibles para este poblado (CARDOSO, 2010-2011) lo integran en la segunda mitad del III milenio e inicios del II milenio ANE, coincidiendo con la presencia conjunta de cerámicas de “folha de acácia” y campaniforme (Fig. 3).

Las cuentas analizadas (37 cuentas) proceden de las casas referidas (Casa 1 (7/37); Casa 2 (4/37)). Los otros materiales (26/37) no tienen una localización concreta dentro de lo poblado de Penha Verde. En la Fig. 5 se representan los 15 ejemplares conservados en el CEACO.

3.3 – Moita da Ladra

Moita da Ladra es igualmente un poblado amurallado localizado en un escarpe, en la orilla derecha del río Tajo. El yacimiento fue inicialmente excavado entre 2003 y 2005 bajo la dirección científica de uno de nosotros (J.L.C.) (CARDOSO & CANINAS, 2010). Estos trabajos permitieron identificar un amurallamiento de planta aproximadamente elipsoidal, de 80 x 40 m que incluye bastiones e puertas (Fig. 7).

Los materiales recuperados en las excavaciones de este sitio indican que debió ser ocupado con anterioridad al Neolítico Antiguo y que sin duda estuvo ocupado durante la segunda mitad del III milenio a.C.. Esto fue confirmado por dataciones radiocarbónicas (CARDOSO, 2014) (Fig. 3).

Las cuentas analizadas (7 cuentas) proceden de varios contextos, del hogar A1, del desmonte de la muralla y de varios estratos, sendo asociadas à única ocupação calcolítica documentada. En la Fig. 5 se representan los 7 ejemplares recuperados, actualmente conservados en el CEACO.

3.4 – Las minas de variscita de Pico Centeno (Encinasola, Huelva).

Pico Centeno se localiza en el término municipal de Encinasola, al Noroeste de la provincia de Huelva, en el margen derecho del río Murtigas. En este lugar y su entorno próximo se encuentran diversas mineralizaciones de aluminofosfatos asociadas a materiales silíceos silúricos del Sinforme de Terena, correspondientes a la Unidad de Sierra de la Lapa, Dominio Barranco-Hinojales de la Zona de Ossa-Morena (IGME 1974, IGTE 1994), prolongándose hacia Portugal, dentro del término de Barrancos.

El complejo minero de Pico Centeno se caracteriza por tener dos tipos de explotación: fuentes de aprovisionamiento y minas, en torno a los que se presentan útiles y residuos derivados de la extracción y manufactura de variscita.

En el área de estudio las fuentes de aprovisionamiento se corresponden con los sitios de Sierra Concha, El Tejar, Los Barreros I-II y Castillo de Torres. En estos lugares se han explotado mineralizaciones filonianas superficiales de variscita sin emplear tecnología extractiva masiva, presentándose restos materiales característicos: mazos, martillos, residuos de extracción y desechos de talla de nódulos de variscita.

Las tres minas se localizan en el cerro de Pico Centeno, donde se presentan tres trincheras en una orientación Noroeste-Sureste, a las que se asocian las escombreras donde se concentran los residuos derivados de la explotación y las áreas de actividad de manufactura de la variscita, siendo abundantes los útiles mineros de extracción



Fig. 7 - Planimetria de Moita da Ladra (seg. CARDOSO & CANINAS, 2010, Fig. 17, modificado).

(mazos, picos, martillos) y herramientas de primera transformación (pequeños martillos y percutores) (ODRIOZOLA *et al.*, 2010).

3.6 – El afloramiento de Palazuelo de las Cuevas

El afloramiento silúrico de variscita de Palazuelo de las Cuevas se localiza a lo largo de los municipios de Mahide y San Vicente de la Cabeza, en la comarca zamorana del Aliste. Tal y cómo describen Moro y sus colegas (1988, 1995b), estos depósitos de aluminofosfatos (Fe-Ca) están asociados a las liditas silúricas de dicha comarca. Palazuelo de las Cuevas forma parte de la mega estructura hercínica conocida como el sinforme de Alcañices. Hace cuatro décadas se descubrieron varios afloramientos localizados en los relieves pizarrosos junto a los que fluye el río Aliste, entre los cuales el más conocido, por su abundancia, es el de Las Cercas en Palazuelo de las Cuevas (Arribas *et al.*, 1971). Ya desde estos momentos se tiene constancia de las evidencias de actividades mineras antiguas, de época incierta, aunque trabajos posteriores permitieron documentar a poca distancia de Las Cercas un taller de variscita de época romana (Sanz Mínguez *et al.*, 1990). Recientemente, uno de los frutos de una serie de prospecciones intensivas realizadas en este entorno ha sido la recolección de abundantes muestras de mineral bruto de variscita, parte de las cuales han podido ser ya analizadas.

4 – MÉTODOS

A la hora de establecer la procedencia de aquellas cuentas realizadas en variscita seguiremos los protocolos analíticos descritos por Odriozola *et al.* (2010) que relaciona el cociente atómico P/Al con la paragénesis de la roca para así establecer el origen del mineral.

Las muestras de variscita tomadas durante las prospecciones y excavaciones en Pico Centeno (38) y Palazuelo de las Cuevas (153) fueron analizadas por procedimientos no destructivos con una microsonda de fluorescencia de rayos X EDAX Eagle III. Las cuentas de collar de Leceia, Penha Verde y Monte da Ladra no pudieron ser trasladadas al laboratorio y se optó por analizarlas mediante procedimientos no destructivos con una fluorescencia de rayos X portátil Oxford Instrument XMET-7500, utilizando el programa de análisis y cuantificación (parámetros fundamentales) SOILS LE.

5 – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 – Mineralogía

De las 81 cuentas de collar analizadas, se pudo determinar la mineralogía de todas las cuentas, no sin un alto grado de incertidumbre. Se identificaron como micas (genéricamente moscovitas) 6 cuentas de collar, como variscita 67 cuentas de collar y como fosfatos de aluminio con una alta concentración de Fe/Cu 8 cuentas de collar (TABLA 1).

A nivel individual Leceia cuenta con el mayor número de elementos de adorno realizados en variscita (97% – 36/37), ya que tan solo 1 de las cuentas analizadas es de otro mineral, mica. La mayoría de las cuentas (29/37) proviene de la camada 2 (Calcolítico Pleno), con solo 2 cuentas de la camada 3 (Calcolítico Inicial), una de ellas de mica, e 5 sin contexto definido.

Por su parte parece que en Moita da Ladra la tendencia es a utilizar otros minerales, estando en el uso de variscita sobradamente atestiguado y representado. En este caso la mica es el mineral utilizado mayoritariamente

TABLA 1 – Procedencia y composición química de las cuentas.

| Estação | Estratigrafia | Representação gráfica | Mineralogia | Estação | Estratigrafia | Representação gráfica | Mineralogia |
|----------------|---------------|-----------------------|-------------|---------|---------------|-----------------------|-------------|
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 1 | AIPO4-n | Leceia | C3 | Fig. 5, n.º 30 | Moscovita |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 2 | Moscovita | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 31 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 3 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 32 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 4 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 33 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 5 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 34 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 6 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 35 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 7 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 36 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 8 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 37 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 9 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 38 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 10 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 39 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 11 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 40 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 12 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 41 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 13 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 42 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 14 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 43 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | Fig. 5, n.º 15 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 44 | AIPO4-n |
| Penha Verde | - | - | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 45 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 16 | Moscovita | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 46 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 17 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 47 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 18 | Moscovita | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 48 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 19 | Moscovita | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 49 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 20 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 50 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 21 | Moscovita | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 51 | AIPO4-n |
| Moita da Ladra | - | Fig. 5, n.º 22 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 52 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 23 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 53 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 24 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 54 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 25 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 55 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 26 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 56 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 27 | AIPO4-n | Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 57 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 28 | AIPO4-n | Leceia | C3 | Fig. 5, n.º 58 | AIPO4-n |
| Leceia | C2 | Fig. 5, n.º 29 | AIPO4-n | | | | |

con un 57% (4/7) de las cuentas de collar realizadas en esta materia prima, mientras que la variscita acumula el 43% restante (3/7).

Diferente es el caso de Penha Verde, donde la variscita es dominante con un 76% (28/37), el resto está compuesto por aluminofosfatos que no nos atreveríamos a definir como variscita por su alto contenido en Fe y Cu 22% (8/37) y que sin duda podría haber sido explotado en el entorno de cualquiera de los afloramientos de variscita descritos anteriormente y una cuenta de mica 2 % (1/37).

Si bien, estos datos hay que tomarlos con mucha cautela, tal y como venimos advirtiendo, y con independencia de que en un futuro se pueda caracterizar ciertamente el tipo de silicato, se puede apreciar una pauta de consumo de materias primas bien diferenciada entre estos poblados (Fig. 8), ya que mientras Leceia consume preferentemente variscita, en Moita da Ladra como en Penha Verde se utilizan otros minerales, similares en características organolépticas a la variscita, pero que sin embargo no lo son, dícese micas, o el mineral que resulte de su correcta caracterización, que por los motivos anteriormente citados no ha podido llevarse a cabo en este trabajo, y otros fosfatos, quizás de segunda “clase” que sin duda proceden del entorno de los depósitos de variscita.

Estas diferencias en cuanto al consumo de materias primas puede deberse a varios factores: 1) factor cronológico, dándose en distintos periodos un intercambio de variscita con mayor intensidad y 2) factores derivados del probable aumento de las diferencias entre los miembros de las comunidades en la estructura de relaciones socioeconómicas.

Hasta la fecha, se tiene aceptado que el uso de diferentes materias primas en la producción de objetos de adorno personal sigue un patrón asociado al grado de diferenciación individual dentro de la estructura de relaciones socioeconómicas. En las sociedades con menor grado de diferenciación se utilizarán materias primas tales como hueso y conchas. A medida que esta diferenciación aumenta, lo hace a su vez el número de roles e identidades individuales que la estructura de relaciones socioeconómica soporta y por tanto aumenta también la necesidad de comunicar estos roles, pero principalmente se necesita una forma clara de indicar al resto de la comunidad el lugar de cada individuo en la sociedad. Es en este contexto donde se diversifica el uso de materias primas, formas y colores del adorno personal. Este proceso acaba según apuntan las investigaciones en Próximo Oriente cuando se consolida una estructura donde las diferencias están ya institucionalizadas, momento en el que el adorno personal pasa a ser principalmente de un solo material (WRIGHT & GARRARD, 2003, KUHN *et al.*, 2001, KUHN & STINER, 2007). Este proceso ha sido propuesto, al respecto de la variscita, en Zambujal (JIMÉNEZ GÓMEZ, 1995).

5.2 - Procedencia

No existen estudios sistemáticos acerca de la procedencia y caracterización de elementos de piedra verde más allá de los dedicados a la variscita. De hecho, cualquier elemento de adorno en piedra verde que no sea de variscita será considerado por defecto como un material local, dado que los silicatos son un material muy abundante en la naturaleza. Sin embargo, la variscita es un mineral raro o escaso en la naturaleza y por tanto las cuentas de

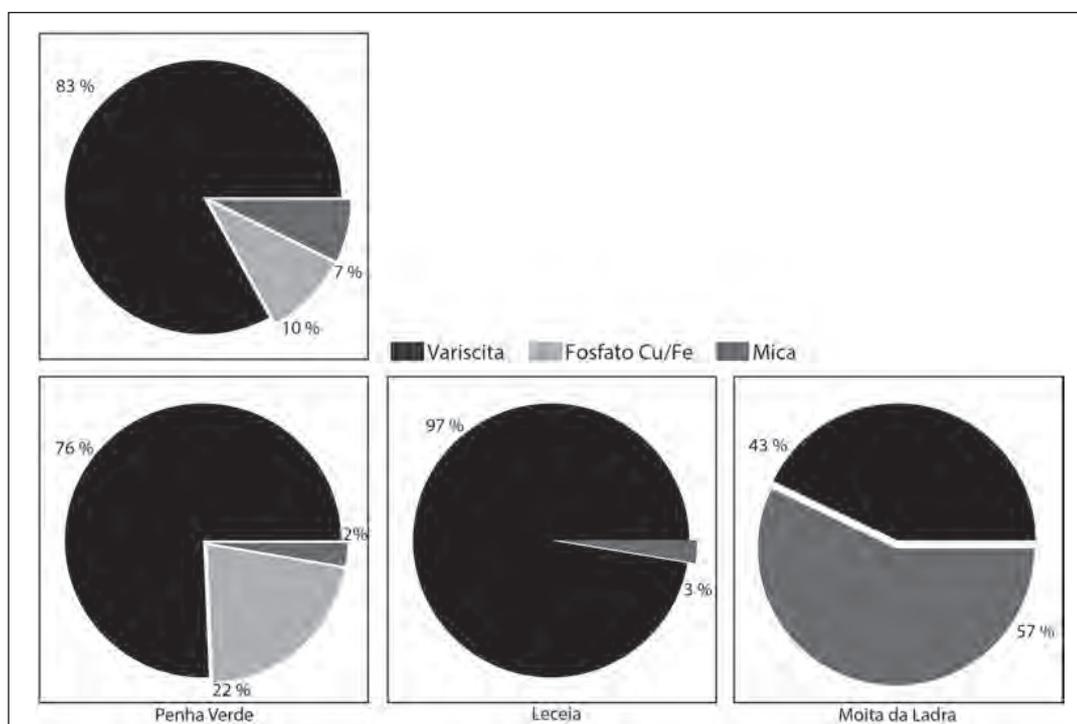


Fig. 8 – En cima: gráfico indicando el porcentaje de minerales identificados en la muestra total. En bajo: gráfico indicando tipo y número de mineral por yacimiento.

collar que han aparecido alejadas de las fuentes se consideran no locales o fruto de intercambios de larga distancia.

Si asumimos la hipótesis de que las variaciones en el cociente P/Al se deben a la paragénesis del mineral y que por tanto, este parámetro es capaz de discriminar entre fuentes (ODRIOZOLA *et al.*, 2010) y dado que su variabilidad natural en la fuente es menor que la variabilidad entre fuentes. La coincidencia entre el cociente P/Al del producto y fuente será un indicador fiable del origen del producto. En la tabla 1 podemos observar como los valores medios de las fuentes se encuentran bien definidos y distantes y como los valores de las cuentas coinciden con los valores de alguna de las minas estudiadas.

TABLA 2 – Distribución de los valores medios medidos para el cociente P/Al % atómico en la principales fuentes y los grandes yacimientos del SW peninsular.

| | Pico Centeno | Palazuelo de las Cuevas | Can Tintorer* | Leceia | Moita da Ladra | Penha Verde |
|----------------------|--------------|-------------------------|---------------|--------|----------------|-------------|
| Media P/Al % atómico | 1.74 | 1.21 | 1.04 | 1.18 | 1.15 | 1.09 |
| Desviación estándar | 0.04 | 0.06 | 0.16 | 0.09 | 0.06 | 0.06 |
| 95% superior media | 1.75 | 1.22 | 0.98 | 1.22 | 1.31 | 1.11 |
| 95% inferior media | 1.72 | 1.20 | 1.10 | 1.15 | 1.00 | 1.07 |
| N | 38 | 153 | 29 | 36 | 3 | 13 |

*Datos bibliográficos

En la Fig. 9 se puede apreciar como el cociente P/Al de las cuentas de collar de los tres poblados en estudio caen la distribución de los valores de Palazuelo de las Cuevas. Pudiéndose concluir, a tenor de estos, que la procedencia más probable para estas cuentas de collar se encuentra en Palazuelo de las Cuevas.

6 – CONCLUSIONES

A nivel mineralógico cabe reseñar la diversidad mineralógica existente entre las cuentas de collar estudiadas. Es igualmente destacable la diferencia en el patrón de consumo de materias primas entre Leceia, que consume casi exclusivamente variscita y Penha Verde y Moita da Ladra cuyo consumo de minerales verdes es más diversificado. Estas diferencias no pueden ser atribuidas a una cuestión cronológica, ya que las cronologías de Moita da Ladra y Penha Verde coinciden con las correspondientes a la de la larga mayoría de las cuentas de Leceia. En cualquier caso, la diferencia en el consumo de materia prima apreciada entre los yacimientos en estudio podría deberse a un patrón de consumo que varía con el tiempo.

Por otro lado, la signatura geológica de los adornos personales elaborados en variscita de los tres poblados en estudio coincide con la de Palazuelo de las Cuevas, con lo que se podría considerar que la materia prima con la que están realizados procede de este filón. Ahora bien, pocas apreciaciones podemos hacer acerca de la biografía de este material, en el sentido de cómo llegaron hasta su destino final y si lo hicieron como materias primas o productos elaborados. En cualquier caso, el intercambio de estos bienes debió integrarse junto a otros “productos exóticos”, “rocas raras” y “objetos de prestigio” en circuitos de circulación regional o suprarregional a nivel peninsular. A este respecto, la relación entre el Oeste y centro de Portugal con el occidente de la Meseta Norte que nos sugieren los análisis de la variscita de estos poblados concuerda con la constatada presencia en Salamanca y Zamora de artefactos centroportugueses tales como vasos de caliza o ídolos placa, entre otros (VILLALOBOS, 2013). Efectivamente, desde la década de 1990 que se ha registrado un vaso con decoración simbólica, con ojos radiados en el poblado de São Lourenço, Chaves (JORGE, 1986, vol. 2, Est. 106), motivo recurrente en el Calcolítico de la Extremadura portuguesa y del Sudoeste, indicando, entre otras evidencias, “fenómenos de interação, tanto Norte-Sul como Este-Oeste, muito para além do circunscrito espaço geográfico regional” (CARDOSO, 2002, Fig. 194, p. 195).

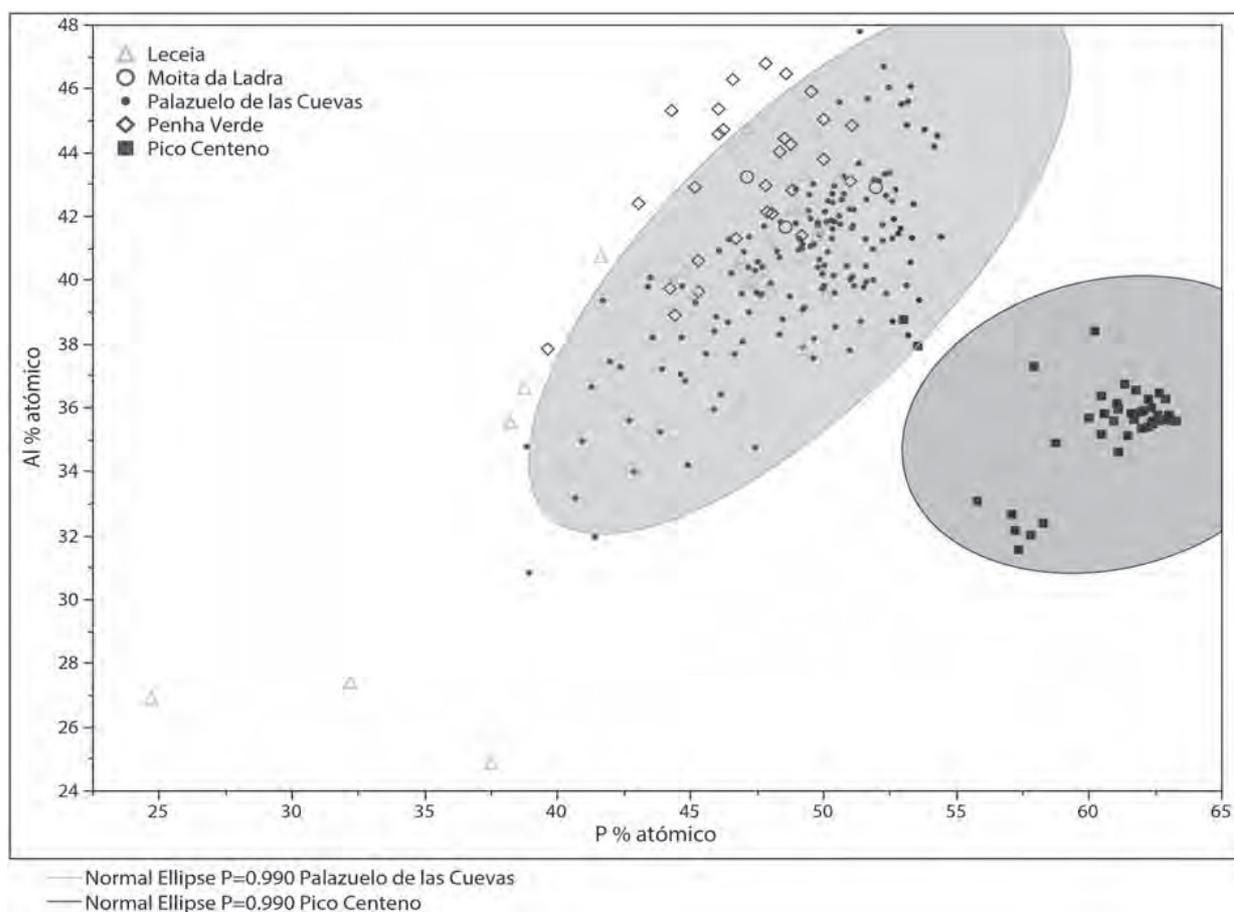


Fig. 9 – Datos composicionales de las cuentas de variscita de Leceia (△), Moita da Ladra (○) y Penha Verde (◇). Elipses de confianza al 99% para los cocientes P/Al atómico de cada fuente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la financiación para desarrollar esta investigación al MINECO [HAR2012-30620] y a la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León. Rodrigo Villalobos García desea agradecer a la Universidad de Valladolid la beca Pre-doctoral con la que participa en estas investigaciones.

REFERENCIAS

- ALONSO, M., EDO, M., GORDO, L. & VILLALBA, M. J. (1978) – Explotación minera neolítica en Can Tintorer. *Pirenae*, 13-14, 7-14.
- ARRIBAS, A., GALÁN, E., MARTÍN-POZAS, J. M., NICOLAU, J. & SALVADOR, P. (1971) – Estudio mineralógico de la variscita de Palazuelo de las Cuevas, Zamora (España). *Studia Geologica*, II, 115-132.
- ASTON, B. G., HARRELL, J. A. & SHAW, I. (2000) – Stone. In: NICHOLSON, P. T. & SHAW, I. (eds.) *Ancient egyptian materials and technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BALAGNY, C. (1939) – Le mystere de la callais. *Société Archéologique de Nantes*, 79, 173-216.

- BOSCH, J., ESTRADA, A. & NAOIN, M. J. (1996) – La minería neolítica en Gavá (Baix Llobregat). *Trabajos de Prehistoria*, 53, p. 59-71.
- CALAS, G., GALOISY, L. & KIRATISIN, A. (2005) – The origin of the green color of variscite. *American Mineralogist*, 90, p. 984-990.
- CARDOSO, J. L. (1997) – *O povoado de Leceia (Oeiras), sentinela do Tejo no terceiro milénio a.C.*, Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia/Câmara Municipal de Oeiras.
- CARDOSO, J. L. (1997-98) – A ocupação campaniforme do povoado pré-histórico de Leceia (Oeiras). *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 7, p. 89-153.
- CARDOSO, J. L. (2002) – *Pré-História de Portugal*. Lisboa: Verbo.
- CARDOSO, J. L. (2010/2011) – O povoado calcolítico da Penha Verde (Sintra). *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 18, p. 467-551.
- CARDOSO, J. L. (2000) – The fortified site of Leceia (Oeiras) in the context of the Chalcolithic in Portuguese Estramadura. *Oxford Journal of Archaeology*, 19, p. 37-55.
- CARDOSO, J. L. (2008) – The chalcolithic fortified site of Leceia (Oeiras, Portugal). *Verdoy*, 11, p. 49-66.
- CARDOSO, J. L. (2014) – Absolute chronology of the Beaker phenomenon north of the Tagus estuary: demographic and social implications and consequences. *Trabajos de Prehistoria*, 71 (1), en preta.
- CARDOSO, J. L. & CANINAS, J. C. (2010) – Moita da Ladra (Vila Franca de Xira). Resultados preliminares da escavação integral de um povoado calcolítico muralhado. In: GONÇALVES, V. S. & SOUSA, A. C. (eds.) *Transformação e mudança no centro e sul de Portugal: o 4.º e o 3.º milénios a.n.e. (Cascais, 2005)*. Cascais: Câmara Municipal de Cascais, p. 65-95.
- CARDOSO, J. L.; SOARES, A. M. M. (1990-1992) – Cronologia absoluta para o Campaniforme da Estremadura e do Sudoeste de Portugal. *O Arqueólogo Português*, Série 4, 8-10, p. 203-228.
- CARDOSO, J. L.; SOARES, A. M. (1996) – Contribution d'une série de datations 14 C provenant du site de Leceia (Oeiras, Portugal), à la chronologie absolue du néolithique et du calcolitique de l'Estremadura portugaise. In COLLOQUE D'ARCHEOMETRIE, Perigueux (1995) – *L'archéométrie dans les pays européens de langue latine et l'implication de l'archéométrie dans les grands travaux de sauvetage archéologique : actes du colloque*. Rennes: Université, p. 45-50. Supplément à la *Révue d'Archeométrie*.
- COSTA, M. E., GARCÍA SANJUÁN, L., MURILLO-BARROSO, M., PARRILLA GIRÁLDEZ, R. & WHEATLEY, D. W. (2011) – Artefactos elaborados en rocas raras en los contextos funerarios del IV-II milenios cal ANE en el sur de España: Una revisión. *MENGA Revista de Prehistoria de Andalucía*, 1, p. 253-294.
- DAMOUR, A. (1865) – Sur la callaïs, nouveau phosphate d'alumine hydraté recueilli dans un tombeau celtique du Morbihan. *Comptes rendus hebdomadaires Acad. sciences Paris*, 59, p. 936-940.
- DEER, W. A., HOWIE, R. A. & ZUSSMAN, J. (1992) – *An introduction to the rock forming minerals*, Harlow, Pearson.
- DOMINGUEZ BELLA, S. (2010) – Objetos ornamentales en el Calcolítico del centro de la Península Ibérica. Estudio analítico de las cuentas de collar de los enterramientos prehistóricos del Valle de las Higueras (Toledo). In: DOMINGUEZ BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J. & PÉREZ RODRÍGUEZ, M. (eds.) *Minerales y rocas en las sociedades de la Prehistoria*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- FERNÁNDEZ VEGA, A. & PÉREZ CAÑAMARES, E. (1988) – Los objetos de adorno en “piedras verdes” de la Península Ibérica. *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie I, Prehistoria, 1, p. 239-252.
- FORESTIER, F. H., LASNIER, B. & L'ELGOUACH, J. (1973a) – Découverte de minyulite en échantillons specta-

- culaires, de wavellite et de variscite dans les phtanites siluriens près de Pannecé (Loire-Atlantique). *Bulletin de la Société Minéralogique de Cristallographie*, 96, p. 67-71.
- FORESTIER, F. H., LASNIER, B. & L'ELGOUACH, J. (1973b) – À propos de la «callais», découverte d'un gisement de variscite à Pannecé (Loire-Atlantique), analyse de quelques «perles vertes» néolithiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 70, p. 173-180.
- HERBAULT, F. & QUERRÉ, G. (2004) – La parure néolithique en variscite dans le sud de l'Armorique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, p. 497-520.
- HUET GONÇALVES, A. A. (1979) – Elementos de adorno de cor verde provenientes de estações arqueológicas portuguesas. Importância do seu estudo mineralógico. *Actas da 1ª mesa-redonda sobre o Neolítico e o Calcolítico em Portugal*. Porto: Faculdade de Ciências do Porto, p. 209-225.
- HUET GONÇALVES, A. A. & REIS, M. D. L. (1982) – Estudo mineralógico de elementos de adorno de cor verde provenientes de estações arqueológicas portuguesas. *Portugalia Nova série*, 2-3, p. 153-166.
- JIMÉNEZ GÓMEZ, M. C. (1995) – Zambujal. Los amuletos de las campañas 1964 hasta 1973. In: SANGMEISTER, E. & JIMÉNEZ GÓMEZ, M. C. (eds.) *Zambujal: Kupferfunde aus den Grabungen 1964 bis 1973 – Los amuletos de las campañas 1964 hasta 1973*. Mainz am Rhein: Philipp von Zabern.
- JORGE, S. O. (1986) – *Povoados da Pré-História recente da região de Chaves-V.ª P.ª de Aguiar*. Vol. 2, Est.CVI. Porto: Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras do Porto.
- KUHN, S., STINER, M. C., REESE, D. S. & GULEC, E. (2001) – Ornaments of the earliest Upper Palaeolithic. *Proceedings of the US National Academy of Sciences*, 98, p. 7641-7646.
- KUHN, S. L. & STINER, M. C. (2007) Body ornamentation as information technology: towards an understanding of the significance of early beads. In: MELLARDS, P., BOYLE, K., BAR-YOSEF, O. & STRINGER, C. (eds.) *Rethinking the human revolution*. Exeter: McDonald Institute for Archaeological Research.
- LACROIX, A. (1893-1910) – *Minéralogie de la France*, Paris, Librairie Scientifique et Technique, A. Blanchard.
- LARSEN, E. S. (1942) – The mineralogy and paragenesis of the variscite nodules from Near Fairfield, Utah part 1. *American Mineralogist*, 27, p. 281-300.
- MARINI, C., GIMENO, D. & SISTU, G. (1989) – Le mineralizzazioni a variscite del Sarrabus. *Bol. Soc. Geol. It.*, 108, p. 357-367.
- MEIRELES, C., FERREIRA, N. & LOURDES REIS, M. (1987) – Variscite occurrences in Silurian Formations from Northern Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 73, p. 21-27.
- MORO, M. C. (1988) – Las mineralizaciones de variscita de la provincia de Zamora. *Boletín Informativo de la Diputación de Zamora*, 34, p. 33-36.
- MORO, M. C., CEMBRANOS PÉREZ, M. L. & FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. (1995a) – Estudio mineralógico de las variscitas y turquesas silúricas de Punta Corveiro (Pontevedra, España). *Geogaceta*, 18, p. 176-179.
- MORO, M. C., GIL-AGERO, M., CEMBRANOS PÉREZ, M. L., PÉREZ DEL VILLAR, L. & FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, A. (1995b) – Las mineralizaciones estratiformes de variscita (Aluminofosfatitas) silúricas de los Sinformes de Alcañices (Zamora) y Terena (Huelva) (España). *Boletín Geológico y Minero*, 106, p. 233-249.
- NOCETE, F. & LINARES, J. A. (1999) – Las primeras sociedades mineras en Huelva. Alosno. *Historia de la provincia de Huelva*. Madrid.
- ODRIOZOLA, C. P. & GARCÍA SANJUÁN, L. (2012) – Las cuentas de collar de piedra verde de Matarrubilla (Valencina de la Concepción, Sevilla). In: GARCÍA SANJUÁN, L., VARGAS JIMÉNEZ, J. M., HURTADO PÉREZ,

- V., RUÍZ MORENO, T. & CRUZ-AUÑÓN BRIONES, R. (eds.) *El asentamiento prehistórico de Valencina de la Concepción (Sevilla). Investigación y tutela en el 150 aniversario del descubrimiento de la Pastora*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- ODRIOZOLA, C. P., LINARES CATELA, J. A. & HURTADO, V. (2010) – Variscite Source and Source Analysis: Testing Assumptions at Pico Centeno (Encinasola, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 3146-3157.
- ODRIOZOLA, C. P., MATALOTO, R., MORENO-GARCÍA, J., VILLALOBOS GARCÍA, R. & MARTÍNEZ-BLANES, J. M. 2013. Producción y circulación de rocas verdes y sus productos en el sw peninsular: el caso de Anta Grande do Zambujeiro. *Estudos Arqueologicos de Oeiras*, 19, p. 125-142.
- POLVORINOS, Á., HURTADO, V., HERNÁNDEZ, M. J. & ALMARZA, F. J. Caracterización mineralógica del ajuar del enterramiento calcolítico (Tumba 3) de La Pijotilla (Badajoz). IV Congreso Nacional de Arqueometría, 2002 Valencia. Universidad de Valencia, p. 315-321.
- RIBEIRO, C. (1878) – Estudos pré-históricos em Portugal. I – Notícia da estação humana de Licêa. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 1 (1991). Notas e comentários de João Luis Cardoso. Reedición da edição da Academia Real das Ciências de Lisboa, 1878.
- RAMOS MUÑOZ, J. & GILES PACHECO, F. (eds.) (1996) – *El Dolmen de Alberite (Villamartín). Aportaciones a las formas económicas y sociales de las comunidades Neolíticas en el Noroeste de Cádiz*, Cádiz: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- SOARES, A.M. M. ; CARDOSO, J. L. (1995) – Cronologia absoluta para as ocupações do Neolítico final e do Calcolítico inicial do povoado pré-histórico de Leceia. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, 5, p. 263-276.
- SOARES, A. M. M. ; CABRAL, J. P. (1993) – Cronologia absoluta para o Calcolítico da Estremadura e do Sul de Portugal : 1º Congresso Peninsular de Arqueologia. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 33 (3-4), p. 217-227.
- SANZ MÍNGUEZ, C., CAMPANO LORENZO, A. & RODRÍGUEZ MARCOS, J. A. (1990) – Nuevos datos sobre la dispersión de la variscita en la Meseta Norte: las explotaciones de época romana. *Primer Congreso de Historia de Zamora. Tomo 2. Prehistoria e Historia Antigua*. Zamora: Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo.
- VALERA, A. C., LAGO, M. & SHAW EVANGELISTA, L. (2002) – Ambientes funerários no complexo arqueológico dos Perdigoões: uma análise preliminar do contexto das práticas funerarias Calcolíticas no Alentejo. *ERA-Arqueologia*, 4, p. 85-105.
- VÁZQUEZ-VARELA, J. M. (1975) – Cuentas de “calaíta” en la Península Ibérica. Datos para la revisión del problema. *Gallaecia*, 1, p. 27-30.
- VILLALBA, M. J. (2002) – Le gîte de variscite de Can Tintorer: production, transformation et circulation du minéral vert. In: GUILAINE, J. (ed.) *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze. Séminaire du Collège de France* Paris: Errance, p. 115-127.
- VILLALOBOS, R. (2013) – Artefactos singulares de filiación meridional en el Calcolítico de la Meseta Norte Española: un vaso calcáreo procedente de El Fonsario (Villafáfila, Zamora). *Zephyrus*, 71.
- WRIGHT, K. & GARRARD, A. (2003) – Social identities and the expansion of stone bead-making in Neolithic Western Asia: New evidence from Jordan. *Antiquity*, 77, p. 267-284.
- ZBYSZEWSKI, G. & FERREIRA, O. V. (1958) – Estação pré-histórica da Penha Verde (Sintra). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 39, p. 37-57.
- ZBYSZEWSKI, G. & FERREIRA, O. V. (1959) – Segunda campanha de escavações na Penha Verde (Sintra). *I Congresso Nacional de Arqueologia (Lisboa, 1958)*. Actas. Lisboa: Instituto de Alta Cultura, 1, p. 401-406.