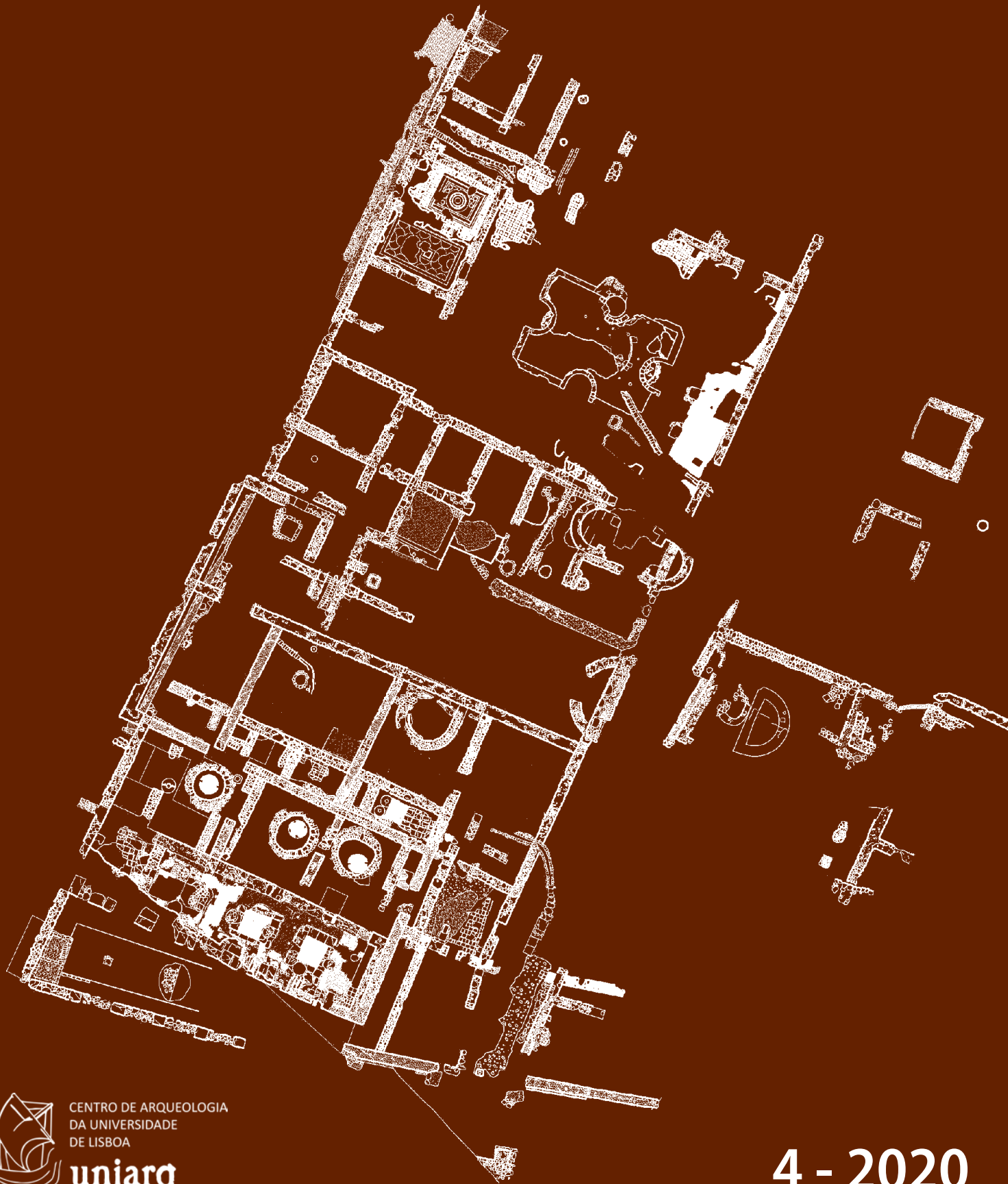


OPHIUSSA

REVISTA DO CENTRO DE ARQUEOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

ISSN 1645-653X
E-ISSN 2184-173X



CENTRO DE ARQUEOLOGIA
DA UNIVERSIDADE
DE LISBOA

uniarq

4 - 2020

OPHIUSSA

REVISTA DO CENTRO DE ARQUEOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA



OPHIUSSA REVISTA DO CENTRO DE ARQUEOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

PUBLICAÇÃO ANUAL · ISSN 1645-653X · E-ISSN 2184-173X

Volume 4 - 2020

DIRECÇÃO E COORDENAÇÃO EDITORIAL

Ana Catarina Sousa

Elisa Sousa

CONSELHO CIENTÍFICO

André Teixeira

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Carlos Fabião

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Catarina Viegas

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Gloria Mora

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Grégor Marchand

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

João Pedro Bernardes

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

José Remesal

UNIVERSIDADE DE BARCELONA

Leonor Rocha

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Manuela Martins

UNIVERSIDADE DO MINHO

Maria Barroso Gonçalves

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DO TRABALHO E DA EMPRESA)

Mariana Diniz

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Raquel Vilaça

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Victor S. Gonçalves

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Xavier Terradas Battle

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

SECRETARIADO

André Pereira

CAPA

Julia Rodríguez Aguilera

(Gespada al Andalus)

REVISOR DE ESTILO

Francisco B. Gomes

PAGINAÇÃO

TVM Designers

IMPRESSÃO

AGIR – Produções Gráficas

DATA DE IMPRESSÃO

Dezembro de 2020

EDIÇÃO IMPRESSA (PRETO E BRANCO)

300 exemplares

EDIÇÃO DIGITAL (A CORES)www.ophiussa.lettras.ulisboa.pt

ISSN 1645-653X / E-ISSN 2184-173X

DEPÓSITO LEGAL 190404/03

Copyright © 2020, os autores

EDIÇÃO

UNIARQ – Centro de Arqueologia

da Universidade de Lisboa,

Faculdade de Letras de Lisboa

1600-214 Lisboa.

www.uniarq.netwww.ophiussa.lettras.ulisboa.ptuniarq@lettras.ulisboa.pt

Revista fundada por Victor S. Gonçalves (1996).

O cumprimento do acordo ortográfico de 1990 foi opção de cada autor.

Esta publicação é financiada por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projecto UIDB/00698/2020.

ÍNDICE

The megalithic clusters of Deserto and Barrocal das Freiras (Montemor-o-Novo, Middle Alentejo) in the building of the sacred landscapes of ancient peasant societies of the 4 th and 3 rd millennia BCE VICTOR S. GONÇALVES, MARCO ANTÓNIO ANDRADE	05
<i>From aDNA to Archaeology: Genética da transição Calcolítico-Idade do Bronze no Sul de Portugal</i> ANA CATARINA BASÍLIO	31
Foundry in the Late Bronze Age Baiões/Santa Luzia Cultural Group: some reflections starting from a new metallic mould for unifacial palstaves JOÃO CARLOS SENNA-MARTINEZ, PEDRO VALÉRIO, MARIA HELENA CASIMIRO, LUÍS M. FERREIRA, MARIA DE FÁTIMA ARAÚJO, HORÁCIO PEIXOTO	51
O conjunto vítreo da necrópole da I Idade do Ferro da Fonte Velha de Bensafirim (Lagos) FRANCISCO B. GOMES	71
Espacios de almacenamiento y producción de la Turdetania. Una reflexión más allá de los hornos VIOLETA MORENO MEGÍAS	117
Os três sarcófagos etruscos da coleção de Sir Francis Cook no Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas (Sintra) MARTA RIBEIRO, NUNO SIMÕES RODRIGUES	143
Nuevos datos para el conocimiento del <i>suburbium</i> del <i>Municipum Florentinum Iliberritanum</i> (Granada): las recientes intervenciones en el solar de Mondragones ÁNGEL RODRÍGUEZ AGUILERA, MACARENA BUSTAMANTE-ÁLVAREZ, JULIA RODRÍGUEZ AGUILERA, CARMEN JÓDAR HÓDAR, JOSÉ M. GARCÍA-CONSUEGRA FLORES	163
Mapear a bibliografia. Abordagem metodológica para a gestão de dados bibliográficos NATÁLIA BOTICA, SÍLVIA MACIEL, REBECA BLANCO-ROTEA	187
Recensões bibliográficas (TEXTOS: JORGE DEL REGUERO GONZÁLEZ, LUIS MIGUEL CARRANZA PECO, MARTA BERMÚDEZ CORDERO, ÁLVARO GÓMEZ PEÑA, ANDRÉ TEXUGO)	197
Da CAALG à UNIARQ: a génese do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa no quadro do sistema científico de meados dos anos 70 a meados dos anos 90 do século XX ANDRÉ PEREIRA	216
Avaliadores <i>Ophiussa</i> (2018-2020)	246
Política editorial	247

From aDNA to Archaeology: Genética da transição Calcolítico-Idade do Bronze no Sul de Portugal

From aDNA to Archeology: Genetics of the Chalcolithic-Bronze Age transition in southern Portugal

ANA CATARINA BASÍLIO

Interdisciplinary Center for Archaeology and Evolution of Human Behaviour (ICArEHB) / Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT)
Faculdade das Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve
catarinasbasilio@gmail.com.
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7999-3831>

RESUMO: Os dados arqueológicos, pela sua complexidade/multiplicidade, têm sido tratados por várias disciplinas. Esta realidade permitiu aos arqueólogos construir narrativas históricas que se aproximam, mais do que nunca, das comunidades do Passado. Para esta realidade contribuem também os resultados dos trabalhos de ADN antigo que, recentemente, se têm focado no território peninsular. Estes enfatizam complexos contactos (não apenas com áreas hoje europeias), bem como distintos padrões de mobilidade segundo o sexo dos indivíduos. Todavia, a sua principal conclusão prende-se com a identificação de uma ruptura genética na transição entre o Calcolítico e a Idade do Bronze, na qual os genes locais são substituídos, em 99%, por indivíduos com ancestralidade genética do cromossoma Y da estepe Pôntico-Cáspia. Assim, é necessário contextualizar arqueologicamente esta substituição, sugerindo hipóteses que permitam compreender, em que medida, as dinâmicas sugeridas pelo ADN podem contribuir para o conhecimento do final abrupto das comunidades Calcolíticas do Sul de Portugal (entenda-se o interior Alentejano), na transição para a Idade do Bronze.

PALAVRAS CHAVE: *aDNA*; Sudoeste da Península Ibérica; Transição Calcolítico/Idade do Bronze; Mobilidade; Ancestralidade.

ABSTRACT: The archaeological data, due to its complexity/multiplicity, has been treated by several disciplines. This allows archaeologists to build historical narratives that are closer than ever to the communities of the Past. The results of the ancient DNA that have recently focused on the peninsular territory, also contribute to this reality. They emphasize complex contact networks (not just with areas that are now European), as well as different mobility patterns according to the sex of the individuals. However, its main conclusion lays on the identification of a genetic rupture in the transition between the Chalcolithic and the Bronze Age. At this moment the native genes are replaced, in 99%, by individuals with genetic ancestry in the Pontic-Caspian steppe. Thus, it is necessary to contextualize this genetic substitution archaeologically. To that some hypotheses are put forward, helping one understand, to what extent, the dynamics suggested by DNA can contribute to the knowledge of the abrupt end of the Chalcolithic communities in the South of Portugal, in the transition to the Bronze Age.

KEYWORDS: *aDNA*; Southwest of the Iberian Peninsula; Chalcolithic/Bronze Age transition; Mobility; Ancestrality.

NOTA INTRODUTÓRIA – A “CIENTIFICAÇÃO” DA ARQUEOLOGIA

A disciplina arqueológica é uma ciência social, no sentido em que o seu objectivo último é caracterizar e compreender as sociedades humanas do passado. No entanto, a evolução científica permitiu progressos técnicos e metodológicos que têm vindo a forçar uma reinvenção da prática arqueológica ao longo dos anos. É disso exemplo a conhecida “revolução” do radiocarbono, que fez colapsar dogmas e crenças históricas estabelecidas nos discursos até meados do século XX.

Nos dias que correm, verifica-se um processo acelerado de “cientificação” dos questionários da disciplina arqueológica, sendo que a presença de análises arqueométricas tornou-se agora um requisito obrigatório em projectos financiados. Mais recentemente, estudos baseados, por exemplo, em modelação computacional e estatística, como o *Agent Based Model*, e/ou ainda análises de ADN antigo começam a tornar-se igualmente recorrentes, permitindo o teste e possível validação de dinâmicas mais complexas e geograficamente amplas.

Este processo e miscigenação entre a Arqueologia e outras Ciências, ditas “duras”, deu origem a avanços notáveis no conhecimento sobre o Passado da Humanidade. Todavia, e principalmente quando nos debruçamos na descodificação e recente utilização do ADN antigo na produção de discursos históricos, são várias as fragilidades presentes (Linden 2019; Racimo *et al.* 2020a). Estas relacionam-se principalmente com as inferências étnicas, culturais e populacionais que daí são concluídas, muitas das vezes desconexas dos contextos e da validade arqueológica (Linden 2019). Como tal, uma abordagem holística ao método (neste caso ADN antigo) é necessária antes da sua aplicação. É particularmente importante para os arqueólogos compreender o que espelham, e sugerem, os resultados produzidos pelas análises de ADN, e como podem estes servir, com condicionantes, o objectivo máximo da disciplina arqueológica – aceder às comunidades humanas do Passado e às suas biografias.

Resumindo, é imperativo rever os dados e interpretações arqueológicas correntes, promovendo a construção de questionários científicos multidisciplinares (Sjögren *et al.* 2019; Racimo *et al.* 2020a), que diluam as barreiras entre as várias ciências, para otimizar

os possíveis desenvolvimentos no conhecimento das comunidades da Pré-História Recente, (Racimo *et al.* 2020a), neste caso, do Alentejo interior (Sul de Portugal).

ADN: O MÉTODO, CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS E TÉCNICAS

As fundações da genética e do ADN (ácido desoxirribonucleico) remontam à segunda metade do século XIX (Watson 2010; Zwart 2015), tendo sido o próprio Charles Darwin, com o seu trabalho “A origem das espécies”, a sugerir o processo evolutivo humano (Omoto – Lurquin 2004). Em 1866, às mãos de Gregor Mendel, iniciaram-se os testes, e a posterior confirmação empírica, do processo de transmissão de características de forma hereditária, neste caso comprovada em vegetais, sendo-lhe atribuído o título de “Pai da Genética” (Portugal – Cohen 1977; Metzenberg 2007; Schindler 2008; Reich 2018). Deste momento em diante, consecutivas descobertas e inovações permitiram desenvolver, exponencialmente, o conhecimento relativo ao ADN, estabelecendo-o como a molécula responsável pela transmissão hereditária das características dum organismo, tanto humano, como não humano. São disso exemplo os trabalhos de Luca Cavalli-Sforza (Cavalli-Sforza *et al.* 1996).

Em 1953, foi descodificada a estrutura molecular do ADN e o código genético, sendo que já nos anos 80 foi sequenciado o ADN mitocondrial humano (Schindler 2008; Watson 2010; Zwart 2015; Reich 2018). No decurso dos anos 90 inicia-se a sequenciação da totalidade do ADN humano, através do megaprojecto *The Human Genome Project*, concluído nos inícios do século XXI (Reich 2018). Também da década de 80 do século XX datam os primeiros trabalhos que exploram e trabalham ADN antigo – ADN mitocondrial (Calladine *et al.* 2004; Kapiel 2017). A partir deste momento abre-se uma nova vertente no estudo do passado humano, com o desenvolvimento constante de metodologias e protocolos de processamento de amostras ósseas antigas. Destacam-se as primeiras sequenciações do genoma nuclear de ADN de um humano antigo (Rasmussen *et al.* 2010), do genoma Neandertal (Green *et al.* 2010) e o particular incremento nestes trabalhos, a partir de 2013, com um grande output de trabalho

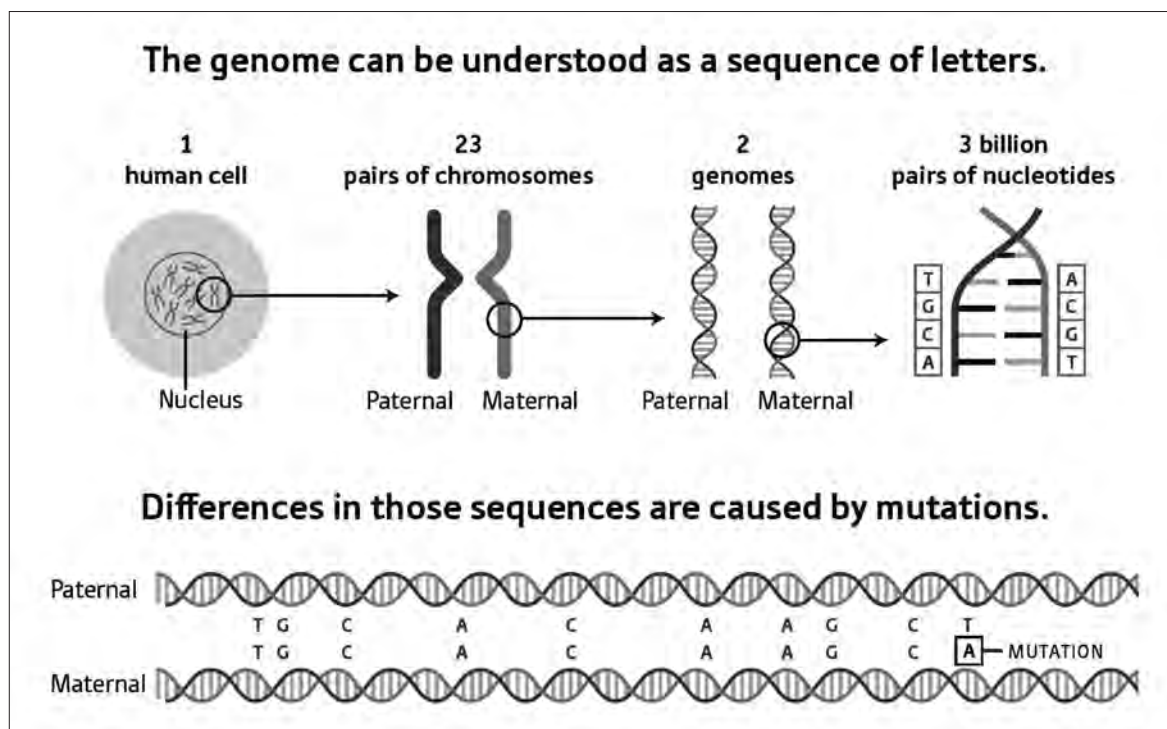


FIG. 1 Representação esquemática do genoma humano. Retirada de Reich 2018.

em grandes laboratórios em Leipzig, Copenhaga e Harvard (entre outros) (Calladine *et al.* 2004; Reich 2018; Racimo *et al.* 2020a).

A nível técnico, e de forma resumida e simplificada – baseando todas as considerações e terminologias, nesta secção, nos trabalhos de Dowell (2015); Reich (2018); Schindler (2008); Brown *et al.* (2014); Calladine *et al.* (2004) e Watson (2010) – o Ácido Desoxirribonucleico (ADN), corresponde a um composto orgânico que existe no interior de todos os núcleos celulares dos indivíduos, sejam eles humanos, faunístico, vegetais, entre outros. Nestes organismos, existe também ADN em organelos celulares, como mitocôndrias e cloroplastos, que é distinto do ADN do núcleo celular, tanto no tamanho da molécula como na forma como é herdado. Em bactérias o DNA não está contido num núcleo celular. Os vírus consistem em invólucros de proteína que revestem pequenas moléculas de ADN ou, no caso de alguns vírus, ARN (ácido ribonucleico), como é o caso do SARS-CoV2. É através do ADN que são determinadas todas as características de cada ser, sendo grande parte delas hereditárias. Ao conjunto do ADN de um indivíduo chamamos genoma, e algumas mutações, próprias do exemplar analisado, distinguem-no do genoma de outros indivíduos. Ainda assim, a maior parte dos genomas apresenta apenas

uma diferenciação de cerca de 0,1%, mesmo considerando todas as possíveis mutações – inserções, *copy number variation*, etc. (segundo o *Human Genome Diversity Project*).

O ADN, no interior das células, apresenta uma estrutura de dupla hélix, com duas cadeias de nucleótidos paralelas. Estes componentes químicos (nucleótidos) são denominados pelo tipo de base azotada na sua estrutura molecular primária havendo quatro formas possíveis: adenina (A), citosina (C), guanina (G) e timina (T). Estes são os componentes principais descritos numa sequenciação de ADN. O genoma humano (haplóide) tem aproximadamente três biliões destas “letras”. Cada combinação de três nucleótidos (denominada como codão), é responsável pela formação de um dos apenas 20 aminoácidos existentes que, por sua vez, quando combinados, originam proteínas específicas. Este processo de transcrição do ADN para proteínas é mediado pelo ARN, também ele presente no interior do núcleo das células. Por sua vez, o conjunto de “regras” utilizado pelas células para “traduzir” esta informação genética para as proteínas chama-se “código genético”. Um gene corresponde a uma sequência específica de nucleótidos que responsáveis por uma mesma característica, por exemplo, cor dos olhos, cor dos cabelos ou mesmo sexo, sendo

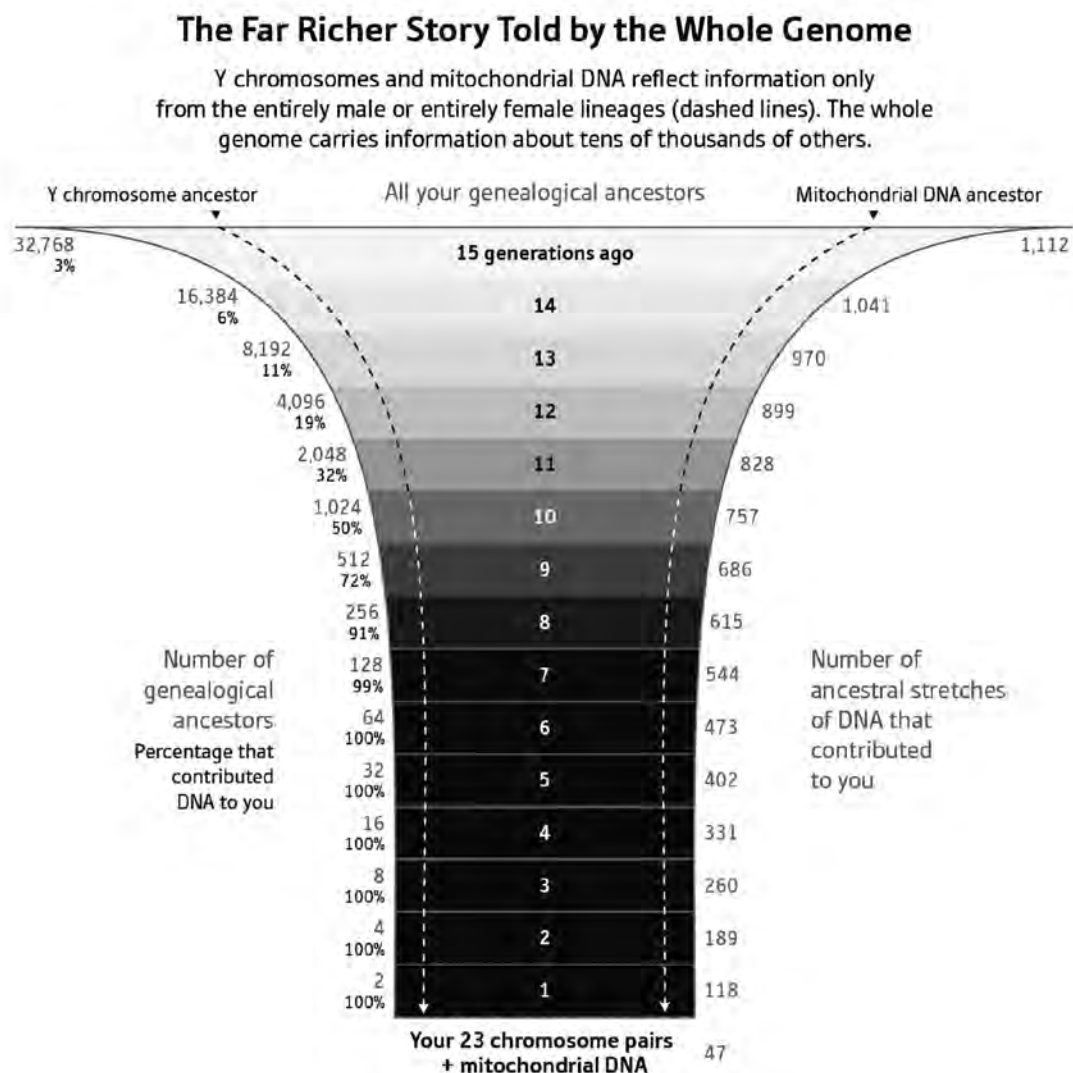


FIG. 2 Esquema representativo das Informações genéticas herdadas a partir do ADN mitocondrial e do Cromossoma Y. Retirada de Reich 2018.

muitas destas informações poligénicas (dependentes de vários genes).

Nas células com núcleo, o ADN encontra-se organizado em 23 pares de cromossomas, com o intuito de facilitar o processo de replicação genética, na formação de uma nova célula. Ou seja, cada cromossoma corresponde a uma sequência de ADN, organizada. Do total de 46 cromossomas (divididos em pares), 23 são adquiridos por via materna, ao quais se pode ainda adicionar a sequência mitocondrial (*ADNmt*), e os restantes 23 por via paterna (ADN do cromossoma Y) (Fig. 1).

No caso do ADN mitocondrial, este é transmitido exclusivamente por via materna, através de um processo de herança unilateral citoplasmática (transmissão de elementos não nucleares) e armazenado em mitocôndrias – organelos celulares responsáveis pela

produção de energia. Neste sentido, o ADN obtido nestas mitocôndrias espelhará apenas informações maternas (Fig. 2).

Em suma, no interior dos núcleos das células é possível encontrar 23 pares de cromossomas, sendo que, em cada conjunto, um dos cromossomas é transmitido pela mãe (fornecendo informações sobre a linhagem materna), e o segundo por via paterna (contribuindo para a construção da biografia genética paterna, exclusivamente em indivíduos masculinos). Em cada cromossoma, ou seja, no genoma nuclear (características herdadas), há extensas combinações de pares de nucleótidos, caracterizados por letras (A, C, G e T) que reflectem os inputs genéticos dos nossos antepassados (pais, mas igualmente, avós, bisavós, trisavós, etc.). Em 99,9% dos casos, as combinações maternas

e paternas são coincidentes, sendo os restantes 0,1% correspondentes a mutações – *SNPs*. No entanto, 0,1%, numa sequência que pode atingir os 3 biliões de combinações de nucleótidos, representa 3 milhões de diferenças para analisar.

ARQUEOGENÉTICA: PROBLEMAS, POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

O ADN torna-nos em seres únicos e irrepetíveis, com um código genético exclusivo. No entanto, é imprescindível compreender que, ainda que esta singularidade seja totalmente corroborável, de facto não somos apenas uma pessoa. Somos sim uma súmula de todos os nossos antepassados (Reich 2018; Racimo *et al.* 2020a) (Fig. 3), de todas as suas escolhas e percursos. Uma espécie de autobiografia, com inúmeros capítulos, alguns dos quais incompletos.

Este é um dos pressupostos inerente aos trabalhos de ADN antigo (ou Arqueogenética), que se distinguem dos tradicionais estudos de ADN pelas suas questões norteadoras e antiguidade do objecto de estudo (Downes 2019). A nível metodológico, e reconhecendo que quanto mais antiga a amostra, maiores os problemas na extracção, sequenciação e análise de ADN, os pressupostos aplicados na identificação genética dos

exemplares estudados fomentaram a adaptação de técnicas específicas, tipicamente utilizadas na Genética Médica (Reich 2018; Downes 2019). Os novos métodos passam por um processo de isolamento de apenas sequências concretas do ADN humano que interessam à investigação, através de uma lavagem com sequências “isco” (*targeted-capture* ou *target enrichment*), evitando a sequenciação de ADN de bactérias ou fungos que contaminam a amostra (Reich 2018). Esta técnica levou a uma redução do valor das extracções, sequenciações e caracterizações de haplogrupos, aumentando as bases de dados comparativas disponíveis e respectivas publicações (Reich 2018; Downes 2019).

Um haplogrupo corresponde a um conjunto de alelos herdados em associação, por norma nos segmentos herdados apenas de um único progenitor (Dowell 2015; Reich 2018). Ou seja, são modificações que apenas podem ser detectadas no cromossoma Y, de menor preservação e exclusivamente presente em homens, e no ADN mitocondrial, identificado em ambos os sexos e mais facilmente disponível dado que existem centenas de mitocôndrias numa célula, mas apenas um núcleo (Dowell 2015; Reich 2018). Assim, é possível desenhar a biografia genética populacional ou do lado materno, tanto em exemplares masculinos e femininos, ou do paterno, apenas realizável nos homens (Dowell 2015; Reich 2018).

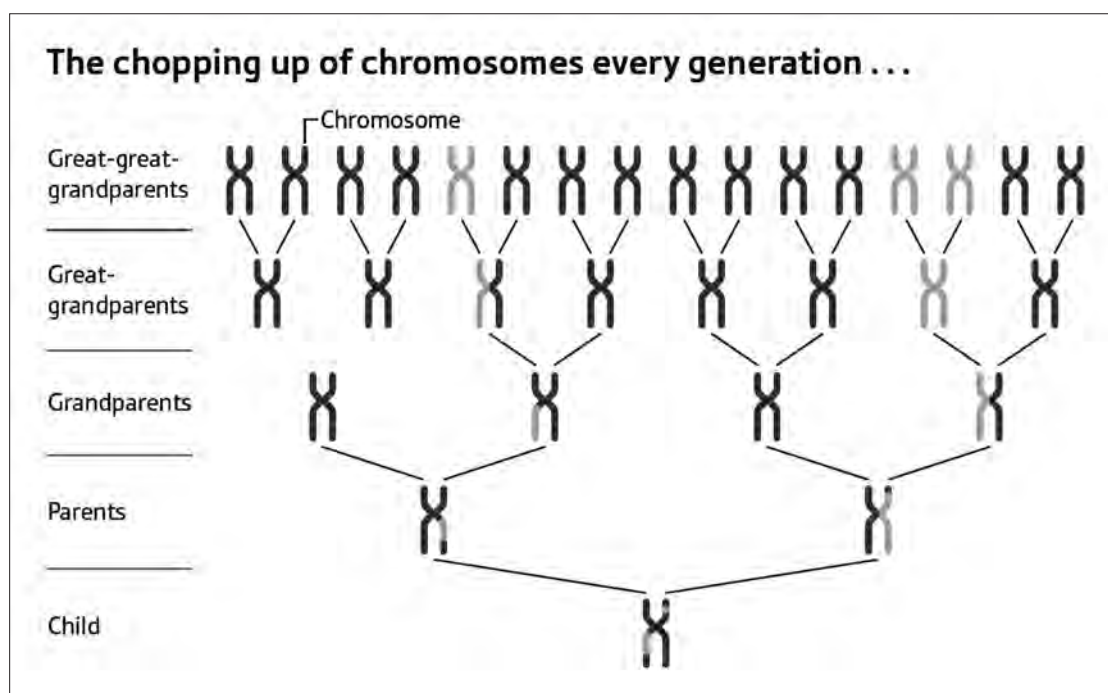


FIG. 3 Processo de herança do ADN em relação aos antepassados mais directos. Retirada de Reich 2018.

Considerando a História da Humanidade, as movimentações e deslocamentos terão sido intensas e, em muitas situações, transcontinentais. Ainda assim, no que concerne as relações matrimoniais, e genéticas das comunidades, estas tendem a estreitar-se a indivíduos com características semelhantes entre si, sejam elas geográficas, culturais, linguísticas, religiosas ou relacionadas com o posicionamento e estatuto social, ainda que esta conduta seja apenas uma tendência. Estes comportamentos e escolhas são os responsáveis pela preponderância de haplogrupos específicos, em regiões e unidades culturais particulares, sendo reflexo disso, por exemplo, o actual predomínio do haplogrupo R1b (cromossoma Y), na Europa (Reich 2018; Downes 2019).

No caso das populações pré-históricas europeias, as misturas populacionais seriam, comparativamente, menores às observáveis actualmente (Downes 2019; Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014). Contudo, a falta de paralelos populacionais limita a caracterização, quer cronológica, quer regional, de muitos dos haplogrupos identificados. Esta contingência deve-se à quantidade de amostras antigas sequenciadas que, ainda que significativa para compreender grandes movimentações e miscigenações populacionais, é curta para apreender toda a variabilidade genética já identificada (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Downes 2019; Racimo *et al.* 2020a).

Outro dos problemas que afecta a qualidade das sequenciações de ADN prende-se com a deficiente conservação de muitos dos vestígios ósseos analisados (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018; Downes 2019). Amostras muito antigas tendem, na maioria dos casos, a apresentar-se mal preservadas, podendo as moléculas de ADN degradar-se e apresentar um reduzido número de cópias sequenciáveis, dependendo estas igualmente da durabilidade do elemento osteológico (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018; Downes 2019). Nesta linha, a própria contaminação com ADN moderno é também um dos factores que influencia este tipo de estudos (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018). No processo de decomposição dos tecidos moles, a acção de microrganismos, como bactérias e fungos, contagia as informações de ADN dos indivíduos (humanos ou faunísticos), sendo que a percentagem de ADN endógeno, isto é, pertencente

ao organismo que se pretende sequenciar, é variável, podendo constituir entre menos de 1% da amostra ou até mais de 30%, dependendo da sua preservação. Assim é necessário um tratamento prévio da amostra, em zonas descontaminadas, por vezes com recurso a limpeza com Hipoclorito de Sódio, ou com luz ultravioleta, por exemplo, na tentativa de minimizar as contaminações com ADN exógeno (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018).

A dimensão das amostras arqueológicas é também ela um factor condicionante, não só considerando os processos tafonómicos a que a amostra terá estado exposta, e a sua influência na qualidade e quantidade de ADN original preservado, como também o próprio carácter destrutivo deste tipo de estudos (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018). A necessidade de pulverizar os elementos torna a análise irrepitível, se a amostra disponível for fisicamente e quantitativamente limitada (Reich 2018). Todavia, e com o intuito de ultrapassar estas condicionantes, foram definidos procedimentos standard – critérios de autenticidade – a nível técnico, instrumental e metodológico, que validam os resultados obtidos, ainda que não evitem a destruição dos elementos estudados (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018; Downes 2019).

Denota-se também a existência de procedimentos de amostragem que visam otimizar tanto os resultados, como a própria acção da comunidade arqueológica – o protocolo discreto baseia-se nos trabalhos de Palomo Díez, Gomes e Arroyo-Pardo (2014); Downes (2019); Reich (2018); e Pääbo *et al.* (2004). De forma ideal os exemplares a ser analisados devem corresponder a elementos ósseos de maior preservação, como a Pirâmide Petrosa, ou ainda elementos dentários, sendo impreterível evitar ossos muito porosos ou erodidos (ver Jakubowska – Maciejewska – Pawlowski 2011; Mundorff *et al.* 2013 para estudos comparativos entre elementos ósseos). Se possível, a recolha no sítio da escavação, preferencialmente duas amostras por indivíduo, deve ser feita com recurso a equipamento de protecção (luvas e máscara), evitando a contaminação com ADN recente do escavador. Não é aconselhável proceder à lavagem da amostra e esta deve ser preservada em temperaturas baixas, protegida de luz solar directa. Os passos posteriores deverão ser feitos em laboratórios especializados e por pessoal

qualificado por forma a garantir que o ADN obtido destas amostras é endógeno, isto é, pertencente ao indivíduo inumado. Em suma, a recolha de amostras será, idealmente, um processo extremamente controlado, que minimize a deterioração do ADN existente e a sua contaminação com agentes actuais.

Ultrapassados os problemas mais prementes, ainda que possam permanecer questões relativas à qualidade/dimensão das amostras, as potencialidades da utilização do ADN antigo em Arqueologia são notórias, auxiliando não só em questões mais práticas e descritivas, como contribuindo para problemáticas históricas da ciência arqueológica (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014).

Num primeiro plano, as sequências de ADN permitem esclarecer questões essencialmente do âmbito antropológico, como é o caso da diagnose sexual, muitas vezes inacessível em elementos osteológicos remobilizados e/ou isolados (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Downes 2019). Também as características físicas dos indivíduos podem ser alcançadas, bem como possíveis informações identitárias, no caso de figuras históricas mais recentes – Ricardo III de Inglaterra (King *et al.* 2014), ou mesmo dos Romanov (Coble *et al.* 2009). Noutra linha, são possíveis caracterizações epidemiológicas de doenças infecciosas (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Downes 2019). Isto é, a presença de elementos infecciosos pode deixar lesões que, do ponto de vista osteológico serão, eventualmente, pouco significativas. No entanto, com recurso à sequenciação de ADN, existe a possibilidade de ampliar e identificar estas patologias, podendo ser compreendidas possíveis causas de morte, ou certos comportamentos arqueológicos. Também a sequenciação de elementos vegetais e faunísticos contribui para caracterizar a envolvência humana, adicionando dados aos processos de domesticação e modificação antrópica de plantas e animais (Brown *et al.* 2014; Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Downes 2019).

Já numa esfera mais social, o ADN antigo possibilita a identificação de relações familiares cuja compreensão é limitada no âmbito arqueológico (Reich 2018; Downes 2019). Esta realidade permite afinar a escala de análise arqueológica, por exemplo, de contextos funerários, possibilitando aferições sobre a velocidade de disseminação de diferentes práticas e costumes, a uma escala geracional. Possíveis fenómenos de

transferência social de bens e de status social podem igualmente ser explorados (Reich 2018; Racimo *et al.* 2020a), atestando-se se, para a desigualdade e complexificação social, contribuem factores de hereditariedade como sugerido, por exemplo, para o “grupo de El Argar” (Aranda *et al.* 2009; 2015).

Outro dos factores de análise, e em grande destaque nos mais recentes trabalhos de Arqueogenética, passa pela compreensão de padrões de mobilidade, através da caracterização genética das populações (Palomo Díez – Gomes – Arroyo-Pardo 2014; Reich 2018; Downes 2019; Racimo *et al.* 2020a; Racimo *et al.* 2020b). Nesta linha é comum a procura de modificações genéticas significativas, como o surgimento de novos haplogrupos ou descontinuidades genéticas. A compreensão destas transformações tem passado por duas grandes interpretações, por um lado assumindo-se a presença de pequenos conjuntos de indivíduos externos, associados à presença de bens exógenos, ou, por outro, associando estas mudanças a deslocamentos e migrações populacionais de forma massificada (Downes 2019; Linden 2019; Racimo *et al.* 2020a; Racimo *et al.* 2020b). Estes discursos, bem como os próprios trabalhos de ADN antigo, têm um particular impacto e aplicabilidade em momentos de grande transformação cultural. Isto justifica a sua utilização em períodos chave para a compreensão da biografia humana, como é o caso da Neolitização da Europa, com a introdução de espécies exógenas (fauna e flora) e movimentações populacionais provenientes do Próximo Oriente (Reich 2018; Downes 2019; Linden 2019; Racimo *et al.* 2020a). Mais recentemente, a eterna problemática da existência/dispersão do “Povo Campaniforme”, já mencionada por Childe (1930), e a sua genérica uniformidade cultural e de práticas, voltam a ganhar destaque, marcando alguns trabalhos de ADN antigo (Linden 2019; Racimo *et al.* 2020a). O seu intuito é essencialmente testar as duas grandes hipóteses interpretativas: a existência real de um “povo” dotado de preceitos e materialidades campaniformes ou, pelo contrário, se esta realidade representa uma dispersão de ideias através de contactos, que não implicam a existência de processos de migração em massa (Olalde *et al.* 2018; Racimo *et al.* 2020a; Racimo *et al.* 2020b). (Fig. 3)

Assim, é possível concluir que os resultados de ADN antigo podem ser aplicados em duas escalas:

uma referente à micro-biografia específica dos indivíduos em análise (Racimo *et al.* 2020a), a sua aparência física, a sua história familiar e a sua ancestralidade; uma outra escala, mais ampla, concerne as biografias populacionais de um grupo e/ou de uma região, que permitem compreender inputs exógenos, variabilidades e modificações sociais mais amplas (Reich 2018; Downes 2019; Linden 2019).

No entanto, o recurso a análises de ADN antigo tem, como todos os métodos e técnicas, limitações. A mais imediata relaciona-se com a antiguidade de muitas das amostras analisadas e a ausência/desconhecimento do protocolo de amostragem que, em muitas das situações, não permite controlar e mensurar a contaminação dos elementos em estudo (Reich 2018). Ainda assim, a limitação mais impactante prende-se com a genérica falta de transcrição e compatibilização dos resultados e conclusões obtidas nos estudos genéticos, e as tendências apreendidas através do registo arqueológico (Downes 2019; Linden 2019). Em muitas situações é possível compreender um desfazamento interpretativo, principalmente no discurso dos geneticistas, que tendem a tecer conclusões sobre substituições populacionais, baseadas nos dados de ADN, sem as procurar ajustar com a produção científica arqueológica (Downes 2019; Linden 2019). Esta desconexão tem gerado discursos desproporcionados, que versam essencialmente o Fenómeno Campaniforme e a transição Calcolítico-Idade do Bronze na Península Ibérica, disseminando ideias, no meio científico e público, em concordância com as modificações identificadas nos haplogrupos, mas erróneas no que concerne a sua essência cultural e social (Linden 2019). Ainda assim, este panorama é também ele perpetrado pelos próprios arqueólogos, não só devido às distintas escalas de trabalho e enquadramentos, como também pela linguagem substancialmente distinta entre ambas as disciplinas (Linden 2019).

Resumindo, as potencialidades da aplicação do ADN antigo em trabalhos arqueológicos, principalmente a possibilidade de rastrear ancestralidades, contactos e mobilidades, suplantam as limitações identificadas. Todavia, a desconexão discursiva entre ambas as áreas têm originado hipóteses interpretativas incompatíveis com os dados arqueológicos recolhidos até ao momento, existindo a necessidade imperativa de vincular as informações genéticas com

as biografias arqueológicas regionais, miscigenando duas escalas de abordagem distintas (Downes 2019; Linden 2019). Ou seja, tornar a Arqueogenética, e a própria Arqueologia, em ciências que cooperam na criação de questionários científicos e metodológicos em torno de questões e problemas arqueológicos concretos (Sjögren *et al.* 2019).

PERFIL GENÉTICO DE UMA MUDANÇA CULTURAL: TRANSIÇÃO CALCOLÍTICO-IDADE DO BRONZE NO SUL DE PORTUGAL

No Sul de Portugal, o número de amostras de ADN sequenciadas enquadráveis na Pré-História Recente – genericamente do 4.º ao 2.º milénio a.C. – tem vindo a aumentar. Este incremento deve-se aos avanços tecnológicos na sequenciação do genoma humano que têm permitido análises mais eficientes. Também alguns projectos de investigação focados na caracterização e mapeamento de haplogrupos, com o intuito de detectar migrações e miscigenações em grandes momentos de transição têm contribuído para este desenvolvimento. Destaca-se, nos últimos anos, um particular interesse pela já mencionada seriação genética do “período Campaniforme” e dos momentos iniciais da Idade do Bronze regional (segunda metade do 3.º milénio a.C. e início do 2.º milénio a.C.). Todavia, e ainda que se verifique a existência de dados específicos para o Sul de Portugal, esta região tende, em muitas das publicações e trabalhos disponíveis, a ser integrada no Sudoeste (SW) peninsular, considerando as trajectórias sociais partilhadas.

A disciplina arqueológica foi sempre pautada por uma ciclicidade temática, existindo uma particular preferência pelos períodos onde se denotam grandes transformações culturais. Nesta linha, este retorno da teórica “expansão Campaniforme” e do colapso dos sistemas calcolíticos do SW da Península Ibérica às agendas científicas internacionais, deve-se à construção de bases empíricas mais sólidas, que advêm da Arqueologia de Salvaguarda, mas também ao desenvolvimento de novas técnicas de análise que permitem testar (cientificamente) teorias antigas (Olalde *et al.* 2018).

Uma dessas hipóteses interpretativas, já sublinhada, considerava a existência de um “Povo Campa-

niforme”, responsável pela implantação de um conjunto de práticas, ritos e materialidades por toda a Europa (Childe 1930). Termos como “povo”, ou mesmo “cultura”, têm sido questionados, desde o final do século XX, ou mesmo abandonados, reconhecendo-se o papel das comunidades locais no desenvolvimento, adaptação e disseminação de ideias e preceitos culturais (por exemplo, edição especial 4 de 2018, do *Journal of Neolithic Archaeology*). Estas novas práticas do “mundo Campaniforme” teriam tido impactos distintos por toda a Europa, e mesmo à escala Ibérica, sendo adaptadas, como ocorre na região de Madrid, ou reconceptualizadas e inseridas na trajetória social vigente, como no Sul de Portugal. Todavia, estas realidades sociais sofrem um momento de colapso na transição para o 2.º milénio a.C., sendo este momento de colapso particularmente forte no Sul do actual território Português.

Resumo do panorama arqueológico

A segunda metade do 3.º milénio a.C. é, no actual território Português do interior Alentejano, marcada por acelerados fenómenos sociais, que se reflectem no modo de organização das comunidades peninsulares (Lillios 1991; Gamito 2003; Valera 2014; no prelo). Estes processos materializam-se não só na própria paisagem arqueológica, com inúmeros sítios com dimensões que podem atingir as várias dezenas de hectares, como também na própria exuberância das materialidades, das matérias primas utilizadas e da qualidade artística e tecnológica de muitos dos artefactos. Estas mesmas materialidades permitem ainda reconhecer que, ao longo do Calcolítico regional, os grupos do Sul de Portugal estariam plenamente integrados e em contacto com o restante “mundo europeu” (e também Norte africano), alinhando-se em termos de práticas genericamente partilhadas (Valera 2014; 2015 no prelo). São exemplo disso as cosmogonias e cosmologias relacionadas com os movimentos solares ou ainda a “inscrição” e participação no já mencionado Fenómeno Campaniforme (Valera – Basílio 2017; Valera – Mataloto – Basílio 2019).

Este acelerado ritmo culminará, aparentemente num momento final do 3.º milénio a.C., em modificações generalizadas nos grupos humanos, desenhando uma nova paisagem e uma nova forma de vida, irrepetível na biografia destas comunidades (Lillios 1991;

Gamito 2003; Soares 2011; Valera 2014; 2015; Valera – Basílio 2017; Valera – Mataloto – Basílio 2019). Neste momento dá-se uma abrupta ruptura que pode ser arqueologicamente percebida no que fora, até então, uma trajetória social aparentemente coerente, desde o Neolítico Final (Valera no prelo). O impacto materializa-se em diversos aspectos do sistema social dos grupos calcolíticos, podendo ser resumidos, muito brevemente, nos seguintes vectores: práticas e crenças, economia, materialidades e arquitecturas.

No que concerne as arquitecturas, tem vindo a ser reconhecido o colapso e abandono de sítios interpretados como grandes centros de agregação (Valera no prelo). Este processo representaria o afastamento de locais com uma vincada agência social e simbólica, que outrora terão funcionando enquanto áreas de confluência, de mediação e gestão de identidades (individuais ou o resultado de construções ideológicas e políticas), conflitos e rivalidades (Valera 2006; 2013; 2014; 2015). Esta desarticulação sugere, ainda, uma quebra na correspondência simbólica e identitária destas comunidades para com os sítios centrais, podendo ser também apontado o fim das cosmologias e orientações baseadas no ciclo solar, no início da Idade do Bronze (Valera *in press*).

Para além destas, também grandes alterações são associadas ao desaparecimento de construções monumentais, quer tenham elas um cariz funerário ou não, verificando-se um desinvestimento inclusivamente no tipo de materiais, com um recurso maior a elementos perecíveis. Esta realidade espelha-se igualmente nos contextos de habitat, com a substituição da arquitectura quase exclusivamente circular, por uma invisibilidade arquitectónica que se alarga às próprias redes de povoamento, com a ruptura das organizações estabelecidas durante o Calcolítico (Valera no prelo). Dá-se também o que parece ser uma fragmentação das comunidades, que assumem novas estratégias de ocupação, recorrendo a sítios invisíveis e dispersos na paisagem (Valera 2014; 2015). Esta “invisibilidade” denotada para os habitats do início da Idade do Bronze é também identificada nos poucos contextos funerários atribuíveis a este período (datados) (Valera 2014; 2015). O mundo funerário que, durante o Calcolítico prezava por monumentos colectivos, com intensos momentos de deposição e remobilização dos corpos humanos (Valera, 2014; 2015), modifica-se durante a

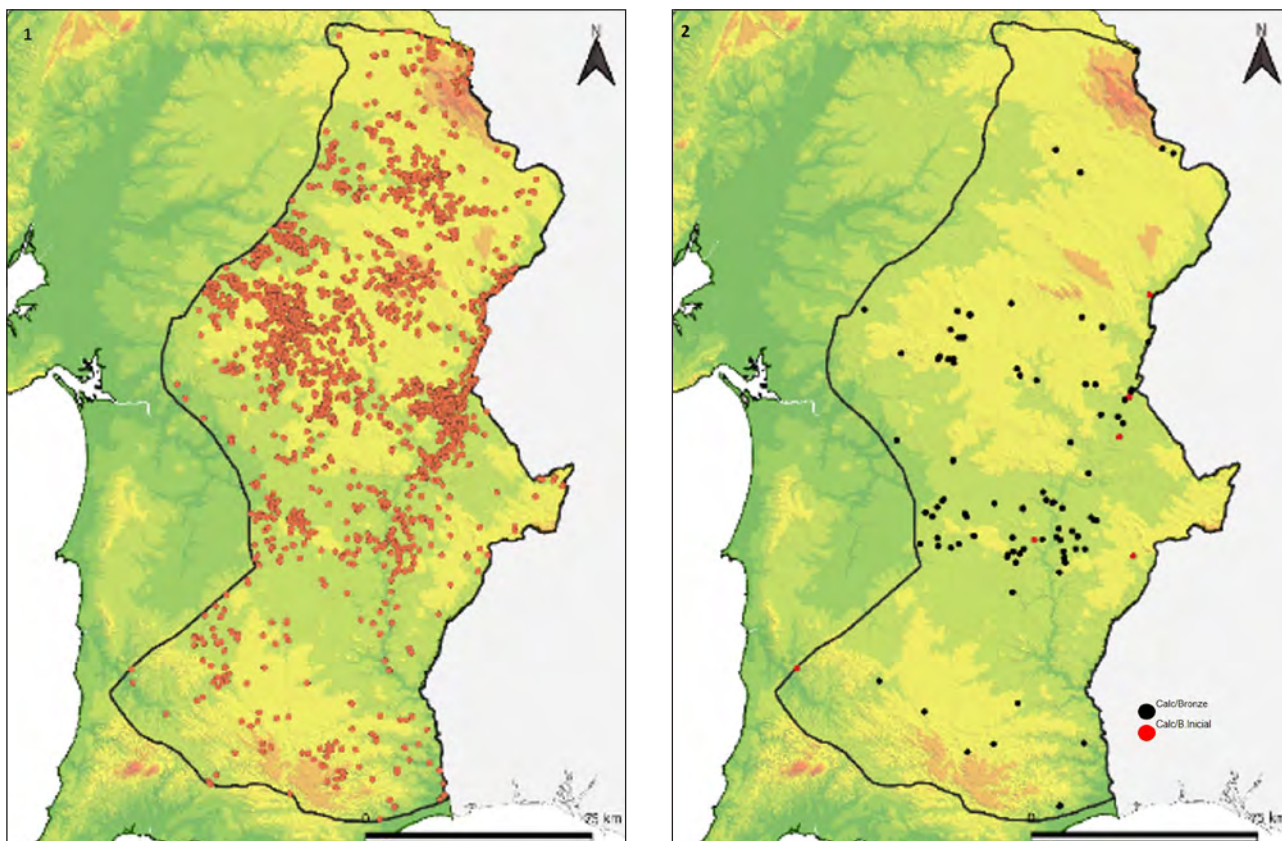


FIG. 4 Contraste entre a Paisagem humana do Sul de Portugal, segundo os dados disponíveis no Portal do Arqueólogo. 1) Sítios Neocalcolíticos, Calcolíticos e da Idade do Bronze. 2) Sítios exclusivamente atribuídos ao Calcolítico e Idade do Bronze.

Idade do Bronze, passando as sepulturas a ser individuais ou múltiplas, preservando-se a integralidade do corpo (Valera 2014; 2015). Associada a esta ausência, ou desconhecimento, funerário têm sido ainda sugeridas oscilações demográficas e deterioramentos climáticos (Lull *et al.* 2010; 2015; Valera 2014; 2015; no prelo; Balsera *et al.* 2015; Lillios *et al.* 2016; Blanco-González *et al.* 2018), relacionados com o evento climático 4.2 ka BP, que terá sido responsável por um momento de stress hídrico e de aumento da aridez (Lillios *et al.* 2016; Blanco-González *et al.* 2018; Hinz *et al.* 2019; Schirmacher *et al.* 2020) na bacia hidrográfica do Rio Guadiana.

Considerando esta forte dicotomia crono-cultural, a sua complexidade e a ainda indefinição no que toca à causalidade deste fenómeno no Sul de Portugal, diversos discursos explicativos têm sido produzidos na tentativa de identificar um “culpado” para a destruturação cultural arqueologicamente notada (Valera no prelo). Nos últimos tempos, duas abordagens têm vindo a destacar-se, sendo compatíveis em algumas das suas variáveis. A clara discordância entre ambas encontrasse na temporalidade apontada para o início

das alterações culturais e sociais, no processo de transição Calcolítico-Idade do Bronze, e nas *proxies* valorizadas.

Uma das hipóteses aponta que a transição é tardia dentro do 3.º milénio a.C. e assume que o colapso do sistema Neo-Calcolítico, onde se incluí a própria demografia, deve ser entendido como abrupto, a partir de 2200 a.C., baseando-se essencialmente nos dados arqueológicos de contextos do Sul de Portugal (Valera 2014; 2015; no prelo). Esta interpretação assume ainda que os processos transformativos históricos não apresentam linearidade, nem previsibilidade, podendo, os sistemas humanos, desenvolver uma forte diversidade e variabilidade nas respostas a momentos de mudança ou ruptura (Valera no prelo), o que justificaria diferentes realidades e temporalidades nesta transição cultural na península (entre o Calcolítico e a Idade do Bronze – Fig. 4).

A segunda perspectiva, por sua vez, sugere uma ruptura precoce e gradual, nos inícios da segunda metade do 3.º milénio a.C. (cerca de 2400 a.C.), baseando-se em novas abordagens aos dados arqueológicos segundo técnicas importadas das Ciências da Terra

(Lillios *et al.* 2016; Blanco-González *et al.* 2018; Hinz *et al.* 2019). Recorrendo a *proxies* climáticas, mas essencialmente demográficas, que até então eram pouco abordadas no registo peninsular, esta hipótese fundamenta as suas conclusões no tratamento estatístico e modelação das datações de radiocarbono disponíveis (*Summed Radiocalibrated Distributions Analysis* e *Monte Carlo-Based Simulation*), sugerindo uma diminuição na intensidade de ocupação antrópica e, por inferência, uma redução demográfica, no Sul de Portugal, com início em 2400 a.C.

Todavia, e neste contexto específico, assume-se que as deduções feitas a partir do registo arqueológico têm mais validade do que as oscilações demográficas detectadas, já que estas se encontram fundamentadas em datações enviesadas por condicionalismos e distintos ritmos de investigação e financiamento. Ainda assim, os novos dados resultantes de análises de ADN antigo incrementam o manancial de informação disponível, trazendo de novo discursos e hipóteses interpretativas do século XX, dando-lhes um certo grau de plausibilidade.

Os dados genéticos

Nesta linha, os mais recentes trabalhos de Arqueogenética têm permitido tecer diversas conclusões sobre a biografia genética da Península Ibérica (Olalde *et al.* 2019). Por norma, a escala aplicada abarca todo o território peninsular, ainda que se reconheçam distintas unidades culturais que, em muitas das situações, são trabalhadas de forma mais ou menos individualizada (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019). O mesmo se passa a nível cronológico, sendo que os indivíduos seriados são agrupados cronologicamente, recorrendo-se a balizamentos tradicionais da historiografia peninsular, ainda que a tendência seja comparar não necessariamente períodos culturais distintos, mas sim modos produtivos contrários. São disto exemplo os indivíduos classificados como sendo “Caçadores-recolectores” (atribuíveis na sua maioria ao Mesolítico), ou como “Agricultores” (do Neolítico). Este determinismo na maneira de abordar os dados, em particular no estudo da Neolitização, é igualmente notório no período em estudo no presente trabalho. Na 2.^a metade do 3.^o milénio e início da Idade do Bronze na Península esta dicotomia prende-se essencialmente (e de forma bastante redutora) com os

elementos integráveis no “Fenómeno Campaniforme” versus os indivíduos “locais” (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019; Racimo *et al.* 2020a). Como tal, dinâmicas mais finas e autóctones, como as aqui apresentadas, são, na grande maioria dos trabalhos de ADN antigo, demasiado restringidas para serem percebidas, justificando a ausência de trabalhos regionais mais específicos. Assim, esta mescla cronológica, e muitas vezes geográfica, dificulta leituras mais aplicáveis no discurso arqueológico, sendo a escala um dos principais entraves na utilização dos resultados de análises de ADN antigo na resolução de questões muito particulares e específicas – como a transição entre o Calcolítico e a Idade do Bronze.

Porém, grandes tendências podem ser inferidas a partir dos estudos disponíveis para o actual território Ibérico, sendo essas igualmente válidas para a região a Pré-história do Sul de Portugal (Martiniano *et al.* 2017). Uma dessas tendências é a clara dicotomia entre as conclusões apresentadas pelos trabalhos que recorrem a ADN mitocondrial (*ADNmt*), ou ADN do cromossoma Y (*ADNy*). No primeiro caso, o ADN que permite aferir padrões de mescla genética e, por inferência, de mobilidade exclusivamente do lado materno, tem enfatizado uma ruptura entre as informações genéticas das populações caçadoras-recolectoras e os primitivos grupos de agricultores, em linha com outras áreas europeias, correspondendo este a um dos momentos mais dinâmicos e geneticamente múltiplos da Pré-história europeia (Günther – Jakobsen 2016; Szécsényi-Nagy *et al.* 2017). No entanto, e a partir do final do Neolítico e inícios do Calcolítico, denota-se um panorama de progressiva homogeneidade dos haplogrupos na península (predomínio do haplogrupo K e presença do H1, H3, J e T – Szécsényi-Nagy *et al.* 2017). Esta uniformidade espelha um relativo grau de mobilidade feminino, destacando-se uma ligeiramente menor diversidade nos haplogrupos mitocondriais existentes no SW da Península (predomínio do haplogrupo K, seguido do H, U5b e J), no decurso do 3.^o milénio a.C. (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017) (Fig. 5, n. 3 e 4). As mesmas considerações foram alargadas à Idade do Bronze. Contrariamente ao identificado na Europa Central, os padrões maternos do Bronze peninsular têm poucas alterações comparativamente ao Calcolítico da mesma área geográfica (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017). Nesta óptica, e segundo

QUADRO 1 AMOSTRAS DE ADN ANTIGO DISPONÍVEIS PARA O SUL DE PORTUGAL

SÍTIO	LOCAL	AMOSTRA	SEXO	HAPLOGRUPO MTDNA	HAPLOGRUPO Y	TIPO	INTERVALO TEMPORAL DATAÇÃO	REF.
Monte Canelas 1*	Alcalar, Faro	<i>Pars Petrosa</i>	F	H1	..	Fun.	Calcolítico PSUAMS-3902 – 4465 ± 25 BP	1
Monte Canelas*	Alcalar, Faro	<i>Pars Petrosa</i>	M	Fun.	Calcolítico OxA-5514 – 4370 ± 60 BP Beta-290366 – 4250 ± 40 BP	2
Hipogeu Monte Canelas I*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	H1	..	Fun.	Calcolítico	3
Hipogeu Monte Canelas I*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	HV	..	Fun.	Calcolítico	3
Hipogeu Monte Canelas I*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	H1	..	Fun.	Calcolítico	3
Hipogeu Monte Canelas I*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	H1	..	Fun.	Calcolítico	3
Hipogeu Monte Canelas I*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	K	..	Fun.	Calcolítico	3
Hipogeu Monte Canelas III*	Alcalar, Faro	Osso ind.	ind.	J	..	Fun.	Calcolítico	3
Perdigões	Reguengos de Monsaraz, Évora	<i>Pars Petrosa</i>	F	U5b2b3	..	Fun.	Neolítico Final PSUAMS-1882 – 4365 ± 25 BP	1
Perdigões	Reguengos de Monsaraz, Évora	<i>Pars Petrosa</i>	M	J2b1a3	I2a1a1a	Fun.	Neolítico Final PSUAMS-2692 – 4310 ± 20 BP	1
Monte da Cabida 3	São Manços, Évora	Dente	F	H1+16311	..	Fun.	OxA-5531 – 3255 ± 55 BP	1
Monte da Cabida 3	São Manços, Évora	Dente	F	U5b1+16189 +@16192	..	Fun.	Idade do Bronze	1
Monte da Cabida 3	São Manços, Évora	Dente	M	J1c1	R1b1a1a2a1	Fun.	Idade do Bronze	1
Monte do Vale do Ouro 2	Ferreira do Alentejo, Beja	<i>Pars Petrosa</i>	F	U5b1	..	Fun.	Bronze	2
Torre Velha 3	Serpa, Beja	<i>Pars Petrosa</i>	M	X2b+226	R1b1a1a2a1a (xR1b1a1a2a1a2c)	Fun.	Idade do Bronze Sac-2480 – 3340 ± 50 BP (indirecta)	2
Torre Velha 3	Serpa, Beja	<i>Pars Petrosa</i>	M	H1+152	R1b1a1a2a1a2	Fun.	Idade do Bronze	2
Monte do Gato de Cima 3	Serpa, Beja	Dente?	M	U5b3	R1b1a2a1a2	Fun.	Idade do Bronze Sac 2573 – 3260 + 50 BP Beta-318379 – 3360 ± 30 (indirecta)	2

* Nomenclaturas segundo os respectivos estudos de aADN.

1 Olalde et al. 2019

2 Martiniano et al. 2017

3 Szécsényi-Nagy et al. 2017

o *ADNmt*, ao longo do Calcolítico e Idade do Bronze da Península Ibérica denota-se um maior grau de mobilidade feminina que será geograficamente restrito ao território ibérico (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017). Este fenómeno será o responsável pela geral uniformização genética do território, com pouca presença de haplogrupos exógenos (Quadro 1).

É de salientar a identificação de um haplogrupo Norte-africano (Lb1 africano) residual, em apenas um indivíduo, no centro da Península (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2019), que materializa residuais trocas genéticas entre as fontes de matérias-primas de muitos artefactos Calcolíticos, como é o caso de algum do marfim identificado, e ainda possíveis processos sociais e de mobilidade mais dinâmicos e extensos (entre outras hipóteses interpretativas), sem grande impacto genético (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2019; Racimo *et al.* 2020b). Nota-se igualmente a total ausência de linhagens da estepe Pôntico-cáspia (sub-haplogrupos H5 e H7) durante o Calcolítico, contrariando o comportamento do *ADNmt* da Europa Central, no qual ancestralidades femininas, das regiões a Norte dos actuais Mar Negro e Mar Cáspio, estão bem representadas (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017).

Já no segundo caso, o ADN do cromossoma Y, está exclusivamente presente em Homens e é herdado pela via paterna. Utilizando este elemento na reconstrução dos haplogrupos peninsulares não é possível identificar a mesma dinâmica de estabilidade entre o Neolítico Final e a Idade do Bronze, concluída pelas análises de *ADNmt*. Pelo contrário, é identificado não apenas um forte processo de substituição das linhagens entre os Caçadores-Recolectores e os Agricultores Neolíticos (também notado no *ADNmt*), mas também na transição entre o Calcolítico e a Idade do Bronze peninsulares (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019). Esta é particularmente notória, a nível genético, verificando-se uma substituição de aproximadamente 100% dos haplogrupos ibéricos do cromossoma Y (haplogrupos I2, G2 e H por haplogrupos R1b-M269), num espaço de 400 anos, aumentando a percentagem da ancestralidade da estepe Pôntico-cáspia para perto dos 40%, ao longo da Idade do Bronze (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2019) (Fig. 5, n. 2). Esta rapidez na transformação genética é, segundo os dados actuais, faseada, verificando-se uma coexistência na segunda metade do 3.º milénio a.C. entre homens locais (matriz

genética Ibérica) e indivíduos com ancestralidade na estepe supracitada (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2019). A partir de 2000 a.C. o incremento da representatividade deste haplogrupo (R1b-M269) é exponencial, tendo sido, nos trabalhos de ADN antigo mais recentes, lido como associado ao “Horizonte *Yamnaya*” ou mesmo à difusão das ideias e materialidades nomeadas como Campaniformes (Olalde *et al.* 2018; 2019) (Fig. 5, n. 2).

A “Cultura *Yamnaya*”, ou “Cultura das Sepulturas com Ocre” / “Cultura das Fossas funerárias” (Heyd 2011; Kaiser – Winger 2015), corresponde a uma realidade arqueológica que se encontra essencialmente representada pelas suas expressões funerárias padronizadas (Heyd 2011; Diaconescu 2020). Abrange uma extensa área geográfica, essencialmente a estepe Pôntico-cáspia, sendo composta por grupos regionais, que partilham enterramentos em fossa ovais ou retangulares, cobertos por *tumulli* de pedra ou madeira, com os indivíduos tendencialmente em decúbito lateral (Kaiser – Winger 2015). Muitas das vezes o corpo é coberto por ocre, com pouco ou nenhum espólio votivo, que se pode resumir a recipientes cerâmicos, elementos de adorno, punhais e ferramentas em cobre e ainda ossos de animais (Heyd 2011; Kaiser – Winger 2015). A nível cronológico, ainda que pouco claro, aparenta ter uma longevidade compatível com o Calcolítico peninsular, entre 3100 a.C. e 2000 a.C., sendo este período marcado por diversas vagas de movimentação de pequenos grupos que, nas regiões mais contíguas, causam modificações culturais graduais (Diaconescu 2020). O mesmo é possível aferir aquando da movimentação destes grupos em direcção à Europa Central, sendo a sua presença associada ao desenvolvimento da cerâmica cordada (Anthony 2007; Günther – Jakobsson 2016). Para além desta introdução e/ou desenvolvimento cultural, associa-se à rápida mobilidade *Yamnaya* a utilização do cavalo e da roda, fortes modificações nas paisagens, com novas utilizações dos solos e diminuição da floresta, e a possível associação ao desenvolvimento e disseminação das línguas Indo-Europeias (Anthony 2007).

Considerando que a cerâmica cordada é entendida, por muitos investigadores, como uma das primeiras expressões atribuíveis ao Fenómeno Campaniforme, e que muitos dos indivíduos sepultados, segundo preceitos e práticas entendidas como campaniformes

na Europa Central, apresentam ancestralidade compatível com os grupos *Yamnaya* (sub-haplogrupo R1b-M269), foi sugerido que estas comunidades estarão relacionadas com a difusão deste fenómeno cultural (Olalde *et al.* 2018; 2019). Também na Península Ibérica, como foi salientado, esta ancestralidade tem um forte impacto, sendo a sua presença cronologicamente compatível com as principais expressões campaniformes no SW deste território (Martiniano *et al.* 2017).

A combinação entre a cronologia e os resultados genéticos contrariaram, aparentemente e segundo os dados disponíveis, as hipóteses explicativas de uma origem precoce do Fenómeno Campaniforme no território português, justificando-se pelo forte *input* genético centro-europeu (Olalde *et al.* 2018) (Fig. 5).

Em suma, o ADN mitocondrial e o ADN extraído do cromossoma Y contam histórias diferentes sobre a ancestralidade peninsular, enfatizando sistemas de

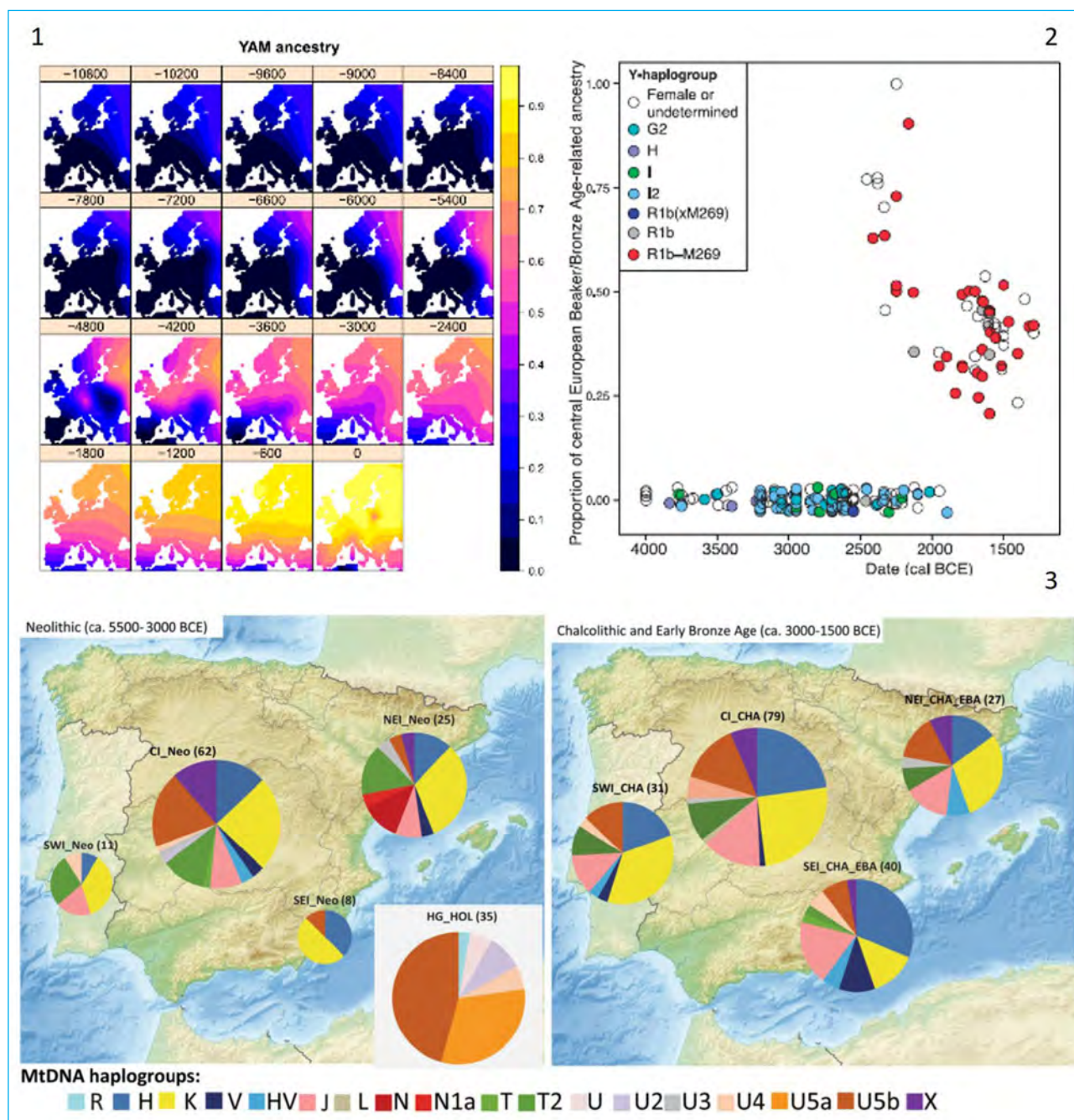


FIG. 5 O panorama genético da Península Ibérica. 1) A geografia da dispersão da ancestralidade Yamnaya (segundo Racimo *et al.* 2020b). 2) A substituição genética da Península Ibérica, com um período de coexistência entre 2500 e 2000 a.C. (segundo Olalde *et al.* 2019). 3) A composição dos haplogrupos mitocondriais da Península no Neolítico e no Calcolítico/Idade do Bronze (segundo Szécsényi-Nagy *et al.* 2017).

movimentação determinados pelo sexo (Martiniano *et al.* 2017; Szécsényi-Nagy *et al.* 2017; Racimo *et al.* 2020a). Ou seja, enquanto o ADN mitocondrial (materno) apresenta um extenso panorama de estabilidade, destacando-se a continuidade do SW peninsular, o ADN do cromossoma Y (paterno) evidencia processos genéticos e, muito possivelmente, sociais e populacionais, muito dinâmicos (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019). Estes resultados, combinando ambos os ADN, suportam uma forte mobilidade dos grupos da estepe Pôntico-cáspia – grupos *Yamnaya* – e a sua determinante acção em processos culturais que abarcariam uma mescla de indivíduos novos (como mostra o ADN no cromossoma Y) e elementos da base local (evidenciado pelo *ADNmt*), tanto na Europa Central, como nos contextos peninsulares (Martiniano *et al.* 2017; Szécsényi-Nagy *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019; Racimo *et al.* 2020b). Esta diversidade e inputs externos podem ter sido alguns dos factores que, no Sul de Portugal, terão contribuído para o colapso do sistema Calcolítico. Todavia, são comportadas variadas interpretações dos resultados obtidos, uma vez que os dados de ADN apenas possibilitam a identificação directa de movimentos e misturas populacionais, não elucidando sobre possíveis causalidades a eles associados (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018; 2019).

SIMBIOSE DISCIPLINAR: INTERPRETAÇÕES POSSÍVEIS DE UMA REALIDADE MÚLTIPLA NO SUL DE PORTUGAL

Considerando que não é possível confirmar se as substituições genéticas e variações dos haplogrupos materializam migrações massificadas, deslocações de pequenos grupos, ou ainda outros processos sociais de reprodução, uma leitura isolada dos dados genéticos é, necessariamente, insuficiente para tentar aceder às motivações e impactos sociais por detrás destes fenómenos (Martiniano *et al.* 2017; Linden 2019; Racimo *et al.* 2020b). Como tal, é imperativa uma simbiose entre o ADN e possíveis dinâmicas aprendíveis a partir dos dados arqueológicos, em particular dos contextos do Sul de Portugal, que permitam uma aproximação aos resultados obtidos.

Uma das principais questões relaciona-se com a dicotomia entre os resultados masculinos (ADN-cromossoma Y) e os do *ADNmt*, transmitido por via materna. A estabilidade temporal notada no ADN mitocondrial sugere uma população feminina com ancestralidades genericamente partilhadas que, durante o Calcolítico, tende a apresentar um maior grau de mobilidade e mistura entre as regiões ibéricas (Szécsényi-Nagy *et al.* 2017). Este panorama torna os haplogrupos mais aproximados entre si, podendo ser explicado por eventuais práticas de renovação genética entre os grupos, seja através de “trocas de mulheres” (ainda que se possa entrar em discursos discriminatórios), ou noutros moldes, actualmente inacessíveis.

Já no caso da substituição da ancestralidade do cromossoma Y, esta mostra que, na Península Ibérica, se verifica a presença de indivíduos exógenos, comparativamente ao genoma e haplogrupos dos locais Calcolíticos (Martiniano *et al.* 2017). Como tal, é necessário assumir processos de migração, ainda que a escala (pequenos grupos ou movimentos massificados) permaneça por esclarecer (Martiniano *et al.* 2017; Racimo *et al.* 2020b) (Fig. 5, n. 1). Estes indivíduos terão tido, necessariamente, um maior sucesso reprodutivo, sendo que somente esta realidade justifica a sua sobreposição aos haplogrupos anteriores (Martiniano *et al.* 2017). No entanto, a que se deve este maior sucesso?

Por um lado, pode assumir-se uma abundância e maior disponibilidade de indivíduos com esta ancestralidade. Nesta hipótese interpretativa, uma migração massificada teria de ser considerada, podendo igualmente pensar-se em processos de aculturação e integração nas trajectórias calcolíticas em curso, ou num ambiente de conflito com os indivíduos masculinos locais. Esta última é a narrativa de uma das interpretações para o colapso do Calcolítico Ibérico, assumindo-se que este teria sido causado por uma invasão de guerreiros das estepes, que teoricamente dispunham de armas e de cavalos. Num ambiente de confronto com os homens locais que, considerando a substituição genética identificada, terão perecido ou perdido o acesso a mulheres em idade de reprodução, levando ao desaparecimento do haplogrupo masculino local. Ainda que esta hipótese permitisse resolver o problema genético, os dados disponíveis a nível Ibérico não corroboram nenhuma das vertentes desta história. São pouco significativas as evidências de violência em indivíduos Calcolíticos e

as respostas das comunidades ao colapso do mundo calcolítico são extremamente distintas e múltiplas, salientando-se uma quebra com menor impacto, por exemplo, no Norte de Portugal, em oposição à ruptura abrupta no Sul (Valera – Mataloto – Basílio 2019). Mais, a própria ausência de materiais de influências exógenas ou continentais debilita estas interpretações. Como tal, o desfasamento e desconexão da realidade arqueológica e a ausência de sustentação científica desta hipótese interpretativa, permite afastá-la, neste momento, como aplicável.

Outra hipótese a ser considerada passa pela existência de migrações de grupos de menor dimensão, possivelmente em vagas. Estes viajantes podem, eventualmente, ter-se integrado nas comunidades Calcolíticas Ibéricas, podendo materializar um possível elemento de tenção nos sistemas vigentes. Podem também ter ganho destaque nas comunidades, estabelecendo-se como elementos diferenciados (seja a nível económico, cultural ou até mesmo “político”). Assim, os elementos masculinos poderiam ter um sucesso reprodutivo maior, comparativamente ao dos elementos masculinos das populações nativas. Este sucesso só se tornaria evidente ao fim de várias gerações, explicando o lapso temporal de 500 anos entre o aparecimento de linhagens Centro/Leste Europeias (R1b) na Península Ibérica, e o desaparecimento de linhagens nativas (Fig. 5, n. 2). Estes grupos podiam ainda incluir elementos femininos exógenos que não afectariam, significativamente, a frequência de linhagens maternas, devido ao menor número de descendentes que uma mulher pode ter durante o seu tempo de vida reprodutiva, em comparação com um homem. Esta hipótese poderá conciliar os dados arqueológicos com os genéticos, dispensando explicações baseadas em “migrações”, “invasões” ou “androcídio” veiculadas, especialmente, por media sensacionalistas. Todavia, tal como acontece no caso anterior, não se denotam, até ao momento, evidências significativas no registo arqueológico que permitam compreender a existência destes “estrangeiros” nem eventuais destaques sociais. Noutra perspectiva, estes pequenos grupos podem ter-se aglomerado, ocupando áreas peninsulares específicas, que permitem conjecturar eventuais cenários marcados por relações sociais tensas, com possíveis vazios populacionais ou, por oposição, clusters de resistência dos indivíduos locais. Este último cenário

pode ser apontado, por exemplo, para o conjunto de grupos de El Argar, no SE de Espanha, uma área, por natureza, com condições menos favoráveis à ocupação humana (Lillios 1991; Cruz Berrocal *et al.* 2013).

Um terceiro cenário, tão hipotético como os anteriores, prende-se com a possível existência de complexas dinâmicas sociais de reprodução que fomentam a mistura entre grupos específicos, quer sejam eles relativos a *status* (indivíduos com maior destaque social), a identidades (indivíduos do mesmo grupo, ou grupos distintos), crenças, entre outros (Racimo *et al.* 2020a).

Sublinha-se também o possível papel das enfermidades associadas a deslocações populacionais. Grupos exógenos podem transportar consigo agentes infecciosos, aos quais podem ser imunes, contaminando grupos de indivíduos não preparados imunologicamente. Este cenário, ainda que careça de confirmações mais aprofundadas, pode estar por trás da metamorfose e aparente diminuição populacional detectada nos contextos do Sul de Portugal, na transição entre o Calcolítico e a Idade do Bronze. Neste caso é relevante a detecção, usando métodos de ADN antigo, duma estirpe da bactéria *Yersinia pestis* na polpa dental de esqueletos humanos da região da Samária e do sul da Sibéria, datados da primeira metade do 3.º milénio a.C. (Valtueña *et al.* 2017; Spyrou *et al.* 2018). Esta bactéria é a causadora da peste bubónica, embora a estirpe detectada seja diferente das que provocaram as pestes de Justiniano e a Peste Negra medieval. De igual modo, uma estirpe do vírus da Hepatite B foi detectada em restos humanos na Rússia, Hungria e Alemanha datados do final do 3.º milénio a.C. (Mühlemann *et al.* 2018). A colonização Europeia das Américas mostra que doenças trazidas por um pequeno grupo de indivíduos, habituados a conviver com certos agentes patogénicos, podem devastar populações autóctones inteiras que sejam imunologicamente-ingénuas. Este efeito poderia explicar a aparente redução demográfica do Sul de Portugal e colapso do Calcolítico. Tal como a Peste Negra medieval terá supostamente sido introduzida na Europa por um navio oriundo da Crimeia, um pequeno número de viajantes do Centro ou Leste Europeu poderiam ter introduzido doenças novas, numa, ou várias, vagas. Ao afectarem maioritariamente as populações locais, numa ou várias gerações, estas epidemias levariam à gradual diminuição da frequência de linhagens nativas e a um aumento da frequência de

linhagens exógenas, como a R1b. Poderia explicar também o aparente despovoamento observado no registo arqueológico. Uma forma de testar esta hipótese seria sequenciar as bibliotecas de ADN (*DNA libraries*), obtidas a partir de esqueletos ibéricos, antes dos passos de enriquecimento para sequências humanas (*target-enrichment*), e mapear as sequências obtidas (*reads*) contra o genoma de bactérias patogénicas como *Y. pestis*. Se sequências de ADN destes agentes forem detectadas em indivíduos da Idade do Bronze, mas não em períodos anteriores, a hipótese duma epidemia introduzida durante a Pré-História recente ter afectado as populações Ibéricas sairia reforçada. Assumidamente, seria difícil explicar porque uma epidemia teria atingido preferencialmente indivíduos do sexo masculino, embora o fenómeno não seja desconhecido (Guerra-Silveira *et al.* 2013).

Todavia, e ainda que seja possível testar a existência de doenças, todas as hipóteses apresentadas correspondem a um mero processo interpretativo exploratório, sendo reconhecida a inexistência de dados que permitam descartar, ou confirmar, nenhum dos eventuais cenários apontados.

Contrariamente às incertezas criadas pela substituição genética apontada pelo cromossoma Y, os trabalhos de ADN antigo permitiram acrescentar informação ao debate relativo à origem do Fenómeno Campaniforme (Olalde *et al.* 2018). Ainda que se deva evitar cair na tentação de assumir que os *Yamnaya* correspondam ao “Povo Campaniforme”, preconizado por Childe, a sua associação à cerâmica cordada e o seu teórico movimento Norte-Sul pode, em certa medida, reforçar a ideia de que a origem deste fenómeno não será na região da Península de Lisboa. Contudo, e ainda que o Fenómeno Campaniforme conte certamente com mobilidade de indivíduos, o papel da transmissão e difusão cultural e de ideias é igualmente forte, materializando-se este processo na multiplicidade de sentidos e significados que este fenómeno adquire nas distintas regiões onde está presente (Martiniano *et al.* 2017; Olalde *et al.* 2018) (Fig. 6).

No que concerne ao Sul de Portugal, os dados de ADN antigo, disponíveis no momento, não permitem mais do que incluir novas variáveis na análise de um problema, por si só, extremamente complexo, com múltiplas facetas. São então possíveis de sugerir para

esta região, práticas sociais mais complexas e, até ao momento, relativamente invisíveis, que podem incluir uma gestão e controlo do processo reprodutivo ou ainda dinâmicas de funcionamento dos grupos perante estímulos (pessoas) externos. No entanto, reconhece-se que os dados específicos para o Sul de Portugal da transição entre o Calcolítico e a Idade do Bronze são ainda desiguais, existindo a necessidade de compilação e tratamento individualizado (Martiniano *et al.* 2017), focando não só questões relativas ao colapso do sistema humano do SW, mas também as próprias respostas humanas dicotómicas a momentos de ruptura (por exemplo, como ocorre com El Argar – Aranda *et al.* 2009; 2015. Nesta linha, são necessárias leituras interpretativas específicas e regionais, em torno da problemática da transição Calcolítico-Idade do Bronze, que permitam ultrapassar algumas das contingências nos dados actualmente disponíveis (Martiniano *et al.* 2017). Será então necessário:

1. Redimensionar os questionários dos estudos de ADN antigo, focando-os numa problemática arqueológica concreta (Linden 2019). Muitos dos trabalhos abordam, por exemplo, a neolitização e, igualmente, a substituição genética da Idade do Bronze. Como tal, as questões e interpretações são, necessariamente, mais amplas e mais generalistas. Urge focar os questionários, no caso

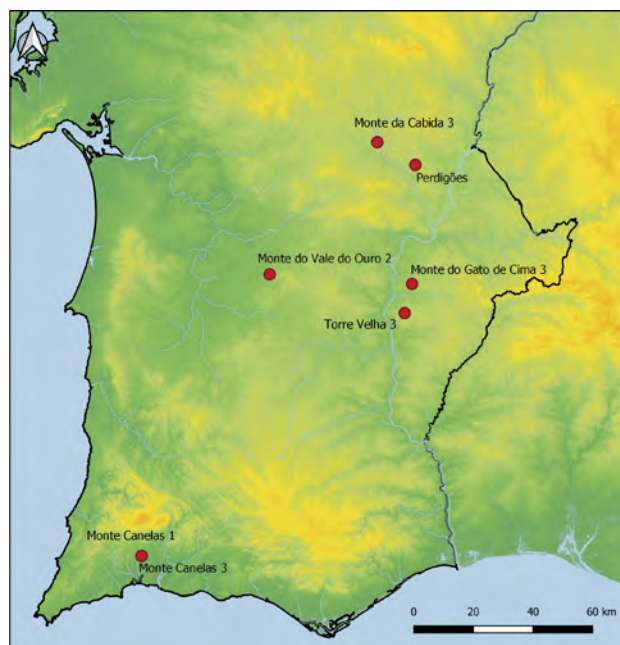


FIG. 6 Localização dos sítios mencionados no Quadro 1.

do Sul de Portugal, na transição patente nos contextos arqueológicos entre o Calcolítico e a Idade do Bronze;

2. Aumentar as amostras em torno de uma cronologia específica, permitindo aproximar a escala de análise a uma escala humana. A amplitude dos trabalhos de ADN antigo implica uma baixa representatividade de indivíduos por ano/década, com o intuito de tornar o estudo de grandes modificações genéticas exequível. Se os trabalhos se focarem numa problemática concreta, as dinâmicas populacionais, através dos haplogrupos e de genomas completos, serão mais facilmente aprendíveis, sendo possível aferir se as modificações são humanamente percebidas.
3. Focar a abordagem em grupos identitários, restringindo os contextos e regiões de proveniência das amostras. Compreender a variabilidade dentro de um mesmo grupo cultural e social pode auxiliar na quantificação do real impacto de indivíduos de ancestralidade exógena, bem como compreender padrões de reprodução (que espelharão processos e práticas sociais). Assim, será possível comparar trajectórias e respostas sociais contemporâneas, mas antagónicas.

Considerando o panorama apresentado, serão necessários trabalhos multidisciplinares nos anos vindouros, uma vez que as hipóteses interpretativas não podem ser exclusivamente desenhadas a partir dos resultados do ADN antigo (Linden 2019; Racimo *et al.* 2020a). As explicações à cerca das comunidades humanas devem sim ser o resultado da combinação da ciência arqueológica e de todas as ciências que, quando aplicadas, contribuam para o conhecimento e caracterização dos comportamentos humanos do passado (Downes 2019; Linden 2019; Sjögren *et al.* 2019; Racimo *et al.* 2020a). É, como tal, também tempo de olhar de novo para os dados arqueológicos, à luz dos resultados genéticos, reescrevendo e construindo novas narrativas sobre as distintas biografias e percursos dos grupos pré-históricos da Europa, da Península Ibérica e do próprio sul de Portugal, misturando uma forte componente empírica, com um igualmente robusto pensamento teórico e social (Racimo *et al.* 2020a) (Fig. 7).

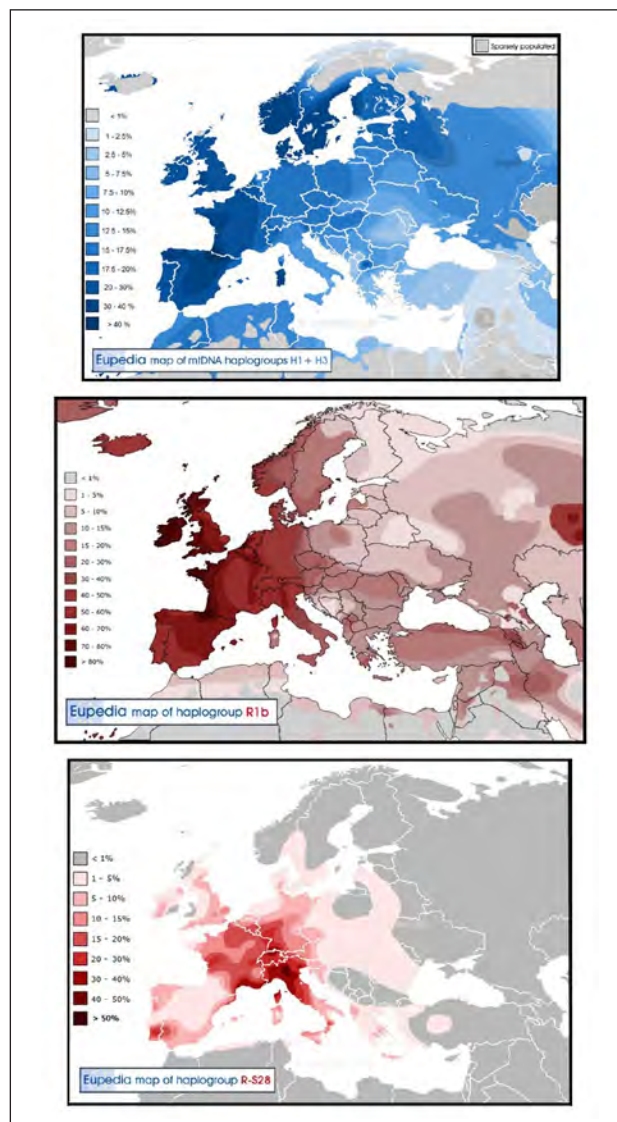


FIG. 7 Distribuição e frequência em populações actuais de alguns dos haplogrupos (mitocondriais e do cromossoma Y) mais comuns no actual Sul de Portugal. Mapas obtidos a partir da página www.eupepedia.com, consultados no dia 11 de Maio de 2020.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado no âmbito da Bolsa de Doutoramento SFRH/BD/135648/2018 financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. A autora gostaria de agradecer ao Hugo Oliveira pelos seus comentários extremamente úteis, pela revisão do texto e por toda a ajuda neste “mundo fantástico” do ADN. À professora Cristina Veiga-Pires por ter incentivado a elaboração deste texto. Também ao António Valera, orientador do projecto de doutoramento da autora, pela revisão do texto, pelo rigor, mas principalmente pela ajuda na aproximação às comunidades pré-históricas do Sul de Portugal (e não só). Aos dois revisores deste trabalho, cujos comentários permitiram enriquecer, clarificar e melhorar o texto.

Referências bibliográficas

- ANTHONY, D.W. (2007) – *The horse, the wheel, and language: How Bronze-Age riders from the Eurasian steppes shaped the modern world*. Princeton.
- ARANDA, G. – MONTÓN-SUBÍAS, S. – SÁNCHEZ-ROMERO, R. – ALARCÓN, E. (2009) – Death and everyday life: The Argaric societies from southeast Iberia. *Journal of Social Archaeology*. 9: 2, 139–162
- ARANDA, G. – MONTÓN-SUBÍAS, S. – SÁNCHEZ-ROMERO, R. (2015) – *The archaeology of Bronze Age Iberia: Argaric societies*. New York.
- BALSERA, V. – BERNABEU AUBÁN, J. – COSTA-CARAMÉ, M. – DÍAZ-DEL-RÍO, P. – GARCÍA SANJUÁN, L. – PARDO, S. (2015) – The Radiocarbon Chronology of Southern Spain Late Prehistory (5600–1000 cal BC): A Comparative Review. *Oxford Journal of Archaeology*. 34:2, 139-156.
- BLANCO-GONZÁLEZ, A. – LILLIOS, K. – LÓPEZ-SÁEZ, J.A. – DRAKE, B.L. (2018) – Cultural, Demographic and Environmental dynamics of the Copper and Early Bronze Age in Iberia (3300-1500 BC): Towards an Interregional Multiproxy Comparison at the Time of the 4.2 ky BP Event. *Journal of World Prehistory*. 31, 1-79.
- BROWN, T. A. – CAPPELLINI, E. – KISTLER, L. – LISTER, D. L. – OLIVEIRA, H. R. – WALES, N. – SCHLUMBAUM, A. (2014) – Recent advances in ancient DNA research and their implications for archaeobotany. *Vegetation History and Archaeobotany*. 24: 1, 207-214.
- CALLADINE, C. – DREW, H. – LUISI, B. – TRAVERS, A. (2004) – *Understanding DNA: The Molecule and How it Works*. Amsterdão.
- CAVALLI-SFORZA, L. – MENOZZI, P. – PIAZZA, A. (1996) – *The History and Geography of Human Genes*. Princeton.
- CHILDE, V. G. (1930) – *The Bronze Age*. Cambridge.
- COBLE, M. D. – LOREILLE, O. M. – WASHAMS, M. J. – EDSON, S. – MAYNARD, K. – MEYER, C. – NIEDERSTÄTTER, H. – BERGER, C. – BERGER, B. – FALSETTI, A. B. – GILL, P. – PARSON, W. – FINELLI, L. N. (2009) – Mystery Solved: The Identification of the Two Missing Romanov Children Using DNA Analysis. *PLoS One*. 4: 3, e4838.
- DIACONESCU, D. (2020) – Step by Steppe: Yamnaya culture in Transylvania. *Praehistorische Zeitschrift*. 95: 1, 17-47.
- DOWELL, D. R. (2015) – *NextGen Genealogy: The DNA Connection*. Oxford.
- DOWNES, S. M. (2019) – The Role of Ancient DNA Research in Archaeology. *Topoi. An International Review of Philosophy*. 38: 2, s/pp.
- GAMITO, T. J. (2003) – Os recintos fortificados do início da Idade do Bronze no Sul de Portugal: onde os encontrar? In JORGE, S. (coord.) – *Recintos murados da Pré-história recente: técnicas construtivas e organização do espaço. Conservação, restauro e valorização patrimonial de arquiteturas pré-históricas*. Porto, 329-337.
- GREEN, R. – KRAUSE, J. – BRIGGS, A. – MARICIC, T. et al. (2010) – A Draft Sequence of the Neandertal Genome. *Science*. 328: 5979, 710-722. DOI: 10.1126/science.1188021.
- GUERRA-SILVEIRA, F. – ABAD-FRANCH, F. (2013) – Sex bias in infectious disease epidemiology: patterns and processes. *PLoS one*. 8: 4, e62390.
- GÜNTHER, T. – JAKOBSSON, M. (2016) – Genes mirror migrations and cultures in prehistoric Europe – a population genomic perspective. *Current Opinion in Genetics & Development*. 41, 115-123.
- HAAK, W. – LAZARIDIS, I. – PATTERSON, N. – ROHLAND, N. – MALLICK, S. – LLAMAS, B. et al. (2015) – Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature*. 522, 207-211. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14317>.
- HEYD, V. (2011) – Yamnaya groups and tumuli west of the Black Sea. In BORGNA, E. – MÜLLER CELKA, E. (eds.) – *Ancestral Landscapes. Burial mounds in the Copper and Bronze Ages (Central and Eastern Europe – Balkans – Adriatic – Aegean, 4th–2nd millennium B. C.)*. Lyon, 535–556
- HINZ, M. – SCHIRRMACHER, J. – KNEISEL, J. – RINNE, C. – WEINELT, M. (2019) – The Chalcolithic–Bronze Age transition in southern Iberia under the influence of the 4.2 ka BP event? A correlation of climatological and demographic proxies. *Journal of Neolithic Archaeology*. 21, 1-26.
- JAKUBOWSKA, J. – MACIEJEWSKA, A. – PAWLOWSKI, R. (2011) – Comparison of three methods of DNA extraction from human bones with different degrees of degradation. *International Journal of Legal Medicine*. 126: 1, 173-178.
- KAISER, E. – WINGER, K. (2015) – Pit graves in Bulgaria and the Yamnaya Culture. *Praehistorische Zeitschrift*. 90: 1-2, 114–140.
- KAPIEL, T. (2017) – DNA basics. *Plant Biotechnology*. 28 p.
- KING, T. E. – GONZALEZ FORTES, G. – BALARESQUE, P. – THOMAS, M. G. – BALDING, D. – DELSER, P. M. – NEUMANN, R. – PARSON, W. – KNAPP, M. – WALSH, S. – TONASSO, L. – HOLT, J. – KAYSER, M. – APPLEBY, J. – FORSTER, P. – EKSERDJIAN, D. – HOFREITER, M. – SCHÜRER, K. (2014) – Identification of the remains of King Richard III. *Nature Communications*. 5, s/pp.
- LILLIOS, K. (1991) – *Competition to fission: the Copper to Bronze Age transition in the lowlands of West Central Portugal (3000-1000Bc)*. Tese de Doutoramento. Universidade de Yale.
- LILLIOS, K. – BLANCO-GONZÁLEZ, A. – DRAKE, B.L. E LÓPEZ-SÁEZ, J.A. (2016) – Mid-late Holocene climate, demography, and cultural dynamics in Iberia: A multi-proxy approach. *Quaternary Science Reviews*. 135, 138-153.
- LINDEN, M. V. (2019) – Toward a clearer view into human prehistory. *Science*. 363, 1153-1154.
- LULL, V. – MICÓ, R. – RIGUETE HERRADA, C. – RISCH, R. (2010) – Límites históricos y limitaciones del conocimiento arqueológico: la transición entre los grupos arqueológicos de Los Millares y El Argar. In BUENO, P. – GILMAN, A. – MARTÍN MORALES, C. – SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J. (eds.) – *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje: Estudios sobre prehistoria reciente, protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M.^a Dolores Fernández Posse*. Madrid 75-94.
- LULL, V. – MICÓ, R. – RIGUETE HERRADA, C. – RISCH, R. (2015) – Transition and conflict at the end of the 3rd millennium BC in south Iberia. In MELLER, H. – RISCH, R. – JUNG, R. – ARZ, H. (eds.) – *2200 BC – Ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der Alten Welt? 2200 BC – A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world. 7th Archaeological Conference of Central Germany October 23-26, 2013 in Halle (Saale)*. Halle, 364-407.
- MARTINIANO, R. – CASSIDY, L. M. – Ó'MAOLDÚIN R. – MCLAUGHLIN, R. – SILVA, N. M. – MANCO, L. et al. (2017) – The population genomics of archaeological transition in west Iberia: Investigation of ancient substructure using imputation and haplotype- based methods. *PLoS Genet*. 13: 7, e1006852. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006852>.

- METZENBERG, S. (2007) – *Working with DNA*. Londres.
- MÜHLEMANN, B. – JONES, T. C. – DE BARROS DAMGAARD, P. – ALLENTOFT, M. E. – SHEVNINA, I. – LOGVIN, A. – TASHBAEVA, K. (2018) – Ancient hepatitis B viruses from the Bronze Age to the Medieval period. *Nature*. 557: 7705, 4-18.
- MUNDORFF, A.Z. – DAVOREAN, J. – SHANNON WEITZ, B.S. (2013) – *Developing an Empirically Based Ranking Order for Bone Sampling: Examining the Differential DNA Yield Rates Between Human Skeletal Elements Over Increasing Post-Mortem Intervals*. NIJ Award 2010-DN-BX-K2289- Final Technical Report.
- OLALDE, I. – BRACE, S. – ALLENTOFT, M. E. – ARMIT, I. – KRISTIANSEN, K. – BOOTH, T. – ROHLAND, N. – MALLICK, S. – SZÉCSÉNYI-NAGY, A. – MITTNIK, A. *et al.* (2018) – The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe. *Nature*. 555, 190-196. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature25738>.
- OLALDE, I. – MALLICK, S. – PATTERSON, N. – ROHLAND, N. – VILLALBA, V. – SILVA, M. – DULIAS, K. – EDWARDS, C. J. – GANDINI, F. – PALA, M. *et al.* (2019) – The genomic history of the Iberian Peninsula over the past 8000 years. *Science*. 363, 1230-1234. DOI: [10.1126/science.aav4040](https://doi.org/10.1126/science.aav4040).
- OMOTO, C. K. – LURQUIN, P. (2004) – *Genes and DNA: A Beginner's Guide to Genetics and Its Applications*. Nova Iorque.
- PÄÄBO, S. – POINAR, H. – SERRE, D. – JAENICKE-DESPRÉS, V. – HEBLER, J. – ROHLAND, N. – KUCH, M. – KRAUSE, J. – VIGILANT, L. – HOFREITER, M. (2004) – Genetic analyses from ancient DNA. *Annual Review of Genetics*. 38, 645-679.
- PALOMO DÍEZ, S. – GOMES, C. L. – ARROYO-PARDO, E. (2014) – Introducción al ADN Antiguo en Arqueología y Antropología. *Actas del Congreso Arqueoworld*. Vol. 1. Sevilha, 135-147.
- PORTUGAL, F. H. – COHEN, J.S. (1977) – *A Century of DNA*. Cambridge.
- RACIMO, F. – SIKORA, M. – LINDEN, M.V. – SCHOEDER, H. – LALUEZA-FOX, C. (2020a) – Beyond broad strokes: sociocultural insights from the study of ancient genomes. *Nature Reviews Genetics*. 21, 355-356.
- RACIMO, F. – WOODBRIDGE, J. – FYFEB, R. M. – SIKORAA, M. – SJÖGREN, K. – KRISTIANSEN, K. – LINDEN, M. V. (2020b) – The spatiotemporal spread of human migrations during the European Holocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117: 16, 8989-9000.
- RASMUSSEN, M. – LI, Y. – LINDGREEN, S. *et al.* (2010) – Ancient human genome sequence of an extinct Palaeo-Eskimo. *Nature*. 463, 757-762. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature08835>.
- REICH, D. (2018) – *Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past*. Nova Iorque.
- SCHINDLER, S. (2008) – Model, Theory and Evidence in the Discovery of the DNA Structure. *The British Journal for the Philosophy of Science*. 59: 4, 619-658.
- SCHIRRMACHER, J. – KNEISEL, J. – KNITTER, D. – HAMMER, W. – HINZ, M. – SCHNEIDER, R. R. – WEINELT, M. (2020) – Spatial patterns of temperature, precipitation, and settlement dynamics on the Iberian Peninsula during the Chalcolithic and the Bronze Age. *Quaternary Science Reviews*. 233, 106-120.
- SJÖGREN, K. – OLALDE, I. – CARVER, S. – ALLENTOFT, M. – KNOWLES, T. – KROONEN, G. – PIKE, A. W. G. – SCHRÖTER, P. – BROWN, K. – ROBSON-BROWN, K. – HARRISON, R. J. – BERTEMES, F. – REICH, D. – KRISTIANSEN, K. – HEYD, V. (2019) – Kinship and social organization in Copper Age Europe: A cross-disciplinary analysis of archaeology, DNA, isotopes and anthropology from two Bell Beaker cemeteries. *bioRxiv*. 863944, s/pp. <https://doi.org/10.1101/863944>.
- SOARES, J. (2011) – *Transformações sociais durante o III milénio BC no sul de Portugal: o povoado do Porto das Carretas*. Beja.
- SPYROU, M. A. – TUKHBA TOVA, R. I. – WANG, C. C. – VALTUEÑA, A. A. – LANKAPALLI, A. K. – KONDRASHIN, V. V. – BOS, K. I. (2018) – Analysis of 3800-year-old *Yersinia pestis* genomes suggests Bronze Age origin for bubonic plague. *Nature communications*. 9: 1, 1-10.
- SZÉCSÉNYI-NAGY, A. – ROTH, C. – BRANDT, G. *et al.* (2017) – The maternal genetic make-up of the Iberian Peninsula between the Neolithic and the Early Bronze Age. *Nature Scientific Reports*. 7:15644. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15480-9>.
- VALERA, A. C. (2006) – A margem esquerda do Guadiana (região de Mourão), dos finais do 4.º aos inícios do 2.º milénio AC. *Era Arqueologia*. 7, 136-210.
- VALERA, A. C. (2013) – *As comunidades agropastoris na margem esquerda do Guadiana. 2.ª metade do IV aos inícios do II milénio A.C.* Beja.
- VALERA, A. C. (2014) – Continuidades e Descontinuidades entre o 3.º e a Primeira Metade do 2.º Milénio A.N.E. no Sul de Portugal: Alguns Apontamentos em Tempos de Acelerada Mudança. *Antrope*. 1, 298-316.
- VALERA, A. C. (2015) – Social change in the late 3rd millennium BC in Portugal: the twilight of enclosures. In MELLER, H. – RISCH, R. – JUNG, R. – ARZ, H. (eds.) – *2200 BC – Ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der Alten Welt? 2200 BC – A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world. 7th Archaeological Conference of Central Germany, October 23-26, 2013 in Halle (Saale)*. Halle, 409-427.
- VALERA, A. C. (no prelo) – Death in the Occident Express: about the social breakdown in Southwest Iberia in the end of the 3rd millennium BC. In SOARES LOPES, S. – GOMES, S. (eds.) – *In between the 3rd and 2nd millennia BC: which turning points?* Oxford: Archaeopress.
- VALERA, A. C. – BASÍLIO, A. C. (2017) – Approaching Bell Beakers at Perdigões enclosures (South Portugal): site, local and regional scales. In GONÇALVES, V. S. (ed.) – *Sinos e taças junto ao oceano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Ibérica*. Lisboa, 82-97. (Estudos & Memórias, 10).
- VALERA, A. C. – MATALOTO, R. – BASÍLIO, A. C. (2019) – The South Portugal perspective. Beaker sites or sites with Beakers? In GIBSON, A. (ed.) – *Bell Beaker settlement of Europe: the Bell Beaker phenomenon from a domestic perspective*. Oxford, 1-23.
- VALTUEÑA, A. A. – MITTNIK, A. – KEY, F. M. – HAAK, W. – ALLMÄE, R. – BELINSKIJ, A. – MASSY, K. (2017) – The Stone Age plague and its persistence in Eurasia. *Current biology*. 27: 23, 3683-3691.
- WATSON, J. D. (2010) – *The Double Helix: a personal account of the structure of DNA*. Londres.
- ZWART, H. (2015) – Human Genome Project: History and Assessment. *International Encyclopaedia of the Social & Behavioural Sciences*. 2, 311-317.

AVALIADORES OPHIUSSA (2018-2020)

Adolfo Fernández Fernández
Ahmed Mcharek
Albert Ribera i Lacomba
Álvaro Gómez Peña
Amílcar Guerra
Ana Cristina Martins
Ana Delgado Hervás
Ana Margarida Arruda
Ana Maria Niveau de Villedary y Mariñas
António Faustino Carvalho
António Carlos Valera
Carlos P. Odriozola
Carlos Pereira
Cátia Mourão
Catarina Costeira
Catarina Viegas
Corina Liesau
Elisa Garcia Prosper
Elisa Guerra Doce
Enrique García Vargas
Ernst Pernicka
Esther Rodríguez González
Francisco B. Gomes
Francisco J. Núñez
F. Germán Rodríguez Martín
Javier Jiménez Ávila
Javier Mangado Llach
Jesús Acero Pérez
João Pedro Bernardes
João Senna-Martinez
João Luís Cardoso
Joaquina Soares
José Carlos Quaresma
José Clemente Martin de la Cruz
José Ruivo
Juan Antonio Cámara Serrano
Leonardo García Sanjuán
Luís Araújo
Luís Raposo
Macarena Bustamante
Maria João Valente
Maria José de Almeida
Mariano Torres Ortiz
Mário Jorge Barroca
Marta Moreno García
Mounir Fantar
Patrícia Matos
Raquel Vilaça
Ricardo Costeira da Silva
Roberto Risch
Rodrigo Banha da Silva
Rui Gomes Coelho
Rui Martiniano
Rui Morais
Sergio Escribano Ruiz
Sérgio Gomes
Simon Davis
Tomás Cordero Ruiz
Victor S. Gonçalves

POLÍTICA EDITORIAL

A *Ophiussa* – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa foi iniciada sob a direcção de Victor S. Gonçalves em 1996, tendo sido editado o volume 0. O volume 1 (2017) é uma edição impressa e digital da UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa.

O principal objectivo desta revista é a publicação e divulgação de trabalhos com manifesto interesse, qualidade e rigor científico sobre temas de Pré-História e Arqueologia, sobretudo do território europeu e da bacia do Mediterrâneo.

A *Ophiussa* – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa publicará um volume anual. A partir de 2018, os artigos submetidos serão sujeitos a um processo de avaliação por parte de revisores externos (peer review). O período de submissão de trabalhos decorrerá sempre no primeiro trimestre e a edição ocorrerá no último trimestre de cada ano.

A revista divide-se em duas secções: artigos científicos e recensões bibliográficas. Excepcionalmente poderão ser aceites textos de carácter introdutório, no âmbito de homenagens ou divulgações específicas, que não serão submetidos à avaliação por pares. Isentas desta avaliação estão também as recensões bibliográficas.

Todas as submissões serão avaliadas, em primeira instância, pela Coordenação Editorial, no que respeita ao seu conteúdo formal e à sua adequação face à política editorial e às normas de edição da revista. Os trabalhos que cumprirem estes requisitos serão posteriormente submetidos a um processo de avaliação por pares cega / *blind peer review* (mínimo de dois revisores). O Conselho Científico, constituído pela direcção da UNIARQ e por investigadores externos, acompanhará o processo de edição.

Esta etapa será concretizada por investigadores externos qualificados, sendo os respectivos pareceres entregues num período não superior a três meses. Os revisores procederão à avaliação de forma objectiva, tendo em vista a qualidade do conteúdo da revista; as suas críticas, sugestões e comentários serão, na medida do possível, construtivos, respeitando as capacidades intelectuais do(s) autor(es). Após a recepção dos pareceres, o(s) autor(es) tem um prazo máximo de um mês para proceder às alterações oportunas e reenviar o trabalho.

A aceitação ou recusa de artigos terá como únicos factores de ponderação a sua originalidade e qualidade científica. O processo de revisão é confidencial, estando assegurado o anonimato dos avaliadores e dos autores dos trabalhos, neste último caso até à data da sua publicação.

Os trabalhos só serão aceites para publicação a partir do momento em que se conclua o processo da revisão por pares. Os textos que não forem aceites serão devolvidos aos seus autores. O conteúdo dos trabalhos é da inteira respon-

sabilidade do(s) autor(es) e não expressa a posição ou opinião do Conselho Científico ou da Coordenação Editorial. A Revista *Ophiussa* segue as orientações estabelecidas pelo *Committee on Publication Ethics* (COPE, Comité de Ética em Publicações): <https://publicationethics.org/>.

O processo editorial decorrerá de forma objectiva, imparcial e anónima. Erros ou problemas detetados após a publicação serão investigados e, se comprovados, haverá lugar à publicação de correções, retratações e/ou respostas. As colaborações submetidas para publicação devem ser inéditas. As propostas de artigo não podem incluir qualquer problema de falsificação ou de plágio. Para efeito de detecção de plágio será utilizada a plataforma URKUNDU (<https://www.urbund.com/pt-br/>).

As ilustrações que não sejam do(s) autor(es) devem indicar a sua procedência. O Conselho Científico e a Coordenação Editorial assumem que os autores solicitaram e receberam autorização para a reprodução dessas ilustrações, e, como tal, rejeitam a responsabilidade do uso não autorizado das ilustrações e das consequências legais por infracção de direitos de propriedade intelectual.

É assumido que todos os Autores fizeram uma contribuição relevante para a pesquisa reportada e concordam com o manuscrito submetido. Os Autores devem declarar de forma clara eventuais conflitos de interesse. As colaborações submetidas que, direta ou indiretamente, tiveram o apoio económico de terceiros, devem claramente declarar essas fontes de financiamento.

Os textos propostos para publicação devem ser inéditos e não deverão ter sido submetidos a qualquer outra revista ou edição electrónica. Aceitam-se trabalhos redigidos em português, inglês, espanhol, italiano e francês.

Esta edição disponibiliza de imediato e gratuitamente a totalidade dos seus conteúdos, em acesso aberto, de forma a promover, globalmente, a circulação e intercâmbio dos resultados da investigação científica e do conhecimento.

A publicação de textos na *Ophiussa* – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa não implica o pagamento de qualquer taxa nem dá direito a qualquer remuneração económica.

Esta publicação dispõe de uma versão impressa, a preto e branco, com uma tiragem limitada, que será distribuída gratuitamente pelas bibliotecas e instituições mais relevantes internacionalmente, e intercambiada com publicações periódicas da mesma especialidade, que serão integradas na Biblioteca da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa. Conta, paralelamente, com uma versão digital, a cores, disponibilizada no endereço www.ophiussa.letras.ulisboa.pt, onde se pode consultar a totalidade da edição.

Para mais informações: ophiussa@letras.ulisboa.pt

EDITORIAL POLICY

Ophiussa – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa started in 1996, with the edition of volume 0. From 2017, this journal is a printed and digital edition of UNIARQ – Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa.

The main objective of this journal is the publication and dissemination of papers of interest, quality and scientific rigor concerning Prehistory and Archeology, mostly from Europe and the Mediterranean basin.

Ophiussa – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa will publish an annual volume. From 2018, submitted articles will be subject to a peer-review evaluation process. The submission period will always occur in the first quarter of each year and the edition will occur in the last quarter.

The journal is divided into two sections: scientific articles and bibliographic reviews. Exceptionally, texts of an introductory nature may be accepted, in the context of specific tributes or divulgations, which will not be submitted to peer-review evaluation. Exemptions from this evaluation are also the bibliographic reviews.

All submissions will be considered, in the first instance, by the Editorial Board, regarding its formal content and adequacy in face of the editorial policy and the journal's editing standards. Papers that meet these requirements will subsequently be submitted to a blind peerreview process (minimum of two reviewers). The Scientific Council, constituted by the directors of UNIARQ and external researchers, will follow the editing process.

This stage will be carried out by qualified external researchers, and their feedback will be delivered within a period of no more than two months. The reviewers will carry out the evaluation in an objective manner, in view of the quality and content of the journal; their criticisms, suggestions and comments will be, as far as possible, constructive, respecting the intellectual abilities of the author(s). After receiving the feedback, the author(s) has a maximum period of one month to make the necessary changes and resubmit the work.

Acceptance or refusal of articles will have as sole factors of consideration their originality and scientific quality. The review process is confidential, with the anonymity of the evaluators and authors of the works being ensured, in the latter case up to the date of its publication.

Papers will only be accepted for publication as soon as the peer review process is completed. Texts that are not accepted will be returned to their authors. The content of the works is entirely the responsibility of the author(s) and does not express the position or opinion of the Scientific Council or Editorial Board. The Journal *Ophiussa* follows the guidelines established by the Committee on Publication Ethics (COPE, the Ethics Committee Publications): <https://publicationethics.org/>

The editorial process will be conducted objectively, impartially and anonymously. Errors or problems detected after publication will be investigated and, if proven, corrections, retractions and / or responses will be published. Contributions submitted for publication must be unpublished. Article submissions can not include any problem of forgery or plagiarism. In order to detect plagiarism, the URKUNDU platform will be used.

Illustrations that are not from the author(s) must indicate their origin. The Scientific Council and Editorial Board assume that the authors have requested and received permission to reproduce these illustrations and, as such, reject the responsibility for the unauthorized use of the illustrations and legal consequences for infringement of intellectual property rights.

It is assumed that all Authors have made a relevant contribution to the reported research and agree with the manuscript submitted. Authors must clearly state any conflicts of interest. Collaborations submitted that directly or indirectly had the financial support of third parties must clearly state these sources of funding.

Texts proposed for publication must be unpublished and should not have been submitted to any other journal or electronic edition. Works written in Portuguese, English, Spanish, Italian and French are accepted.

The publication of texts in *Ophiussa* – Revista do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa does not imply the payment of any fee nor does it entitle to any economic remuneration.

This edition immediately and freely provides all of its content, in open access, in order to promote global circulation and exchange of scientific research and knowledge. This publication has a limited printed edition in black and white, which will be distributed free of charge by the most relevant international libraries and institutions, and exchanged with periodicals of the same specialty, which will be integrated in the Library of Faculdade de Letras of Universidade de Lisboa. It also has a digital version, in color, available at address <http://ophiussa.letras.ulisboa.pt>, where one can consult the entire edition.

For more information contact: ophiussa@letras.ulisboa.pt

ÍNDICE

The megalithic clusters of Deserto and Barrocal das Freiras (Montemor-o-Novo, Middle Alentejo) in the building of the sacred landscapes of ancient peasant societies of the 4 th and 3 rd millennia BCE VICTOR S. GONÇALVES, MARCO ANTÓNIO ANDRADE	05
<i>From aDNA to Archaeology: Genética da transição Calcolítico-Idade do Bronze no Sul de Portugal</i> ANA CATARINA BASÍLIO	31
Foundry in the Late Bronze Age Baiões/Santa Luzia Cultural Group: some reflections starting from a new metallic mould for unifacial palstaves JOÃO CARLOS SENNA-MARTINEZ, PEDRO VALÉRIO, MARIA HELENA CASIMIRO, LUÍS M. FERREIRA, MARIA DE FÁTIMA ARAÚJO, HORÁCIO PEIXOTO	51
O conjunto vítreo da necrópole da I Idade do Ferro da Fonte Velha de Bensafrim (Lagos) FRANCISCO B. GOMES	71
Espacios de almacenamiento y producción de la Turdetania. Una reflexión más allá de los hornos VIOLETA MORENO MEGÍAS	117
Os três sarcófagos etruscos da coleção de Sir Francis Cook no Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas (Sintra) MARTA RIBEIRO, NUNO SIMÕES RODRIGUES	143
Nuevos datos para el conocimiento del <i>suburbium</i> del <i>Municipum Florentinum Iliberritanum</i> (Granada): las recientes intervenciones en el solar de Mondragones ÁNGEL RODRÍGUEZ AGUILERA, MACARENA BUSTAMANTE-ÁLVAREZ, JULIA RODRÍGUEZ AGUILERA, CARMEN JÓDAR HÓDAR, JOSÉ M. GARCÍA-CONSUEGRA FLORES	163
Mapear a bibliografia. Abordagem metodológica para a gestão de dados bibliográficos NATÁLIA BOTICA, SÍLVIA MACIEL, REBECA BLANCO-ROTEA	187
Recensões bibliográficas (TEXTOS: JORGE DEL REGUERO GONZÁLEZ, LUIS MIGUEL CARRANZA PECO, MARTA BERMÚDEZ CORDERO, ÁLVARO GÓMEZ PEÑA, ANDRÉ TEXUGO)	197
Da CAALG à UNIARQ: a génese do Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa no quadro do sistema científico de meados dos anos 70 a meados dos anos 90 do século XX ANDRÉ PEREIRA	216
Avaliadores <i>Ophiussa</i> (2018-2020)	246
Política editorial	247