

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Estado da arte

A diagnose sexual é uma das etapas fundamentais no estudo de restos humanos provenientes de contextos arqueológicos e forenses (Cox e Mays, 2000, Bruzek, 2002, Murail et al., 2005, Bruzek e Murail, 2006, Rösing et al., 2007, Milner et al., 2008). É um dos quatro parâmetros de base para a construção do perfil biológico, a par da idade à morte, da estatura e da ancestralidade (Steele e Bramblett, 1988, Larsen, 2002, Scheuer, 2002, White e Folkens, 2005, Cunha e Cattaneo, 2006, Blanchard, 2010). É ainda utilizado nas construções paleodemográficas e no comportamento das populações (Hoppa e Vaupel, 2002, Larsen, 2002, Stock e Pfeiffer, 2004, Walrath et al., 2004, Bocquet-Appel, 2008).

Para a sua determinação utilizam-se métodos desenvolvidos a partir dos caracteres sexuais secundários, já que são estes que revelam o dimorfismo sexual, ou seja, as diferenças entre indivíduos masculinos e femininos (Chamberlain, 2006). Nos humanos estas diferenças representam cerca de 5 % da variação total e consistem em pequenas diferenças de robustez, de morfologia relacionadas com a reprodução e com o tamanho (Bass, 1995, Mays, 1998, Rogers, 1999). A sua manifestação é mais acentuada no coxal, seguido do crânio, não deixando todavia de estar presente nas restantes peças do esqueleto humano (Albanese, 2003, Bruzek e Murail, 2006, Ubelaker, 2008, Blanchard, 2010). Contudo, só a partir da puberdade, por volta dos 17 anos, com os indivíduos femininos a serem mais precoces que os masculinos (Saunders, 2008), é que o dimorfismo sexual se demarca numa forma mais acentuada, altura em que as hormonas sexuais responsáveis pelo aparecimento dos caracteres sexuais secundários começam a ser produzidas (Wells, 2007, Berg, 2012). Tal explica a reduzida precisão dos métodos de diagnose sexual para indivíduos que não tenham atingido a maturidade sexual (Bruzek e Murail, 2006, Blanchard, 2010).

Quanto aos métodos, existem três tipos: métricos, morfológicos e moleculares (Ferembach et al., 1980; Buikstra e Ubelaker, 1994; Stone et al., 1996; Silva, 1995; Wasterlain, 2000; Bruzek, 2002; Kaestle e Horsburgh, 2002; Albanese, 2003b; Murail et al., 2005; White e Folkens, 2005; Rösing et al., 2007; Stone, 2008). Os métricos baseiam-se na avaliação quantitativa do material esquelético, partindo do pressuposto

que os indivíduos masculinos são maiores que os femininos (Bass, 1995; White e Folkens, 2005). Têm a vantagem de se fundamentarem em pontos osteométricos perfeitamente definidos (Murail et al., 2005), reduzindo assim a subjetividade da observação e aumentando a reprodutibilidade dos resultados (Spradley e Jantz, 2011). É possível aplicá-los, ainda que com graus de fiabilidade diferentes, em várias porções do esqueleto humano, mesmo que estas apresentem alguma fragmentação (Wasterlain, 2000). Têm a desvantagem de apresentar uma grande especificidade relativamente à população onde foram desenvolvidos, pelo que a sua aplicação noutras populações é bastante problemática (Albanese et al.; 2005, Bruzek e Murail, 2006; Franklin et al., 2012). Os métodos morfológicos permitem uma abordagem qualitativa, com identificação de certos caracteres e/ou no grau de expressividade dos mesmos (Bruzek, 2002; Rösing et al., 2007). São, por isso, mais suscetíveis de erros intra e inter-observador, exigindo alguma experiência com a variabilidade morfológica dos indicadores sexuais por parte do analista (Bruzek, 2002; Bruzek e Murail, 2006; Pretorius et al., 2006). Alguns dos métodos morfológicos são ainda penalizados por reduzirem a variabilidade morfológica a determinadas categorias pré-determinadas e atribuírem pesos iguais a cada um dos indicadores sexuais (Phenice, 1969; Klales et al., 2012). Este tipo de metodologia é aplicada essencialmente no coxal e no crânio (Phenice, 1969; Ferembach et al., 1980; Buikstra e Ubelaker, 1994; Bruzek, 2002; White e Folkens, 2005; Bruzek e Murail, 2006; Klales et al., 2012), embora também existam métodos para o úmero (Rogers, 1999). Os métodos moleculares, por seu lado, baseiam-se no ADN, através da dimensão e/ou constituição do gene da amelogenina (Mannuci et al., 1994; Stone et al., 1996), sendo também utilizados microssatélites e/ou outros marcadores genéticos característicos do cromossoma X ou Y (Schultes et al., 1999; Cunha et al., 2000; Matheson e Loy, 2002). Apresentam uma fiabilidade elevada, permitindo a estimativa sexual dos indivíduos cuja aplicação dos métodos métricos e morfológicos não seja conclusiva (juvenis e indivíduos com dimorfismo sexual reduzido). Contudo, são métodos sensíveis à preservação do material esquelético, para além de serem dispendiosos em termos de tempo e de recursos financeiros (Stone et al., 1996; Kaestle e Horsburgh, 2002; Stone, 2008). A escolha do método para efetuar a estimativa sexual deve recair no que apresente os graus de exatidão e precisão mais elevados de acordo com o material esquelético existente e os recursos disponíveis.

Quanto à exatidão da diagnose sexual, quando efetuada a partir do coxal, atinge os 95% (Phenice, 1969; Bruzek, 2002; DiMichele e Spradley, 2012), havendo autores que chegam praticamente aos 100% (Albanese, 2003a; Murail et al., 2005). Porém, em material esquelético proveniente de deposições secundárias ou perturbadas, em que têm de ser utilizados outros ossos que não o coxal, esta percentagem decresce de forma significativa (Bruzek e Murail, 2006; Gómez-Valdés et al., 2012). Tal deve-se ao facto de o coxal ser o único osso a apresentar um dimorfismo sexual transversal a todas as populações humanas, já que a variação do mesmo é fortemente condicionada pela capacidade reprodutiva (para além da locomotora), também ela transversal a todas as populações humanas (Bruzek e Murail, 2006). As restantes peças esqueléticas, não participando diretamente na função reprodutiva, tornam-se mais plásticas a variações cronológicas e espaciais de natureza biológica (não sexual), no sentido do equilíbrio homeostático, o que poderá resultar numa sobreposição morfológica e/ou métrica entre indivíduos masculinos e femininos (Ferembach et al., 1980; Walrath et al., 2004; Auerbach, 2007; Berg, 2012). A robustez, por exemplo, quando é utilizada como indicador sexual, com os valores reduzidos a corresponderem a indivíduos femininos e o oposto a masculinos (e.g., Buikstra e Ubelaker, 1994), é entendida como uma resistência do osso às pressões mecânicas. Sabe-se que é influenciada pela idade, doenças, dieta, e fatores ecológicos (Ruff e Hayes, 1983; Brothwell e Bowne, 2002; Sahni et al., 2010; Gilligan et al., 2013), e é medida através da espessura de osso cortical, relativamente ao tamanho corporal, e da intensidade das marcas de inserção muscular (Ferembach et al., 1980; Stock e Shaw, 2007). De facto, está relacionada com a capacidade adaptativa do osso às forças mecânicas que lhe são impostas, já que o osso tende a obedecer ao princípio de produzir mais osso novo onde elas são mais intensas e menos nos locais onde o stress mecânico é menor (Mays, 1999). Mas este processo é mais abrangente, é parte integrante do que se designa por mecanotransdução, em que um estímulo mecânico é convertido numa resposta química (Alenghat e Ingber, 2002; Jaalouk e Lammerding, 2009). Sabe-se que é mediado por hormonas sexuais e de crescimento, daí ser utilizado como indicador sexual (Churchill, 1998; Mays, 1998; Stock e Pfeiffer 2004; Devlin et al. 2005), e é ainda influenciado pela idade. Contudo, os mecanismos moleculares que lhe são subjacentes são em parte desconhecidos, o que impõe alguma precaução na obtenção de padrões sexuais diretamente a partir da robustez (Stock e Pfeiffer 2004; Miaocong et al., 2011). Com efeito, vários autores demonstraram que perante atividades e mobilidades diferentes entre sexos (ao nível

intra e inter-populacional), a robustez nas diáfises dos ossos longos poderá ser acentuada ou diminuída, não de acordo com o sexo do indivíduo, mas com o stress mecânico decorrente de diferenças ecológicas e/ou comportamentais, refletindo assim eventuais disparidades por gênero e não por sexo (Stock e Pfeiffer, 2001; Bruzek, 2002; Weiss, 2003; Stock e Pfeiffer, 2004; Stock, 2006; Ruff, 2008). É o caso das diáfises dos ossos longos de indivíduos femininos com um nível de atividade superior aos masculinos, em que os primeiros tendem a apresentar valores de robustez diafisária iguais ou superiores aos segundos (Stock e Pfeiffer, 2001; Weiss, 2003; Carlson et al., 2007; Ruff, 2008). Por outro lado, as superfícies articulares, comparativamente às diáfises, alteram-se menos perante estímulos mecânicos, especialmente as dos membros inferiores (Trinkaus et al., 1994; Lieberman et al., 2001; Auerbach e Ruff, 2004; Ruff, 2008) e apresentam níveis elevados de dimorfismo sexual (Dwight, 1905; Cardoso, 2000; Wasterlain, 2000). Importa assim salientar que a morfologia óssea, para além de ser condicionada pelo dimorfismo sexual, também o é pelos padrões de atividade e pela divisão social do trabalho, e que o osso reage diferentemente consoante a porção anatómica em causa, sendo as superfícies articulares as menos reativas e mais dimórficas.

A par destes fatores existem ainda duas tendências do esqueleto humano a referir, já que também poderão originar desvios aquando da diagnose sexual: o aumento de gracilidade do esqueleto humano ao longo do tempo e a adaptação do organismo de acordo com as regras de Bergmann (1847) e de Allen (1877). Enquanto a primeira aparenta estar relacionada com a passagem a um modo de vida sedentário associado a um menor número de solicitações mecânicas, a segunda relaciona-se com a termorregulação do corpo humano (Weiss, 1972; Ruff et al., 1993; Pearson, 2000; Ruff, 2002; Gilligan et al., 2013). Esta última baseia-se na dependência do equilíbrio térmico do corpo relativamente à relação entre a área e o volume corporais, os quais apresentam uma relação direta com a perda e produção de calor, respetivamente. Assim, em climas quentes os corpos tendem a ser mais lineares (aumentando a área de exposição e diminuindo o volume) e em ambientes mais frios tendem a ser mais cilíndricos (diminuindo a área de exposição com aumento de volume), de forma a maximizar a perda e a produção, respetivamente, do calor humano (Bergman, 1847). A regra de Allen aplica-se apenas à dimensão dos membros, no sentido do encurtamento dos membros à medida que a temperatura ambiental diminui (Allen, 1877). Torna-se assim

evidente que cada indivíduo tem a capacidade de se modificar a si mesmo, tendo como escala temporal a sua própria vida, mas também de poder ser selecionado positivamente de acordo com as suas características inatas, transmitindo-as assim à sua descendência.

Ou seja, à exceção do coxal em que o dimorfismo sexual não é específico da população de origem (Buikstra e Ubelaker, 1994; Steyn e Patriquin, 2009), os padrões de dimorfismo sexual variam entre os grupos humanos no decurso de um processo multifatorial parcialmente desconhecido e complexo (Buikstra e Ubelaker, 1994; Bruzek e Murail, 2006; Auerbach, 2007). Tal dificulta a obtenção de limites precisos de variação entre sexos com base em caracteres morfológicos e métricos válidos para séries osteológicas sem metodologias especificamente desenvolvidas para as mesmas (Ferembach et al., 1980).

Estas questões ganham particular relevância em casos, e séries osteológicas, em que não é possível efetuar a diagnose sexual com base na observação do osso coxal (Bruzek e Murail, 2006). Tais contextos são característicos de sepulturas coletivas<sup>1</sup>, especialmente em séries esqueléticas antigas (Silva, 2002; Gonçalves, 2005; Umbelino, 2006; Cardoso, 2007; Boaventura, 2009; Tomé, 2011; Waterman, 2012), onde a ausência de individualização dos esqueletos e de conexões anatómicas é frequente, a par dum nível de fragmentação elevada. Aqui, a diagnose sexual é efetuada por peça esquelética, já que na maior parte dos casos não é possível identificar conexões anatómicas de segunda ordem<sup>2</sup> de forma a obter esqueletos completos, que permitam por sua vez a transposição dos resultados do coxal para todo o esqueleto. Os métodos comumente utilizados em Portugal foram desenvolvidos a partir de coleções de esqueletos identificados (doravante, CEI) provenientes de populações modernas (Cardoso, 2000; Albanese, 2003b), como o de Silva (1995) para o tálus e para o calcâneo, o de Wasterlain (2000) para o úmero, rádio, fémur, tibia, tálus e calcâneo e, ainda que não tão utilizado como os anteriores, o de Cardoso (2000) para o úmero, rádio, fémur e tibia. A utilização de tais métodos em sepulturas coletivas de cronologia neocalcolítica deve ser assim discutida no contexto da variabilidade populacional, dada a possível discrepância biológica entre populações. As análises genéticas efetuadas a parte do material esquelético do Algar do Bom Santo vão no sentido desta necrópole ter sido um local de inumação de indivíduos

---

<sup>1</sup> Sepulcros onde foram efetuadas inumações sucessivas não individuais (Roksandic, 2002)

<sup>2</sup> Conexões obtidas após exumação do material esquelético mediante: identificação de fragmentos do mesmo osso, contiguidade articular, idade à morte, condições patológicas e/ou identificação do antímero (Duday e Guillon, 2006)

com diferentes ancestralidades, dada a sua variabilidade genética mitocondrial evidenciada (Fernández e Arroyo-Pardo, 2014). Este estudo evidenciou a presença de haplogrupos característicos de populações mesolíticas e neolíticas, tanto peninsulares como centro-europeias ou escandinavas. Dada a variação anatómica entre povos (Vercelloti et al., 2009; Ruff et al., 2012), com as populações mediterrânicas por exemplo a apresentarem membros inferiores mais longos relativamente às da Europa do Norte e Central (Niskanen et al., 2012), a transposição de métodos aplicáveis a outras populações poderá impor um erro não negligenciável. Ainda que não seja possível garantir que os indivíduos aqui estudados tenham um perfil genético tão heterogéneo como o da amostra analisada, não é possível evitar alguma precaução aquando da aplicação de metodologias desenvolvidas em séries com ancestralidades potencialmente diferentes.

Em Portugal, estes sepulcros coletivos têm uma enorme expressividade ao nível da Pré-História recente (Silva, 2002; Gonçalves, 2005; Umbelino, 2006; Cardoso, 2007; Cardoso, 2006; Carvalho, 2008; Boaventura, 2009; Tomé, 2011; Waterman, 2012), sendo que parte deles já foi intervencionada arqueologicamente. Daqui têm resultado vários estudos antropológicos, em que a diagnose sexual, tal como já foi mencionado anteriormente, é efetuada geralmente com métodos desenvolvidos em CEI apesar das limitações dos mesmos (e.g. Umbelino, 1998; Silva, 2002; Carvalho et al., 2003; Silva e Cunha, 2004; Hillier, 2007a, 2007b; Silva, 2008; Silva et al., 2011; Silva e Ferreira, 2005, in Tomé, 2011; Tomé, 2011; entre outros). Uma das exceções é a da Gruta do Caldeirão, em que parte da estimativa sexual é efetuada mediante comparação métrica com os próprios resultados e com os de outras séries mesolíticas e neolíticas (Jackes e Lubell, 1992). Ainda no que respeita à metodologia utilizada, há também que referir que nem sempre são aplicados os mesmos métodos a um mesmo osso, o que pode tornar-se problemático aquando de comparações. Por exemplo, Umbelino (1998) na Gruta dos Alqueves utilizou os pontos de cisão para o diâmetro da cabeça do fémur<sup>3</sup> de Acsádi e Nemeskéri (1970), Tamagnini e Vieira de Campos (1916) e de Ubelaker (1989), e para a largura distal do fémur o de Parsons (1915). Tomé (2011), por outro lado, para a Gruta dos Ossos, utilizou os de Wasterlain (2000) que para além de serem diferentes dos anteriores, também estão ausentes como a largura distal do fémur. Se por um lado esta

---

<sup>3</sup> Acsádi e Nemeskéri (1970): feminino <43,5 mm, 44,5 mm> masculino; Tamagnini e Vieira de Campos (1916): 44 mm; Ubelaker (1989): feminino <43 mm, 48 mm> masculino; Parsons (1915): feminino <71 mm, 71-72 mm indeterminado, >72 m masculino; Wasterlain (2000): 43,23 mm.

questão prende-se com a discrepância de datas em que os estudos/métodos são desenvolvidos, por outro lado deve-se à preservação diferencial do material esquelético, inerente não só ao sítio arqueológico como às condições de armazenamento daquele após a escavação. Com efeito, alguns sítios apresentam perturbações de diferentes naturezas dos contextos originais [e.g. Algar do Barrão (Carvalho et al., 2003), Algar do Bom Santo (Carvalho et al., 2012)], os quais estão por vezes associados a longas diacronias de ocupação das necrópoles [Abrigo da Carrasca (Silva, 2002), Alqueves (Umbelino, 2006), Nossa Senhora das Lapas (Tomé, 2011)]. Esta última limitação torna-se particularmente problemática, na medida em que impossibilita, ou pelo menos limita seriamente, o tratamento e apresentação de dados por contexto cronológico — ou seja, com uma efetiva separação *a priori* das populações em estudo —, o que acontece quando as metodologias de escavação não permitem um controlo total da estratigrafia de forma a conhecer o contributo das diferentes camadas e momentos de ocupação funerária das necrópoles para os resultados finais. É o caso de certas intervenções, de inícios do séc. XX, que tinham objetivos e métodos diferentes entre si e que não cumpriam os níveis de exigência que hoje consideramos necessários para uma adequada abordagem aos restos humanos exumados [e.g. Abrigo da Carrasca (Spindler e Galloway, 1973, in Silva, 2002), Alqueves (Umbelino, 2006)]. Sucede ainda que as intervenções arqueológicas nem sempre incidiram na totalidade dos sítios, mas apenas numa parte dos mesmos, pelo que os resultados disponíveis correspondem somente a uma amostra cuja representatividade deverá ser equacionada em estudos comparativos [e.g. Algar do Barrão (Carvalho et al., 2003); Algar do Bom Santo (Carvalho et al., 2012)]. Relativamente às condições de armazenamento, constatou-se alguma deterioração, e mesmo perda, da informação sempre que o material foi alvo de sucessivas mobilizações até ao seu depósito final [e.g. Abrigo da Carrasca (Silva, 2002); Lugar do Canto (Silva et al., 2011)], ou quando estava disperso por vários locais de armazenamento [e.g. Alqueves (Umbelino, 2006)]. Todos estes fatores em conjunto, e potencialmente ampliados com o passar dos anos, condicionam as necessárias abordagens comparativas.

Como já referido anteriormente, o presente trabalho resulta do estudo do espólio osteológico humano exumado do Algar do Bom Santo, mais precisamente do ensaio de construção do perfil sexual da série de acordo com a variabilidade fenotípica e grau de preservação do mesmo. Esta gruta-necrópole está localizada na Estremadura

Portuguesa, na Serra de Montejunto, cerca de 30 km a norte de Lisboa, e foi utilizada como necrópole coletiva no Neolítico médio, entre 3800-3400 cal BC (Carvalho et al., 2012). Esta relativamente curta diacronia, associada ao bom estado de conservação do material esquelético exumado e dos contextos funerários associados, conferem-lhe uma importância particularmente elevada, a qual é reforçada pela metodologia de escavação utilizada aquando da sua intervenção arqueológica, já que permitiu um controlo contextual rigoroso com preservação das realidades intervencionadas. A estas condições favoráveis acresce um volume adicional de informação de diferentes naturezas obtido mediante o projeto de investigação interdisciplinar que recentemente a estudou<sup>4</sup>, e que foi recentemente publicado (Carvalho, ed., 2014).

## 1.2 Objetivos

Em sepulturas coletivas, como a do Algar do Bom Santo, a diagnose sexual é efetuada recorrendo a ossos com um dimorfismo menor que o do coxal por razões de preservação diferencial, sendo geralmente utilizados métodos métricos baseados nas medidas de tendência central de CEI. Dado que estas são sensíveis à dimensão, aos intervalos de variação métricos e à proporção sexual (Albanese et al., 2005) da CEI, a sua transposição para outras séries implicará a avaliação de acordo com os parâmetros da CEI, os quais podem ou não coincidir com os da série a analisar. Em séries arqueológicas em que a proporção sexual e as suas afinidades populacionais são desconhecidas, a utilização destes métodos poderá assim não ser a abordagem mais correta. Estas limitações metodológicas e analíticas tornam-se especialmente evidentes quando existe uma variabilidade morfológica acentuada entre indivíduos sob análise, a par de uma preservação reduzida de coxais. Há, assim, que colocar em causa a exatidão e a fiabilidade da estimativa sexual resultantes da utilização de ossos cujo dimorfismo sexual não seja tão acentuado como o do coxal, assim como a influência da variabilidade intra e inter-populacional. O controlo destas variáveis permitirá assim responder à questão que constitui o objetivo geral do presente estudo: será possível efetuar a diagnose sexual em material esquelético exumado de sepulturas coletivas?

Para responder a esta questão, foram então definidos os objetivos específicos que se seguem, e que serão aplicados na série do Algar do Bom Santo:

---

<sup>4</sup> *Bom Santo cave and the Neolithic societies of Portuguese Estremadura, 6th-4th millennia BC* Investigador responsável: António Manuel Faustino de Carvalho. Financiador: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal). Referência: PTDC/HIS-ARQ/098633/2008.

- 1) Descrever os padrões métricos e morfológicos dos úmeros e fêmures maduros exumados, utilizando a estatística descritiva e os valores centrais das medições (médias, modas e medianas);
- 2) Identificar as variáveis métricas em que o dimorfismo sexual tenha um papel mais significativo;
- 3) Aplicar no Bom Santo o método morfológico de Rogers (1999), para o úmero, e os métodos métricos comumente utilizados em Portugal para estimativa da diagnose sexual, nomeadamente os de Wasterlain (2000) e de Cardoso (2000) para o fémur e para o úmero;
- 4) Comparar os resultados da aplicação dos diferentes métodos em cada um dos ossos, discutindo-os ainda ao nível do perfil sexual da série obtido no decurso do projeto de investigação.

Ir-se-á, assim, avaliar a exatidão e a fiabilidade da diagnose sexual na série esquelética do Algar do Bom Santo, reforçando ou sugerindo um redirecionamento das metodologias antropológicas utilizadas até ao momento, aquando do estudo de sepulturas coletivas.