

MESTRADO

MEDICINA LEGAL

**Antropologia dentária forense:
Dimorfismo sexual na população
ibérica com recurso a tecnologia
3D- Estudo piloto**

Joana dos Reis Ferreira

M

2022



Joana dos Reis Ferreira . Antropologia dentária forense:
Dimorfismo sexual na população ibérica com recurso a
tecnologia 3D- Estudo piloto



M.ICBAS.2022

**Antropologia dentária forense: Dimorfismo
sexual na população ibérica com recurso a
tecnologia 3D- Estudo piloto**

Joana dos Reis Ferreira



Joana Maria Moreira dos Reis Ferreira

Antropologia dentária forense: Dimorfismo sexual na população ibérica com recurso a tecnologia 3D – Estudo piloto

**Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre
em Medicina Legal submetida ao Instituto de
Ciências Biomédicas Abel Salazar da
Universidade do Porto.**

**Orientador – Prof. Doutora Nathalie Antunes-
Ferreira.**

Categoria – Professora Auxiliar.

Afiliação – Instituto Universitário Egas Moniz.

**Co-orientador – Prof. Doutora Maria José Pinto
da Costa.**

Categoria – Professora Associada Convidada.

**Afiliação – Instituto de Ciências Biomédicas
Abel Salazar, Universidade do Porto.**

Agradecimentos

A Deus.

Só a Vida sabe onde todos os caminhos se cruzam e as suas razões.

No decorrer deste mestrado, o inimaginável aconteceu no Mundo. Uma pandemia. Aquele conceito esquecido que de tão improvável que era, quase desaparecera dos livros, saltou das folhas dos livros e tornou-se a nossa realidade, mudando a Ciência, mudando rotinas, mudando pessoas, mudando vidas. Vidas partiram, Vidas chegaram, Vidas mudaram. Mais recentemente, a Guerra chegou à Europa e o futuro, é apenas uma palavra suspensa no vazio.

Como se de sequências improváveis e impossíveis não fosse feita a minha Vida, dei comigo entre o “aqui” e o “outro lado”. Entre a exceção e a raridade médica. Entre a dúvida e o desconhecido da Medicina. Entre caso de artigos científicos e terapêuticas “experimentais”.

À Professora Doutora Nathalie pela sua orientação, ao nível científico e ao nível pessoal. Obrigada por não me ter deixado desistir quando tudo pareceu pesado de mais. Agradeço a paciência, pela confiança e por ter acreditado em mim e embarcado neste projeto.

À Professora Doutora Maria José Pinto da Costa, pela simpatia, disponibilidade e calor humano que sempre oferece a mim e a todos os seus alunos. É um honra e um privilégio ser aluna de uma Professora em que o gosto pela Ciência, o vasto conhecimento científico e a própria pessoa se encontram de tal maneira unidas e entrelaçadas, que se torna difícil saber onde termina uma e começa outra. Tal como as aulas do Professor Pinto da Costa, as suas aulas são alegres e amenas tertúlias em que gostaria que o tempo não passasse.

À Professora Doutora Denise, por ter chegado no momento certo para me ajudar (acho que posso mesmo dizer: salvar!) na parte estatística. Obrigada pela disponibilidade, pela simpatia, pelo o sentido de humor e ligeireza com que leva a vida. A estatística fica muito mais fácil de perceber quando se aplica a frase “monet oblectando” (educar/instruir, brincando). Muito obrigada.

À minha Família, de sangue e de coração. Não existem palavras para agradecer a contribuição pessoal e vital que cada um de vós me tem dado ao longo da vida. Durante travessia dos mares mais turbulentos, as noites escuras pareceram-me intermináveis. A escuridão toldava-me a visão e a esperança pareceu afogar-se sem avisar. Obrigada por terem sido incansáveis em recordar-me que tenho tudo o que preciso dentro de mim. Serei sempre a luz do meu farol. Só tenho de me lembrar de o acender e segurar bem o leme. Afinal, mares calmos nunca fizeram bons marinheiros.

Aos meus colegas que contribuíram para este trabalho: Dr. João, obrigada. A vida tem nos juntado para acompanharmos e celebrarmos os sucessos um do outro. Da Universidade até à Clínica. Da Alemanha até Lisboa. Cá estamos! Dr. Henrique e Dr. Nelson, obrigada pela disponibilidade e simpatia. Dra. Gianna, Dra. Mink, Dr. Juan Pablo e Dr. Dani, Muchas gracias por aceptar participar en este proyecto. Es mucho más fácil y divertido aprender y estudiar ortodoncia con amigos. Me siento como en casa cuando estamos todos juntos. Aunque sea en cualquier capital de Europa. Gracias.

Resumo

A identificação humana é uma necessidade social por razões humanitárias e jurídicas (investigação civil ou criminal). O perfil biológico humano engloba vários parâmetros biológicos que individualizam a vítima, tornando-a única e distinta dos demais. Um desses parâmetros é a determinação (correta) do sexo. Os ossos pélvicos e cranianos apresentam maior precisão para a identificação correta do sexo. No entanto, raramente são encontrados em condições ideais. Como alternativa, são usados os dentes. Estes são frequentemente encontrados, no contexto forense, em boas condições devido à sua estrutura inerte e mineralizada. A medição dos diâmetros dos dentes com recurso a dispositivos morfométricos é uma técnica bastante fácil e fiável, sendo as medidas mais frequentemente usadas os diâmetros mesiodistais dos dentes. Este estudo-piloto surge na sequência da falta de estudos atualizados sobre o dimorfismo sexual na população espanhola e portuguesa, residente na Península Ibérica, assim como da falta de estudos que utilizem a tecnologia 3D. Se não existir uma caracterização precisa e robusta de uma população, não há possibilidade de identificar os seus indivíduos. O objetivo deste estudo-piloto é contribuir com mais elementos para a caracterização das populações (espanhola e portuguesa) e identificar diferenças no diâmetro mesiodistal dos dentes em função do sexo em ambas as populações, aliando-se à nova era da tecnologia 3D. O estudo-piloto analisou 50 indivíduos do sexo masculino (30 espanhóis e 20 portugueses) e 50 indivíduos do sexo feminino (36 espanholas e 14 portuguesas), nos quais foram efetuadas medições mesiodistais de todos os dentes presentes nas arcadas dentárias usando a ferramenta do software Insignia (3D). Foram comparados os diâmetros mesiodistais das duas populações (espanhola e portuguesa), em função do sexo, usando uma análise baseada no teste t-Student. A fim de desenvolver um modelo de previsão dos sexos de um indivíduo foi realizada uma análise multivariável de regressão logística e análise discriminante em cada população (espanhola e portuguesa), permitindo calcular a combinação ideal de diâmetros mesiodistais, de modo a mostrar a sua contribuição para a determinação do sexo dos indivíduos. Foi igualmente calculado o índice incisivo e elaborado o ranking de dimorfismos. Segundo este estudo, para a população espanhola, os dentes com maior dimorfismo sexual são os dentes 36 e 47, sendo também os mais importantes para prever o sexo do indivíduo. Para a população portuguesa, os dentes com maior dimorfismo sexual são os dentes 14 e 43. Conjuntamente com o 42, são os mais relevantes para discriminar o sexo dos indivíduos. Este estudo-piloto é importante para contribuir com mais dados para a caracterização dentária de cada uma das populações estudadas. No advento da implementação da tecnologia 3D na prática diária em Medicina Dentária, este estudo piloto deverá ser visto olhado como uma ponte entre a metodologia tradicional das medições odontométricas e a metodologia futura da tecnologia 3D.

Palavras-chaves: perfil biológico, sexo, dimorfismo sexual, dentes, população, portuguesa, espanhola, 3D.

Abstract.

Human identification is a social necessity for humanitarian and legal reasons (civil or criminal investigation). The human biological profile encompasses several biological parameters that individualises the victim, making them unique and distinct from others. One of these parameters is the (correct) determination of sex. Pelvic and cranial bones represent with the greatest precision the correct identification of sex. However, they are rarely found in ideal conditions. As an alternative, teeth are used. These are often found in the forensic context in good condition due to their inert and mineralised structure. The measurement of teeth diameters using morphometric devices is a fairly easy and reliable technique and the most frequently used measurements is the mesiodistal diameters of the teeth. This pilot study arose due the lack of up-to-date studies on sexual dimorphism in the Spanish and Portuguese population residing in the Iberian Peninsula and the lack of studies using 3D technology. When there is no accurate or robust characterisation of a population, then no possible identification. The aim of this pilot study is to contribute with further data to the characterisation of the populations (Spanish and Portuguese) and to identify differences in the mesiodistal diameter of teeth as a function of sex in both populations, combining the new era of 3D technology. The pilot study analysed 50 male individuals (30 Spanish and 20 Portuguese) and 50 female individuals (36 Spanish and 14 Portuguese), of whom mesiodistal measurements of all the teeth present in the dental arches were performed, using the Insignia (3D) software tool. The mesiodistal diameters were compared between the two populations (Spanish and Portuguese) according to sex, using the t-Student test. To analyse sexual dimorphism, a comparison was made between the sexes of the same population using the same statistical test. In order to develop a sex prediction model, a multivariable logistic regression analysis and discriminant analysis were performed in each population (Spanish and Portuguese), allowing to calculate the ideal combination of mesiodistal diameters, in order to show their contribution to determine the sex of individuals. The incisive index was also calculated and a ranking of dimorphism was drawn up. According to this study, within the Spanish population, the teeth with the greatest sexual dimorphism are teeth 36 and 47, being also the most important in predicting the sex of the individual. In the Portuguese population, the teeth with the greatest sexual dimorphism are teeth 14 and 43; along with the 42, they are the most relevant for discriminating the sex of the individual. This pilot-study is important in the sense of its contribution with more data for the dental characterization of each of the populations studied. In the advent of the implementation of 3D technology in daily practice in dentistry, this pilot study should be looked upon as a bridge between the traditional methodology of odontometric measurements and the future methodology of 3D technology.

Keywords: biological profile, sex, sexual dimorphism, teeth, Portuguese, Spanish, population, 3D.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Coeficiente de correlação intraclass da população espanhola e da população portuguesa.....	25
Tabela 2: Coeficiente de correlação interclasse dos diâmetros intermédios entre o observador interno e do observador externo da população espanhola e da população portuguesa.	27
Tabela 3: Diferenças entre os diâmetros mesiodistais referentes aos indivíduos do sexo masculino da população espanhola e da população portuguesa.	30
Tabela 4: Diferenças entre os diâmetros mesiodistais referentes aos indivíduos do sexo feminino da população espanhola e da população portuguesa.	31
Tabela 5: Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais em função do sexo, da população espanhola.	32
Tabela 6: Resultados de regressão logística da população espanhola.	33
Tabela 7: Logística univariável da população espanhola.	34
Tabela 8: Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais em função do sexo, da população portuguesa.....	36
Tabela 9: Resultados de regressão logística da população portuguesa.....	37
Tabela 10: Logística univariável da população portuguesa.....	38
Tabela 11: Índice incisivo da população espanhola.	39
Tabela 12: Índice incisivo da população portuguesa.....	39
Tabela 13: Ranking do dimorfismo sexual da população espanhola.	40
Tabela 14: Ranking do dimorfismo sexual da população portuguesa.....	41

Lista de abreviaturas

- AUC: Area under the curve (AAC: Área Abaixo da Curva).
- CBCT: Cone Beam Computed Tomography.
- CCI: Coeficiente de Correlação Intraclass/interclass (ICC: Intraclass/interclass Correlation Coefficient).
- OE: Observador externo.
- OI: Observador Interno.
- ROC: Receiver Operating Characteristics (Curva ROC: análise da característica operatória ROC)

Lista de siglas

- FDI: Fédération Dentaire Internationale.

Índice

1. Introdução	8
1.1. Os dentes	10
1.2. Ortodontia como especialidade chave para monitorizar a pressão evolutiva dos conceitos dentários.	11
1.3. A Península Ibérica.....	13
2. Estado da arte: atualidade	15
3. Objetivos	19
4. Materiais e métodos	20
4.1. Delineamento da experiência.....	20
4.2. Recolha e tratamento dos dados.....	21
4.3. Metodologia e Análise estatística dos dados obtidos.....	22
5. Resultados	24
5.1. Análise descritiva	24
5.2. Coeficiente de correlação Intra e inter classes	25
5.2.1. Intraclasse.....	25
5.2.2. Interclasse.....	27
5.3. Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais entre populações espanhola e portuguesa	29
5.3.1. População Espanhola.....	32
5.3.2. População portuguesa	36
5.4. Índice incisivo	39
5.5. Ranking do dimorfismo.....	40
6. Discussão.....	42
7. Conclusão	48
Bibliografia.....	49
Anexo.....	53

1. Introdução

A Medicina Dentária Forense desempenha um papel determinante na identificação do sexo de vítimas, quando os corpos se encontram em avançado estado de mutilação, decomposição (Sherfudhin *et al.*, 1996; Ferreira *et al.*, 2008), incompletos, ou nos quais os caracteres sexuais secundários não se tenham desenvolvido (Anuthamaa, *et al.*, 2011; Viciano *et al.*, 2013; Bañauls *et al.*, 2014).

A determinação sexual é o primeiro e o mais importante passo para a reconstrução do perfil biológico (Khanna, 2015), já que a sua determinação exclui automaticamente metade da população em estudo (Neves *et al.*, 2020; Capitaneanu *et al.*, 2017; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019). Para a reconstrução do perfil biológico, recorre-se ao ADN, à ficha clínica dentária e às impressões digitais (Khanna, 2015).

Face aos métodos supracitados, a identificação humana através do uso de peças dentárias tem-se mostrado bastante eficiente e frutífera (Hillson, 1996; Khanna, 2015; Reesu, 2010). Mais resistente que os ossos (Ferreira *et al.*, 2008; Viciano *et al.*, 2013; Bañauls *et al.*, 2014), a estrutura dentária inerte e mineralizada (Anuthamaa, *et al.*, 2011) permite que estes sobrevivam em condições extremas em relação aos fatores ambientais a que são submetidos (Bakkannavar & Monteiro, 2012; Viciano *et al.*, 2013; Ferreira *et al.*, 2008), como é o caso dos desastres em massa (Bakkannavar & Monteiro, 2012; Viciano *et al.*, 2013; Khangura *et al.*, 2011).

Para que a identificação dentária seja possível, é necessário recorrer a registos *ante-mortem* das vítimas (Khanna, 2015; da Silva, *et al.*, 2019; Reesu, 2020; Neves, 2020). Este pode ser geralmente encontrado nas diversas áreas da Medicina Dentária, particularmente em ortodontia.

Nesta área específica da Medicina Dentária, o estudo inicial ortodôntico inclui a história clínica, fotos intra e extra orais e a realização de modelos de estudos em gesso ou a 3D (Graber *et al.*, 2012). Estes modelos dentários fornecem elementos essenciais, nomeadamente sobre o tamanho dos dentes, permitindo avaliar e corrigir problemas de discrepância dentária (Rakhshan *et al.*, 2022), a fim de melhorar a oclusão (Graber *et al.*, 2012).

Embora a estrutura e morfologia dentária sejam semelhantes em ambos os sexos, observam-se pequenas diferenças no tamanho dentário que pode fornecer indícios para a determinação sexual. Seguindo esta linha de pensamento, os dentes podem, então, ser considerados um elemento importante para a determinação do sexo num

cadáver, apresentando ainda a mais valia de serem resistentes à autópsia, destruição e fragmentação (Sabóia *et al.*, 2013).

A facilidade associada à fiabilidade na determinação do tamanho dos dentes usando dispositivos morfométricos torna este método perfeito para resolver questões médico legais, no que se refere à identificação de vítimas de crime, desastres naturais e acidentes graves (Sabóia *et al.*, 2013).

A morfologia dentária aparentemente idêntica entre os dois sexos, apresenta, contudo, diferenças subtis (Bakkannavar & Monteiro, 2012). Observa-se a influência de determinantes genéticos no próprio tamanho dentário: o cromossoma Y promove o desenvolvimento da amelogénese e dentina-génese, enquanto o cromossoma X regula apenas a primeira (Gran *et al.*, 1967; Stroud *et al.* 1994; Alvesalo, 1997; Schwartz & Dean, 2005; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019). Os fatores ambientais, nomeadamente a alimentação, parecem atenuar o dimorfismo sexual, segundo Stinson e colaboradores (1985).

1.1. Os dentes

Os dentes e/ou os fragmentos dentários são boas ferramentas para o estudo evolutivo das populações e para a identificação humana (da Silva *et al.*, 2019; Hillson, 1996; Salazar-Cidad, 2012; Wasterlain *et al.*, 2016; Khanna, 2015; Rakhshan *et al.*, 2022), sendo facilmente identificáveis, quer do ponto antropológico, quer do ponto das ciências forenses (Hillson, 1996).

O seu desenvolvimento é, em grande parte, independente do desenvolvimento do resto do corpo, não sendo afetado por padrões de movimento ou percepção sensorial no embrião (Salazar-Cidad, 2012). Após a erupção dentária, os dentes tendem a manter a sua estrutura ao longo da vida (Wasterlain *et al.*, 2016). Constituem, deste modo, um registo físico das alterações ocorridas durante ou após o seu desenvolvimento. De igual forma, os dentes fornecem informações sobre os hábitos culturais, ocupacionais e individuais, através das suas modificações (Wasterlain *et al.*, 2016). Em algumas situações, contribuem ainda para o diagnóstico diferencial de patologias. Compreende-se, assim, que as alterações estruturais dos dentes sirvam para a identificação humana.

Numerosos fatores podem contribuir para a variação do diâmetro dos dentes. Na sua generalidade, estes fatores podem ser agrupados em três conjuntos: o genético, o epigenético e o ambiental (Brook, *et al.*, 2009; Rakhshan *et al.*, 2022).

1.2. Ortodontia como especialidade chave para monitorizar a pressão evolutiva dos conceitos dentários.

Ao longo do séc. XX, a ortodontia estabeleceu-se como uma das especialidades da Medicina Dentária. Os objetivos do tratamento ortodôntico são “melhorar a aparência facial e do sorriso com a melhoria resultante no bem-estar social do indivíduo e da qualidade de vida, obter ótimo oclusal e proximal dos dentes (oclusão), estabelecer função oral normal e desempenho, permitindo um limite adequado de adaptação fisiológica e alcançar a estabilidade da dentição dentro dos limites do recuo fisiológico esperado” (Grabe *et al.*, 2012).

Greene Vardiman Black foi dos primeiros autores a descrever a anatomia dentária de uma forma detalhada e precisa. Em 1890, escreve no prefácio do seu livro “*Descriptive Anatomy of the Human Teeth*” que, até essa data, a anatomia dentária humana havia sido descrita de uma forma superficial, deixando de lado os detalhes e pormenores que caracterizam as superfícies oclusais dentárias de cada um dos dentes. Como professor, percebia que havia necessidade de criar uma nomenclatura sistemática e um atlas de orientação (Black, 1890).

O seu trabalho excecional no campo da anatomia dentária continua a servir de referência na atualidade (Crosby & Alexander, 1989).

Em 1962, Bolton realça, num dos seus artigos científicos, que, embora as cefalometrias desempenhassem um papel importante no plano de tratamento, parecia estar remetido para um segundo plano um dos princípios mais básicos e fundamentais da ortodontia: o tamanho dos dentes. Nesse mesmo artigo, define que este conceito se aplica “especificamente às larguras mesiodistais dos dentes” (Bolton, 1962). Já antes, em 1952, numa revisão feita aos tamanhos dos dentes, Bolton descrevia exemplos práticos e detalhados sobre a medição dentária e de como aplicar as informações obtidas a partir dos procedimentos (Bolton, 1962). Desde então, o registo e a análise do tamanho mesiodistal dos dentes passaram a fazer parte do estudo ortodôntico através do cálculo do índice de Bolton.

Embora o diagnóstico e o plano do tratamento ortodôntico estejam em constante atualização face aos inerentes avanços científicos, algumas peças-chave mantêm-se imutáveis, como: história clínica, registos dentários que incluem as fotografias extra e intraorais, moldes de ambas as arcadas dentárias (podendo estes ser em gesso ou em modelos 3D), registo de mordida e exames radiológicos, como a ortopantomografia, a telerradiografia de perfil, CBCT (Cone Beam Computed Tomography – Tomografia Computorizada de Feixe Cónico), quando necessário, e cefalometria (Graber *et al.*, 2012).

Estes documentos essenciais do diário clínico ortodôntico são os mais usados em medicina dentária forense para a identificação da vítima (da Silva *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2008), conjuntamente com as radiografias peri-apicais e radiografias crânio pósterio-inferior (Silva *et al.*, 2008).

As radiografias são consideradas a técnica por excelência na identificação humana. No entanto, a reprodutibilidade dos ângulos e as distorções na forma dos dentes são algumas das limitações que os estudos têm apontado como restritivos à sua utilização (Stroud, 1994; Reesu, 2020). Como alternativa, tem sido proposto a elaboração de impressões dentárias a 3D ou digitalização dentária, recorrendo a scanners intraorais (Travessas *et al.*, 2008; Reesu, 2020; Wiranto *et al.*, 2013).

As impressões 3D apresentam várias vantagens, nomeadamente: rapidez de execução, precisão, permitem fazer medições digitais (Wiranto *et al.*, 2013; Gallardo *et al.*, 2003), possibilitam um intercâmbio rápido de informações clínicas e dos registos dos pacientes entre médicos dentistas, nacionais e internacionais, são opções económicas face ao armazenamento dos modelos de gessos, sem risco de danos e/ou perdas dos próprios modelos de gesso, e ainda possibilitam a produção de setups (Wiranto *et al.*, 2013).

Face aos modelos de gesso, as impressões 3D relevam diferenças estatisticamente pouco significativas nas medições lineares entre arcadas (Wiranto *et al.*, 2013; Gallardo *et al.*, 2003; Travessas *et al.*, 2008), overbite, overjet e na relação comprimento-arco dentário (Wiranto *et al.*, 2013). Segundo os estudos de Gallardo e colaboradores (2003), este procedimento é “igualmente sensível e mais rápido de realizar que o método de medição tradicional”. No estudo comparativo das medidas dos diâmetros dentários por três métodos diferentes (compasso, paquímetro digital e impressões 3D-Software) realizados por Travessas e colaboradores (2008), não se registaram diferenças significativas entre os resultados obtidos pelos diferentes métodos, estando estes resultados em conformidade com os encontrados por outros autores citados no presente artigo. No entanto, este mesmo autor questiona se a existência de diferenças nas medidas obtidas não teria origem na facilidade ou na familiaridade do observador face aos métodos utilizados, uma vez que os softwares utilizados apresentam também uma excelente taxa de reprodutibilidade para outros exames, nomeadamente nas cefalometrias (Travessas *et al.*, 2008).

1.3.A Península Ibérica

Explicar a história da Península Ibérica de uma forma resumida, sem esquecer nenhum dos povos que nela habitaram nem as suas influências na população residente, é uma tarefa hercúlea e impossível de se fazer sem lacunas ou lapsos.

Na atualidade, as populações residentes na Península Ibérica carregam dentro de si a pluralidade genética resultante de uma elevada dinâmica migratória (Almeida, 2015; Pimenta, *et al.*, 2019), sendo, por isso, considerada uma das regiões da Europa com maior divergência genética (Pimenta, *et al.*, 2019).

Nos últimos dois milénios, a Península Ibérica esteve sujeita a movimentos migratórios e invasões por povos de diferentes origens, costumes e religiões (Adams, *et al.*, 2008; Almeida, 2015). Desde Fenícios, Gregos até aos Romanos, todos deixaram a sua marca genética. No entanto, a sua contribuição genética não foi uniforme (Adams, *et al.*, 2008). Na história da Península Ibérica existem duas populações distintas ao nível da sua origem e herança cultural, que interessam analisar, pois habitaram por um período de tempo bastante longo neste território. São elas: os muçulmanos do Norte de África e judeus sefarditas (Adams, *et al.*, 2008).

A frequente entrada dos muçulmanos na Península Ibérica deve-se ao facto de apenas 15 km separarem Gibraltar do Norte de África, tornando esta travessia bastante acessível (Adams, *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2010). A sua primeira invasão registada remonta ao ano de 711 DC, tendo deixado definitivamente o território em 1492 (Adams, *et al.*, 2008).

Já os judeus sefarditas (sefarditas significa “hebreus” em espanhol) surgem no século VIII como uma minoria entre os católicos. Os registos históricos mostram que os primeiros judeus chegaram com os Romanos por volta do ano 70 DC e permaneceram até ao final do século XV. O desaparecimento deste povo é dicotómico: parte foi expulsa do território, enquanto outros se converteram ao cristianismo (Adams, *et al.*, 2008).

O contributo genético destas duas populações pode ser observado no estudo dos haplótipos do cromossoma Y na população da Península Ibérica. Um estudo elaborado por Adam e colaboradores mostra a existência, na atualidade, de uma ascendência do Norte de África (10,6%) e dos judeus sefarditas (19,8%) e revela que esta última é a mais antiga entre as duas (Adams, *et al.*, 2008). Estes dados estão em concordância com os resultados de Pimenta *et al.*, 2019, que refere haver três principais componentes ancestrais na população Ibérica, sendo dois deles de ascendência europeia e um de ascendência africana (Norte de África).

As populações ibéricas apresentam homogeneidade entre si em relação aos marcadores autossómicos, podendo ser verificada diferenciação geográfica através de análise do ADN mitocondrial e cromossoma Y (Pimenta, *et al.*, 2019). No entanto, a

determinação de modelos explicativos sobre a variação genética ainda não se encontra totalmente esclarecida (Pimenta, *et al.*, 2019).

No caso concreto do território português, este albergou povos oriundos da Europa (Central e do Norte), África e Médio Oriente (Almeida, 2015). Fenícios, Celtas, Romanos, Visigodos e Árabes são alguns dos povos que deixaram a sua marca genética e cultural em terras lusas (Almeida, 2015).

Geneticamente, a população portuguesa encontra-se diferenciada da população espanhola. Este facto pode ser confirmado recorrendo às análises no cromossoma X e no cromossoma 7 (Pereira *et al.*, 2010).

Se avaliarmos com maior detalhe o património genético da população espanhola, podemos observar que esta parece resultar de um conjunto de pequenas populações que estiveram sujeitas a pressões genéticas limitadas pela sua geografia (Pimenta *et al.*, 2019). O País Basco, por exemplo, pode ser geneticamente separado das outras populações presentes na Península Ibérica pelo seu componente ancestral do Norte de África, que, ao contrário das outras populações, é apenas vestigial (Pimenta *et al.*, 2019). A população basca apresenta a maior divergência genética da Península Ibérica, podendo esta ser confirmada através de análises genética ao cromossoma X. De notar que a maior divergência genética entre as populações ibéricas foi observada entre a população portuguesa e a do País Basco (Pimenta *et al.*, 2019).

A região da Galiza, situada a norte da fronteira de Portugal, apresenta a população mais próxima em termos genéticos da população portuguesa, apesar da maior distância geogenética. Isto parece dever-se ao facto da imposição de uma fronteira política ter promovido divergências culturais. No entanto, a proximidade geográfica, a semelhança linguística e fatores sociológicos contribuíram para a manutenção das relações (Pimenta *et al.*, 2019). Em relação às outras populações Ibéricas, a população galega apresenta apenas um ligeiro isolamento genético (Pimenta *et al.*, 2019).

Adicionalmente, observou-se a existência de corredores migratórios na Península Ibérica que conferiram uma elevada semelhança genética. São conhecidos três corredores: um corredor na costa mediterrânica (nordeste a sul da Península Ibérica), um corredor que uniu o centro e a costa norte de Portugal e outro corredor que percorreu as regiões norte (Astúrias e Cantábria) até às regiões centrais da Península Ibérica (Castela e Leão, Madrid, Castilla- La Mancha) (Pimenta *et al.*, 2019).

De uma forma resumida, pode afirmar-se que, mais do que a geografia da Península Ibérica, foram as decisões humanas que conduziram à construção de barreiras políticas, históricas e culturais e que estas influenciaram o património genético, pela modificação da relação entre as populações e determinação dos padrões migratórios (Pimenta *et al.*, 2019).

2. Estado da arte: atualidade

Hoje em dia, mais do que nunca, a população mundial move-se veloz e frequentemente em torno do globo. Isto traduz-se num aumento do número de estrangeiros presentes em acidentes, desastres em massa ou crimes que carecem de identificação (Sweet, 2010; Khanna, 2015), por razões humanitárias e para investigação civil ou criminal (Prajapati, *et al.*, 2018).

Um exemplo relativamente recente desta realidade é o tsunami ocorrido na Tailândia em 2005. Neste acontecimento, mais do que nunca, observou-se a importância da cooperação e colaboração dos médicos dentistas forenses a nível mundial (Sweet, 2010), para a reconstrução do perfil biológico humano.

Uma parte importante do processo de identificação e reconstrução do perfil biológico humano passa pela determinação correta do sexo (Khanna, 2015; Azevedo *et al.*, 2018; Daniele *et al.*, 2020; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019), a partir dos seus remanescentes esqueléticos (Azevedo *et al.*, 2018; Khanna, 2015). No momento em que o sexo do cadáver é determinado, o processo torna-se mais rápido e eficiente (Manhaes-Caldas *et al.*, 2019). A comparação entre os dados obtidos do estudo do cadáver e a documentação *ante-mortem* é feita apenas para o sexo determinado (Neves, 2020; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019).

Apesar dos ossos pélvicos e os ossos cranianos serem os mais precisos na identificação do sexo (Manhaes-Caldas *et al.*, 2019), dificilmente são encontrados em boas condições (Neves, 2020). Desse modo, os dentes surgem como uma alternativa bastante fiável (Azevedo *et al.*, 2018; Khanna, 2015; Neves, 2020; da Silva *et al.*, 2019), quando são encontrados intactos (Daniele *et al.*, 2020; Neves, 2020; da Silva *et al.*, 2019).

Ao contrário das outras estruturas morfológicas do corpo humano, somente os dentes mantem a sua forma e tamanho original após o seu desenvolvimento (Hillson, 1996) (Ferreira *et al.*, 2008). Além disto, a sua estrutura inerte e mineralizada permite a sua conservação mesmo em condições adversas (Azevedo *et al.*, 2018; Khanna, 2015; Ferreira *et al.*, 2008; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019), sejam elas a decomposição cadavérica, os longos períodos de enterro ou as altas temperaturas (Ferreira *et al.*, 2008; Viciano *et al.*, 2013; Ramya *et al.*, 2021), nomeadamente até 1100 °C (Ferreira *et al.*, 2008).

As altas temperaturas podem desfigurar ou destruir as características originais do cadáver. Uma vez que o fogo é um processo dinâmico, o cadáver pode apresentar lesões compatíveis com exposição ao calor intenso, à combustão, à degradação orgânica, à distorção corporal, podendo ainda, apresentar lesões traumáticas ocorridas antes ou depois do cadáver ter sido exposto ao calor (Ferreira *et al.*, 2008). No caso particular dos dentes, as suas características físicas aliadas à sua localização anatómica na face tornam

possível encontrar peças dentárias em maior frequência e em melhor estado de conservação (Ferreira *et al.*, 2008; Daniele *et al.*, 2020). O aumento da temperatura dentro da cavidade oral é mais lento devido à quantidade de tecidos moles que envolvem a face humana (Ferreira *et al.*, 2008; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019).

Quando as peças dentárias são encontradas, elas são analisadas recorrendo a parâmetros odontométricos (Ramya *et al.*, 2021). A medição dos diâmetros dos dentes usando dispositivos morfométricos é uma técnica bastante fácil e fiável para a identificação das vítimas, sejam elas resultado de crimes, desastres naturais ou acidentes (Sabóia *et al.*, 2013). As medidas mais frequentemente usadas nesta medição dos diâmetros dos dentes são os diâmetros mesiodistais (da Silva *et al.*, 2019; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019; Gallardo *et al.*, 2003).

Os diâmetros mesiodistais fornecem informações antropológicas sobre a evolução humana, na medida em que o tamanho dos dentes se relaciona com o alinhamento na arcada dentária e com a possível inclusão do terceiro molar (Al-Khateeba & Abu Alhaija, 2006). Estudos feitos sobre este molar relevam que há mais de um século que este dente tem reduzido o seu diâmetro mesiodistal e diminuído desproporcionalmente a sua frequência. Isto aponta para uma pressão seletiva no caso das grandes dentições, provavelmente devido às alterações nos hábitos alimentares ou à utilização da cozinha (fogo). Contudo, os fatores que controlam o tamanho dos dentes ainda carecem de estudo (Alistair *et al.*, 2016).

Dois conceitos que precisam de ser definidos são a diferenciação sexual e o dimorfismo sexual.

A diferenciação sexual dentária pode ser definida como o estudo comparativo entre o diâmetro dos dentes dos indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino (Viciano *et al.*, 2013). Já o conceito de dimorfismo sexual remete para os diversos efeitos causados pelos cromossomas sexuais e por alguns genes em diferentes características somáticas, tais como a frequência de anomalias dentárias e o tamanho da coroa dentária (Sabóia *et al.*, 2013).

O grau de dimorfismo sexual varia dentro das populações humanas como resultado da genética e das pressões ambientais a que elas se encontram sujeitas (Brook *et al.*, 2009; Neves, 2020). Embora não haja total congruência nos dados (Silva *et al.*, 2008; Neves, 2020), observa-se que, geralmente, os indivíduos do sexo masculino apresentam coroas dentárias maiores comparativamente às coroas dos indivíduos do sexo feminino (Schwartz & Dean, 2005; Sabóia *et al.*, 2013; Viciano *et al.*, 2013; Neves, 2020; Brook *et al.*, 2009; da Silva *et al.*, 2019; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019), mostrando, então, o impacto dos cromossomas sexuais na determinação do tamanho dentário (Brook *et al.*, 2009).

Deste modo, o diâmetro da coroa dos dentes pode fornecer dados importante sobre o ser humano (Sabóia *et al.*, 2013), nomeadamente sobre a diferenciação sexual (Sabóia *et al.*, 2013; Viciano *et al.*, 2013; Neves, 2020).

Relativamente às diferenças étnicas, Sabóia e colaboradores (2013) demonstraram que não há diferenças significativas entre os sexos nos caucasianos, através da análise feita a uma mistura de caucasianos com descendentes europeus e com descendentes africanos. No que se refere às diferenças entre etnias, os caucasianos apresentaram reduzidas variações estatísticas e sem significado. Segundo este estudo, nos indivíduos do sexo masculino, as diferenças observadas encontram-se na dimensão mesiodistal do segundo pré-molar (dente 15) (Sabóia *et al.*, 2013). Nos indivíduos do sexo feminino, observaram-se diferenças na dimensão mesiodistal dos primeiros molares (dentes 16, 26, 36 e 46) e no incisivo inferior (dente 32) (Sabóia *et al.*, 2013).

Na literatura consultada, observam-se algumas discrepâncias na ordem do dimorfismo sexual dentário humano.

É consensual que o canino é o dente por excelência para o dimorfismo sexual dentário (Viciano *et al.*, 2013; Harris, 1998; Khangura *et al.*, 2011; Sabóia *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2019; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019; Capitaneanu *et al.*, 2017; Neves, 2020), sendo este mais marcante nos caninos mandibulares (da Silva *et al.*, 2019; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019; Stroud, 1994) esquerdos (Sabóia *et al.*, 2013).

O estudo dos caninos maxilares e mandibulares oferece algumas vantagens, uma vez que são os dentes menos extraídos (Anderson & Thompson, 1973; Sherfudhin *et al.*, 1996) e menos afetados por doenças periodontais (Anderson & Thompson, 1973; Sherfudhin *et al.*, 1996; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019). De acordo com a literatura, os caninos do sexo masculino apresentam um tamanho maior face aos do sexo feminino (Stroud, 1994; Schwartz & Dean, 2005; Harris, 1998; Viciano *et al.*, 2013; Neves, 2020), como resultado de uma maior exposição à amelogenese que se traduz numa maior espessura de esmalte (da Silva *et al.*, 2019).

Os segundos dentes com maior dimorfismo sexual são os primeiros molares (da Silva *et al.*, 2019; Schwartz & Dean, 2005). Estudos realizados sobre os molares das populações humanas contemporâneas revelam que as coroas dentárias são maiores nos indivíduos do sexo masculino (Schwartz & Dean, 2005; da Silva *et al.*, 2019). No entanto, a literatura não é unânime na identificação de qual dos primeiros molares apresenta maior dimorfismo sexual dentário. Segundo Viciano e colaboradores (2013), seria o primeiro molar maxilar e mandibular; segundo Neves (2020), seria apenas o primeiro molar mandibular.

O estudo dos molares apresenta uma particularidade face ao terceiro molar. A sua exclusão dos estudos odontométricos deve-se ao facto dos mecanismos pelos quais ocorre a sua impactação ainda carecerem de investigação. No entanto, a maioria dos

investigadores concorda que esta impactação resulta da falta de espaço no arco mandibular, apresentando-se como um problema dentário comum para a qual a taxa de ocorrência ainda é desconhecida (Carter & Worthington, 2016). Adicionalmente, existem ainda dúvidas relativamente à sua distribuição entre os sexos, populações e grupo etários (Carter & Worthington, 2016).

Em relação aos pré-molares, estudos revelaram existência de variação de tamanho dentário, sendo esta mais pronunciada no sexo masculino (da Silva *et al.*, 2019; Stroud, 1994). Este grupo de dentes apresenta dimorfismo sexual (da Silva *et al.*, 2019), sendo ele menos pronunciado quando comparado com os molares (Stroud, 1994).

Outro dente que também apresenta dimorfismo sexual é o incisivo central superior (Manhaes-Caldas *et al.*, 2019).

3. Objetivos

A existência de poucos estudos recentes na literatura sobre dimorfismo sexual na população portuguesa e espanhola residente na Península Ibérica revela a pertinência deste estudo.

No *Pubmed*, a pesquisa das palavras “iberian population sex dimorphism tooth” ou “iberian population sex dimorphism teeth” na última década revelam a existência de um artigo referente aos fatores socioculturais na prevalência de doenças periodontais na época medieval no norte de Espanha, sem grande relevância para o tema em estudo. Para a realidade da população portuguesa, existem dois estudos relevantes realizados em modelos de estudo: Pereira e colaboradores (2010) e Neves e colaboradores (2020). Já para a população espanhola, destacam-se os seguintes estudos realizados em modelos de estudo: Bañauls e colaboradores (2014), Viciano e colaboradores (2013) e Garcovich e colaboradores (2020).

Tendo por base os artigos acima citados, este estudo-piloto irá utilizar apenas os diâmetros mesiodistais dos dentes. Isto deve-se ao fato de diversos estudos apontarem para a existência de uma tendência para o aumento dos diâmetros mesiodistais dos dentes ao longo das gerações e no decorrer do tempo (Smith *et al.*, 2000; Al-Khateeb *et al.*, 2006; Botero *et al.*, 2015).

O objetivo deste estudo piloto é contribuir com mais elementos para a caracterização das populações espanhola e portuguesa e identificar diferenças no diâmetro mesiodistal dos dentes em função do sexo em ambas as populações, aliando-se à nova era da tecnologia 3D. Desta forma, este estudo pretende contribuir para uma caracterização mais precisa destas populações.

4. Materiais e métodos

4.1. Delineamento da experiência

A amostra foi constituída a partir dos ficheiros clínicos do software 3D – Insignia™ *Advantage*, de seis médicos dentistas residentes na Península Ibérica. A recolha da amostra foi efetuada, segundo os seguintes critérios de inclusão:

- Parâmetros dentários: dentição definitiva completa de sétimos a sétimos (arcada superior e inferior), dentes hígidos e ausência de agenesias na arcada. Quando um dente apresentava rotação, a medição foi feita entre os pontos nas superfícies proximais da coroa onde, teoricamente, seria o contacto dentário (Moorrees *et al.*, 1957);
- Parâmetros identificativos: naturalidade e nacionalidade portuguesa ou espanhola.

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- Parâmetros dentários: dentes com cárie, presença de restaurações direta ou indiretas (dentisteria), fraturas no esmalte que originem alterações no tamanho mesiodistal do dente, próteses dentárias, nomeadamente coroas, presença de qualquer patologia sistémica ou dentária que conduza à alteração do tamanho mesiodistal dos dentes. Foram excluídos os terceiros molares, já que a literatura mostra que 50% dos destes está enquadrada num dos seguintes grupos: apresenta algum tipo de anomalia, erupção incompleta ou ausência na cavidade oral. Os estudos populacionais mostram que a agenesia do terceiro molar varia entre 9-14% (Alhaijaa & Wazwaz, 2019);
- Parâmetros identificativos: não serem naturais de Portugal ou Espanha e terem nacionalidade diferente da portuguesa e da espanhola.

A amostra foi selecionada até perfazer o total de 50 homens e 50 mulheres, resultando na seguinte distribuição: 30 homens de nacionalidade e naturalidade espanhola e 20 homens de nacionalidade e naturalidade portuguesa, 36 mulheres de naturalidade e nacionalidade espanhola e 14 mulheres de naturalidade e nacionalidade portuguesa.

Seguidamente foram efetuadas medições mesiodistais, ou seja, determinado o diâmetro mesiodistal (discrepância de Bolton de sextos a sextos e aplicou-se esse mesmo princípio aos sétimos) de todos os dentes, recorrendo à ferramenta presente no software Insignia para esta função.

As medições foram realizadas por um observador interno (OI) e calibradas por outro observador (observador externo, OE) nos modelos de estudo 3D digitalizados pela empresa ORMCO a partir de moldes em silicone de adição ou pelos médicos dentistas a partir do escaneamento direto dos dentes presentes na cavidade oral.

Os consentimentos informados e declarações de participação foram assinados pelos médicos responsáveis pelo seu ficheiro clínico. Os médicos em questão têm na sua posse o consentimento informado dos pacientes que disponibilizaram a utilização dos seus dados clínicos para a participação em eventuais estudos científicos.

O protocolo experimental foi avaliado e aprovado (P393/CETI/ICBAS) pela Comissão de Ética do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.

4.2. Recolha e tratamento dos dados

Os dados fornecidos pelos médicos dentistas foram: sexo, idade à data da colheita e modelos de estudo digitalizados.

Estes dados foram registados em oito folhas de cálculo Excel, com a seguinte estrutura: cada folha representava os dados recolhidos no momento inicial (momento zero, medida inicial) por sexo, após quatro semanas (medida intermédia) e oito semanas (medida final). As duas folhas de cálculo restantes apresentam as medidas realizadas por um observador externo (inter observador) e foram colhidas entre a quarta e a oitava semana. As medições foram ocultadas sempre que se realizavam as medições mesiodistais em diferente momento temporal. Em anexo, encontra-se o modelo de tabela Excel utilizada (Tabela anexo I).

A nomenclatura usada está de acordo com o sistema FDI. Todos os diâmetros foram registados em milímetros.

Posteriormente, os dados foram importados para um único ficheiro do software SPSS (IBM® SPSS® Statistics versão 2.7) para a análise estatística.

De realçar que, qualquer informação extra que possa ter sido dada a conhecer devido às limitações e ao design do software, encontra-se protegida pelo código deontológico da Ordem dos Médicos Dentistas.

4.3. Metodologia e Análise estatística dos dados obtidos

Definida a base de dados, determinou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Este foi calculado para quantificar o grau de fiabilidade das medições feitas pelo observador interno (OI) em diferentes momentos temporais (medida inicial, medida intermédia após 4 semanas, medida final após 8 semanas) (López-Lázaro *et al.*, 2018).

Este coeficiente foi calculado pelo método de concordância absoluta e serviu como índice de correlação entre as medidas repetidas pelo mesmo método/observador, ou seja, como um índice de repetibilidade (Bland & Altman, 1990; López-Lázaro *et al.*, 2018). Este coeficiente varia em 0 e 1, sendo que 0 indica o desacordo total (maior variabilidade) e o 1 indica o acordo total (menor variabilidade) (Bland & Altman, 1990). Seguidamente, o ICC foi comparado com os critérios propostos por Fleiss, que define três patamares de fiabilidade: os valores inferiores a 0,4 representam má fiabilidade, valores acima de 0,75 representam excelente fiabilidade, e valores entre 0,4 e 0,75 representam uma boa fiabilidade (López-Lázaro *et al.*, 2018). Ou seja, maior fiabilidade quanto maior for o valor encontrado.

Posteriormente, foi calculado o coeficiente da correlação interclasse usando o método de consistência. Enquanto a correlação intraclasse permitiu quantificar a fiabilidade dos dados baseando-se em três observações feitas pelos OI, a correlação interclasse permitiu quantificar a fiabilidade baseando-se nos dados colhidos entre os dois investigadores, o OI e o OE (Sabóia *et al.*, 2013; López-Lázaro *et al.*, 2018; Capitaneanu *et al.*, 2017).

Para determinar a correlação interclasse para cada uma das populações, foram escolhidos os dados obtidos para a medida intermédia (4 semanas) do OI e para a medida do OE. A medida intermédia foi a medida escolhida em detrimento das outras, porque a data da colheita de dados pelo OE estava mais próxima desta data.

O passo seguinte foi comparar os diâmetros mesiodistais de cada um dos dentes entre as duas populações (espanhola e portuguesa) em função do sexo, usando a análise baseada no teste t-Student. Com o intuito de analisar o dimorfismo sexual, foi efetuada uma comparação entre os sexos da mesma população usando o mesmo teste estatístico (Pereira *et al.*, 2010).

A fim de desenvolver um modelo de previsão do sexo dos indivíduos com base no diâmetro mesiodistal dos dentes, foram realizadas análises de regressão logística para cada uma das populações (espanhola e portuguesa), tendo por objetivo identificar os diâmetros mesiodistais dos dentes que melhor permitam prever a probabilidade de

pertencer ao sexo masculino ou feminino. No presente caso, a variável dependente refere-se ao sexo do indivíduo e as variáveis independentes aos diversos diâmetros mesiodistais dos dentes.

Esta regressão logística permitiu calcular a combinação ideal de diâmetros mesiodistais, de modo a mostrar a sua contribuição para a determinação do sexo. Numa primeira fase foi efetuada uma análise univariada. Posteriormente, foi realizada uma análise de regressão logística multivariável usando o método passo a passo (forward stepwise) e considerando os diâmetros mesiodistais de todos os dentes que apresentavam diferenças estatisticamente significativas no modelo univariado.

O modelo final englobou todos os diâmetros mesiodistais que se mantiveram significativos após controlar para os restantes incluídos nesse modelo.

Para avaliar o poder discriminativo do modelo, foi calculada a AUC (Area Under the Curve - Área Abaixo da Curva), baseada na análise de curvas ROC (Receiver Operating Characteristics - Curva Característica de Operação do Recetor).

Seguidamente, realizou-se uma análise discriminante em ambas as populações (espanhola e portuguesa). Esta análise é um método que permite discriminar entre dois grupos, identificando uma relação linear com as variáveis independentes.

No presente caso, a variável dependente é o sexo e as variáveis independentes os diâmetros mesiodistais dos dentes. Com o objetivo de gerar um modelo mais parcimonioso, foi usado o método de seleção de variáveis passo a passo. Deste modo, pretendeu-se identificar qual o melhor conjunto de variáveis independentes (diâmetro mesiodistal) que permite discriminar os dois grupos (indivíduos do sexo masculino e feminino) e classificar observações futuras em um dos dois grupos (masculino e feminino).

O índice incisivo foi calculado usando a fórmula de Aitchison: $I_i = \frac{MD^2}{MD^1} \times 100$, onde MD^2 representa o maior diâmetro mesiodistal do dente incisivo superior lateral e MD^1 representa o maior diâmetro mesiodistal do incisivo superior central (Pereira *et al.*, 2010).

Para comparar as diferenças entre o dimorfismo sexual dentário encontrado em termos percentuais, foi aplicada a fórmula $100[(M-F)/F]$, como referida por Pereira e colaboradores (2010) e Bañauls e colaboradores (2014). O ranking foi elaborado de forma crescente, do dente com menor dimorfismo sexual para o dente com maior dimorfismo sexual (Pereira *et al.*, 2010).

Em todas as análises estatísticas foi considerado o nível de significância de 0,05 ($\alpha = 0,05$). Os valores estatisticamente significativos encontram-se a negrito.

Nestas análises estatísticas utilizou-se o software IBM® SPSS® *Statistics* versão 27 para o sistema operativo Windows.

5. Resultados

5.1. Análise descritiva

A amostra referente à população espanhola continha 66 indivíduos, dos quais 30 eram indivíduos do sexo masculino com nacionalidade e naturalidade espanhola e 36 eram indivíduos do sexo feminino com naturalidade e nacionalidade espanhola. A média das idades foi de 25,48 e apresentava um DP de 12,09. A idade máxima foi 61 anos e a mínima foi de 12 anos.

A amostra referente à população portuguesa continha 34 indivíduos, dos quais 20 eram indivíduos do sexo masculino com nacionalidade e naturalidade portuguesa e 14 eram indivíduos do sexo feminino com naturalidade e nacionalidade portuguesa. A média das idades era 22,97 e apresenta um DP de 9,13. A idade máxima foi 44 anos e a mínima é de 13 anos.

5.2. Coeficiente de correlação Intra e inter classes

5.2.1. Intraclasse

A correlação intraclasse permitiu quantificar a fiabilidade das medidas do diâmetro mesiodistal, baseando-se nas três observações realizadas pelo mesmo observador para a população espanhola e para a população portuguesa (Tabela1).

Na população espanhola, 82,14% da amostra encontrava-se no patamar de **excelente fiabilidade** (acima de 0,75) e os restantes 17,86% encontrava-se no patamar de **boa fiabilidade** (intervalo entre 0,4-0,75).

Tabela 1: Coeficiente de correlação intraclasse da população espanhola e da população portuguesa.

Dente	CCI da pop. Espanhola	CCI da pop. Portuguesa
11	0,899	0,686
12	0,905	0,675
13	0,826	0,660
14	0,836	0,836
15	0,900	0,684
16	0,892	0,781
17	0,831	0,714
21	0,794	0,614
22	0,097	0,617
23	0,757	0,669
24	0,826	0,706
25	0,824	0,948
26	0,844	0,541
27	0,917	0,930
31	0,773	0,538
32	0,792	0,601
33	0,731	0,580
34	0,656	0,632
35	0,844	0,888
36	0,654	0,540
37	0,547	0,889
41	0,748	0,671
42	0,758	0,716
43	0,880	0,773
44	0,797	0,663
45	0,764	0,839
46	0,855	0,660
47	0,815	0,823

Leg.: CCI: Coeficiente de Correlação Intraclasse

Os valores estenderam-se entre 0,547 (37) e 0,970 (22). Os CCI da população espanhola que se encontravam no intervalo de **excelente fiabilidade** referiam-se aos dentes: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 42, 43, 44, 45, 46, 47. Os CCI que se encontravam no intervalo de **boa fiabilidade** eram referentes aos dentes: 33, 34, 36, 37, 41. No patamar de **boa fiabilidade**, o dente que apresentou a mais baixa fiabilidade é o 37.

Para a população portuguesa, observou-se que 32,14% dos CCI encontrava-se no patamar de **excelente fiabilidade** e 67,86% encontrava-se no patamar de **boa fiabilidade**.

Os valores oscilaram entre 0,538 (31) e 0,948 (25). No intervalo de **excelente fiabilidade** estavam inseridos os seguintes dentes: 14, 16, 25, 27, 35, 37, 43 45 47. Os ICC que se encontravam no intervalo de **boa fiabilidade** foram: 11, 12, 13, 15, 17, 21, 22, 23, 24, 26, 31, 32, 33, 34, 36 41, 42, 44, 46. O dente que apresentou a mais baixa fiabilidade foi o 31, que se encontrava no intervalo de **boa fiabilidade**.

Em nenhuma das populações foram registados diâmetros no intervalo de má fiabilidade, ou seja, a abaixo dos 0,4.

Estes valores do ICC mostraram também que os diâmetros mesiodistais eram reprodutíveis e concordantes para do mesmo observador interno. Como os dados apresentaram uma excelente fiabilidade para a população espanhola e uma boa fiabilidade para a população portuguesa, utilizou-se para cada dente a média das três medições dos diâmetros mesiodistais (inicial, intermédia e final) para as análises comparativas posteriores.

5.2.2. Interclasse

O coeficiente de correlação interclasse (CCI) para cada população foi calculado usando para cada dente a medida intermédia (4 semanas) do OI e a medida do OE. Como referido anteriormente, a medida intermédia foi a medida dos diâmetros escolhida em detrimento das outras duas medidas do OI, porque era a medida que estava temporalmente mais próxima da data de colheita de dados do OE.

Na população espanhola, 96,43% dos CCI encontrava-se no patamar de **excelente fiabilidade** e o restante 3,57% encontrava-se no patamar de **boa fiabilidade** (Tabela 2).

Tabela 2: Coeficiente de correlação interclasse dos diâmetros intermédios entre o observador interno e do observador externo da população espanhola e da população portuguesa.

Dente	CCI da pop. Espanhola	CCI da pop. Portuguesa
11	0,902	0,759
12	0,937	0,618
13	0,832	0,675
14	0,921	0,882
15	0,927	0,54
16	0,949	0,872
17	0,891	0,631
21	0,885	0,721
22	0,945	0,774
23	0,89	0,807
24	0,849	0,72
25	0,931	0,943
26	0,89	0,89
27	0,92	0,845
31	0,829	0,771
32	0,844	0,638
33	0,921	0,735
34	0,91	0,776
35	0,924	0,847
36	0,938	0,769
37	0,47	0,91
41	0,793	0,76
42	0,81	0,695
43	0,882	0,839
44	0,864	0,801
45	0,828	0,721
46	0,9	0,847
47	0,929	0,914

Leg.: CCI: Coeficiente de Correlação Interclasse (ICC: inter classe correlation)

Os valores variaram entre 0,470 (37) e 0,949 (16). Os dentes que apresentaram um CCI no patamar de **excelente fiabilidade** foram: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47. O CCI referente ao dente 37 foi o único que se encontrava no patamar de **boa fiabilidade**, apresentando uma correlação de 0,470.

Na população portuguesa, genericamente, 64,28% dos ICC encontrava-se no patamar de **excelente fiabilidade**, estando os restantes ICC localizados no patamar de **boa fiabilidade** representando 35,71% da amostra (Tabela 2).

Os valores variaram entre 0,540 (15) e 0,943 (25). Os dentes cujos os CCI se encontravam no intervalo de **excelente fiabilidade** foram: 11, 14, 16, 22, 23, 25, 26, 27, 31, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 46, 47. Os dentes que se encontravam no intervalo de **boa fiabilidade** foram: 12, 13, 15, 17, 21, 24, 32, 33, 42, 45.

Observou-se uma excelente concordância entre as medidas intermédias (4 semanas) e as medidas colhidas pelo Observador Externo (EO) para ambas as populações. O que significou que as medidas eram reprodutíveis e concordantes entre os observadores (OI e OE).

5.3. Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais entre populações espanhola e portuguesa

Geneticamente, a população residente na Península Ibérica deve ser analisada como duas populações distintas: população espanhola e população portuguesa.

Neste estudo, analisou-se o diâmetro mesiodistal dos dentes da população espanhola e da população portuguesa no seu todo e seguidamente, analisou-se as diferenças entre os diâmetros mesiodistais dos indivíduos do mesmo sexo nas duas populações.

Neste sentido, iniciou-se as análises efetuando uma comparação entre os diâmetros mesiodistais de cada dente entre a população do sexo masculino espanhola e população do sexo masculino portuguesa.

A Tabela 3 mostra a média dos diâmetros mesiodistais de cada um dos dentes, o seu respetivo desvio padrão (DP), a diferença entre os diâmetros (Dif.) e o valor de prova correspondente à análise de comparação de médias através do t-Student, para ambas as populações, referentes ao sexo masculino.

Tabela 3: Diferenças entre os diâmetros mesiodistais referentes aos indivíduos do sexo masculino da população espanhola e da população portuguesa.

Dente	População Espanhola		População Portuguesa		Dif.	p - Valor de prova
	Média	DP	Média	DP		
11	8,47	0,51	8,55	0,47	-0,080	0,58
12	6,59	0,66	6,62	0,47	-0,278	0,87
13	7,60	0,29	7,64	0,38	-0,350	0,72
14	6,75	0,45	6,70	0,38	0,048	0,94
15	6,48	0,37	6,46	0,33	0,029	0,78
16	10,14	0,61	10,12	0,56	0,024	0,89
17	9,44	0,57	9,34	0,57	0,102	0,54
21	8,32	0,46	8,38	0,54	-0,059	0,68
22	6,53	0,72	6,54	0,55	-0,083	0,97
23	7,66	0,51	7,62	0,43	0,032	0,82
24	6,88	0,42	6,87	0,49	0,008	0,95
25	6,65	0,53	6,72	1,13	-0,066	0,78
26	10,30	0,58	10,20	0,58	0,102	0,52
27	9,44	0,64	9,37	1,20	0,062	0,81
31	5,27	0,44	5,12	0,29	0,148	0,19
32	5,75	0,44	5,70	0,36	0,052	0,67
33	6,62	0,67	6,66	0,48	-0,037	0,83
34	7,04	0,50	7,06	0,42	-0,012	0,93
35	7,05	0,48	7,07	0,54	-0,018	0,90
36	10,60	0,86	10,63	0,45	-0,028	0,89
37	10,04	0,87	9,65	0,90	0,40	0,13
41	5,34	0,33	5,15	0,32	0,19	0,05
42	5,87	0,36	5,56	0,38	0,31	0,01
43	6,73	0,56	6,58	0,44	0,14	0,34
44	7,11	0,42	7,02	0,38	0,10	0,42
45	7,27	0,51	7,07	0,48	0,20	0,17
46	10,74	0,54	10,67	0,55	0,07	0,66
47	10,46	0,59	9,97	0,87	0,49	0,66

Leg: Dif.: Diferença; DP: Desvio padrão. A negrito: medidas estatisticamente significativas.

As diferenças estatisticamente significativas entre medidas dos diâmetros mesiodistais entre população masculina espanhola e a população masculina portuguesa encontraram-se nos dentes 41, 42, sendo que o dente 41 foi um caso no nível de significância considerado. Os restantes dentes não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

Embora as diferenças não tivessem sido estatisticamente significativas, observou-se que o diâmetro mesiodistal dos dentes dos indivíduos do sexo masculino da população portuguesa era maior que os seus homólogos espanhóis nos seguintes dentes: 11, 12, 13, 21, 22, 25, 33, 34, 35, 36.

O mesmo procedimento foi aplicado a todos os dentes dos indivíduos do sexo feminino na população espanhola e na população portuguesa, tendo os resultados sido registados na Tabela 4.

Tabela 4: Diferenças entre os diâmetros mesiodistais referentes aos indivíduos do sexo feminino da população espanhola e da população portuguesa.

Dente	População Espanhola		População Portuguesa		Dif.	p - Valor de prova
	Média	DP	Média	DP		
11	8,210	0,49	8,407	0,55	-0,197	0,220
12	6,414	0,67	6,688	0,41	-0,274	0,159
13	7,266	0,43	7,426	0,45	-0,160	0,251
14	6,605	0,60	6,286	0,35	0,319	0,067
15	6,378	0,53	6,331	0,29	0,047	0,757
16	9,746	0,54	9,864	0,51	-0,118	0,486
17	9,028	0,61	9,110	0,56	-0,082	0,667
21	8,144	0,54	8,493	0,41	-0,348	0,033
22	6,563	0,67	6,593	0,59	-0,030	0,885
23	7,364	0,51	7,281	0,26	0,083	0,567
24	6,682	0,54	6,562	0,30	0,120	0,436
25	6,453	0,47	6,324	0,44	0,129	0,381
26	9,937	0,47	9,902	0,47	0,035	0,881
27	9,147	0,81	9,126	0,66	0,021	0,932
31	5,183	0,42	5,071	0,43	0,112	0,406
32	5,572	0,39	5,702	0,39	-0,130	0,293
33	6,425	0,39	6,536	0,30	-0,111	0,344
34	6,720	0,47	6,886	0,36	-0,165	0,240
35	6,875	0,59	6,933	0,47	-0,058	0,741
36	9,940	0,49	10,162	0,53	-0,222	0,169
37	9,563	0,82	9,602	0,66	-0,039	0,874
41	5,182	0,37	5,121	0,38	0,061	0,607
42	5,652	0,43	5,776	0,47	-0,124	0,374
43	6,394	0,43	6,145	0,38	0,249	0,062
44	6,796	0,52	6,631	0,33	0,165	0,277
45	6,872	0,40	6,681	0,48	0,191	0,158
46	10,392	0,66	10,348	0,55	0,044	0,826
47	9,857	0,71	9,852	0,49	0,005	0,981

Leg: Dif.: Diferença; DP: Desvio padrão. A negrito: medidas estatisticamente significativas.

Observou-se que apenas no dente 21 existiam diferenças estatisticamente significativas nos valores médios do diâmetro mesiodistal entre as duas populações do sexo feminino. Contudo os diâmetros mesiodistais dos dentes dos indivíduos do sexo feminino da população portuguesa foram ligeiramente maiores do que dos seus homólogos espanhóis: 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 42 (Tabela 4).

5.3. - Comparação entre sexos dentro de cada uma das populações (espanhola e portuguesa)

5.3.1. População Espanhola

Na população espanhola, encontrou-se diferenças estatisticamente significativas entre o valor médio das medidas do diâmetro mesiodistal dos dentes dos indivíduos do sexo masculino e feminino nos seguintes dentes: 11, 13, 16, 17, 23, 26, 34, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47 (Tabela 5).

Tabela 5: Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais em função do sexo, da população espanhola.

Dente	Sexo Masculino		Sexo Feminino		Dif.	t	p- Valor de prova
	Média	DP	Média	DP			
11	8,473	0,52	8,210	0,49	0,263	2,122	0,038
12	6,592	0,66	6,414	0,67	0,178	1,086	0,282
13	7,600	0,29	7,266	0,43	0,334	3,593	<,001
14	6,750	0,45	6,605	0,60	0,145	1,1	0,275
15	6,484	0,37	6,378	0,53	0,107	0,926	0,358
16	10,141	0,61	9,746	0,54	0,395	2,785	0,007
17	9,443	0,57	9,028	0,61	0,416	2,826	0,006
21	8,321	0,46	8,144	0,54	0,177	1,422	0,16
22	6,533	0,72	6,563	0,67	0,030	-0,173	0,863
23	7,656	0,51	7,364	0,67	0,292	2,313	0,024
24	6,878	0,42	6,682	0,54	0,196	1,63	0,108
25	6,649	0,53	6,453	0,47	0,196	1,597	0,115
26	10,299	0,58	9,937	0,81	0,362	2,042	0,045
27	9,436	0,64	9,147	0,81	0,288	1,58	0,119
31	5,270	0,42	5,183	0,44	0,087	0,86	0,418
32	5,750	0,44	5,572	0,39	0,178	1,737	0,087
33	6,621	0,67	6,425	0,39	0,196	1,475	0,145
34	7,043	0,50	6,720	0,47	0,323	2,699	0,009
35	7,052	0,48	6,875	0,59	0,177	1,328	0,189
36	10,600	0,87	9,940	0,49	0,660	3,906	<,001
37	10,044	0,87	9,553	0,82	0,491	2,301	0,025
41	5,343	0,33	5,182	0,37	0,161	1,836	0,071
42	5,869	0,36	5,652	0,43	0,217	2,197	0,032
43	6,728	0,56	6,394	0,43	0,333	2,738	0,008
44	7,114	0,42	6,796	0,52	0,318	2,686	0,009
45	7,267	0,51	6,872	0,40	0,395	3,497	<0,001
46	10,740	0,54	10,392	0,66	0,348	2,31	0,024
47	10,463	0,59	9,857	0,71	0,606	3,733	<0,001

Leg. DP: Desvio padrão, Dif: Diferença entre os valores do sexo masculino e feminino. t: t-test. A negrito: diferenças estatisticamente significativas.

O dente que apresentou a maior diferença entre as médias foi o dente 36 (0,66) eo que apresenta a menor diferença foi o dente 22 (0,03).

As diferenças estatisticamente significativas encontradas na regressão logística univariada foram localizadas nos mesmos dentes que a análise baseada no t-Student detetou. Ou seja, nos dentes 11, 13, 16, 17, 23, 26, 34, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47 (Tabela 6).

Tabela 6: Resultados de regressão logística univariada da população espanhola.

Dente	b	p-Valor de prova
11	1,071	0,043
12	0,417	0,278
13	2,573	0,002
14	0,522	0,272
15	0,506	0,353
16	1,226	0,011
17	1,189	0,01
21	0,726	0,163
22	-0,063	0,861
23	1,139	0,029
24	0,853	0,111
25	0,814	0,118
26	0,749	0,053
27	0,554	0,124
31	0,483	0,412
32	1,065	0,091
33	0,714	0,149
34	1,425	0,013
35	0,628	0,189
36	1,565	<,001
37	0,704	0,031
41	1,345	0,078
42	1,382	0,036
43	1,438	0,012
44	1,389	0,013
45	1,875	0,002
46	0,95	0,028
47	1,461	0,002

Leg: b: estimativa do coeficiente de regressão β . A negrito: diferenças estatisticamente significativas.

Note-se que os valores de prova correspondentes ao dente 26 baseados na análise baseada no t-Student e na regressão logística univariável estavam próximos do nível de significância considerado (0,045 e 0,053, respetivamente) e os valores dos diâmetros mesiodistais deste dente foram considerados como candidatos a serem

englobados na regressão logística multivariável.

Na Tabela 7 estão representados os valores obtidos no modelo final de regressão logística multivariável. Observou-se que os valores referentes aos dentes 36 e 47 se mantiveram estatisticamente significativos, sendo que os restantes deixaram de ter um efeito significativo na previsão do sexo quando controlados para o efeito destes dois dentes.

Tabela 7: Logística multivariável da população espanhola.

Dente	b	Erro Padrão	p-Valor de prova
36	1,135	0,482	0,019
47	1,172	0,529	0,027
Constante	-23,76	6,531	<0,001

Leg.: Estimativa do coeficiente de regressão β .

A partir dos dados do modelo, pode ser formulada a seguinte expressão matemática:

$$\ln(p/(1 - p)) = -23,76 + 1,135 x + 1,172y,$$

Ou equivalentemente:

$$p = \frac{e^{-23,76+1,135x+1,172y}}{1 + e^{-23,76+1,135x+1,172y}}$$

Em que p representa a probabilidade de um indivíduo ser classificado como sendo do sexo masculino, x representa o diâmetro mesiodistal do primeiro molar inferior esquerdo (36) e y representa o diâmetro mesiodistal do segundo molar inferior direito (47).

Considerando a probabilidade de um indivíduo do sexo masculino, observou-se que a sensibilidade da fórmula foi de 66,7% e a sua especificidade de 75%. A percentagem global de um indivíduo ser corretamente identificado foi de 71,2 %.

Na análise da curva ROC, verificou-se que, para este modelo, o valor de AAC foi 0,794 com IC95% (0,687: 0,902).

Em relação à análise discriminante, os resultados dessa análise para a população espanhola revelaram que o ponto de corte entre os sexos foi de, aproximadamente, zero (9.09091E-06), sendo este valor calculado pela média ponderada dos dois centroides (sexo masculino e feminino), pelo o número de observações em cada grupo e representou o ponto/valor de separação entre os dois sexos.

Para a população espanhola, o valor do centroide do grupo dos indivíduos do sexo masculino foi de 0,6515 enquanto para os indivíduos do sexo feminino foi de -0,5429. Deste modo, valores abaixo de 0 (9.09091E-06) eram referentes a indivíduos do sexo feminino e valores acima referentes a indivíduos do sexo masculino.

A fórmula discriminante para a população espanhola foi a seguinte:

$$F = + 0,959 * x + 0,926 * y - 19,205.$$

Onde x representa o diâmetro mesiodistal do primeiro molar inferior esquerdo (36) e y representa o diâmetro mesiodistal do segundo molar inferior direito (47).

Verificou-se que 71.2% das observações originais foram corretamente classificadas (66,7 % do sexo masculino e 75% no sexo feminino).

5.3.2. População portuguesa

Dentro da população portuguesa, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas entre o valor médio dos diâmetros mesiodistais dos dentes 14, 23, 24, 36, 43, 44, 45, em função do sexo (Tabela 8).

Tabela 8: Comparação dos valores dos diâmetros mesiodistais em função do sexo, da população portuguesa.

Dente	Sexo Masculino		Sexo Feminino		Dif.	t	p- Valor de prova
	Média	DP	Média	DP			
11	8,553	0,47	8,407	0,10	0,146	0,839	0,408
12	6,620	0,47	6,688	0,41	0,068	-0,438	0,665
13	7,635	0,38	7,426	0,45	0,209	1,459	0,154
14	6,702	0,38	6,286	0,35	0,416	3,24	0,003
15	6,455	0,33	6,331	0,29	0,124	1,144	0,261
16	10,117	0,56	9,864	0,51	0,252	1,346	0,188
17	9,342	0,57	9,110	0,56	0,232	1,177	0,248
21	8,380	0,54	8,493	0,41	0,113	-0,66	0,514
22	6,542	0,55	6,593	0,59	0,051	-0,261	0,796
23	7,623	0,43	7,281	0,26	0,342	2,652	0,012
24	6,870	0,49	6,562	0,30	0,308	2,098	0,044
25	6,715	1,13	6,324	0,44	0,391	1,228	0,228
26	10,197	0,48	9,902	0,47	0,294	1,786	0,084
27	9,373	1,20	9,126	0,66	0,247	0,697	0,491
31	5,122	0,30	5,071	0,43	0,050	0,403	0,69
32	5,698	0,36	5,702	0,39	0,004	-0,031	0,975
33	6,658	0,48	6,536	0,30	0,123	0,844	0,405
34	7,055	0,42	6,886	0,36	0,169	1,222	0,231
35	7,070	0,54	6,933	0,47	0,137	0,765	0,45
36	10,628	0,45	10,162	0,53	0,466	2,745	0,01
37	9,647	0,90	9,602	0,66	0,044	0,157	0,877
41	5,153	0,32	5,121	0,38	0,032	0,264	0,794
42	5,557	0,38	5,776	0,47	0,220	-1,504	0,142
43	6,583	0,44	6,145	0,38	0,438	3,012	0,005
44	7,018	0,38	6,631	0,33	0,387	3,104	0,004
45	7,067	0,48	6,681	0,48	0,386	2,32	0,027
46	10,670	0,55	10,348	0,55	0,322	1,682	0,102
47	9,973	0,87	9,852	0,49	0,121	0,471	0,641

Leg.: DP: Desvio padrão, Dif: Diferença entre os valores do sexo masculino e feminino. t: t-test. A negrito: diferenças estatisticamente significativas.

O dente que apresentou a maior diferença entre as médias foi o dente 36 (0,47) e o que apresenta a menor diferença foi o dente 32 (0,04).

Usando a regressão logística univariada encontrou-se diferenças significativas nos dentes 14, 23, 24, 36, 43, 44, 45 (Tabela 9).

Tabela 9: Resultados de regressão logística univariada da população portuguesa.

Dente	B	p-Valor de prova
11	0,616	0,397
12	-0,364	0,654
13	1,288	0,157
14	3,167	0,011
15	1,399	0,259
16	0,92	0,19
17	0,777	0,244
21	-0,519	0,504
22	-0,171	0,789
23	2,572	0,021
24	1,832	0,054
25	0,993	0,255
26	1,399	0,095
27	0,271	0,484
31	0,415	0,679
32	-0,031	0,975
33	0,752	0,394
34	1,138	0,227
35	0,555	0,438
36	2,004	0,022
37	0,071	0,872
41	0,281	0,786
42	-1,295	0,144
43	2,616	0,015
44	3,245	0,013
45	1,706	0,037
46	1,113	0,107
47	0,238	0,63

Leg.: b: estimativa do coeficiente de regressão β . A negrito: diferenças estatisticamente significativas.

Note-se que os valores de prova correspondentes ao dente 24 baseado na análise dot-Student e na regressão logística univariável estavam próximos do nível de significância considerado (0,044 e 0,054, respetivamente) e o valor dos diâmetros mesiodistais deste dente foram considerados como candidatos a serem englobados na regressão logística

multivariável.

Apenas o dente 14 relevou-se estatisticamente significativo, sendo que os restantes perderam o seu valor preditivo após controlar para a medida do diâmetro mesiodistais do dente 14.

Tabela 10: Logística multivariável população portuguesa.

Dente	b	Erro Padrão	p-Valor de prova
14	3,167	1,247	0,011
Constante	-20,199	80,63	0,12

Leg.: Estimativa do coeficiente de regressão β .

A partir dos dados do modelo, pode ser formulada a seguinte expressão matemática:

$$\ln(p/(1-p)) = -20,199 + 3,167 x,$$

Ou equivalentemente:

$$p = \frac{e^{-20,199+3,167 x}}{1 + e^{-20,199+3,167 x}}$$

Em que p representa a probabilidade de um indivíduo ser classificado como sendo do sexo masculino e x representa o diâmetro mesiodistal do pré-molar superior direito (14).

Para este modelo e considerando a probabilidade de sexo masculino, a sensibilidade obtida foi de 70,0% enquanto que a especificidade foi de 50%, sendo 61,8 a percentagem global de corretamente classificado.

Com base na análise de curvas ROC, verificou-se que para este modelo o valor da AUC é de 0,748 e o IC95% = (0,584: 0,913).

Estes resultados devem ser tratados com cautela pois a amostra populacional era bastante reduzida.

Os resultados da análise discriminante para a população portuguesa revelaram que o ponto de corte entre os sexos é de, aproximadamente zero (-2.35294E-05), sendo este valor calculado pela média ponderada dos dois centroides (sexo masculino e feminino), pelo o número de observações em cada grupo e representa o ponto/valor de separação entre os dois sexos.

O valor do centroide do grupo dos indivíduos do sexo masculino foi 1,0436 enquanto para os indivíduos do sexo feminino foi de -1, 4908. Ou seja, para a população portuguesa, valores abaixo de 2.35294E-05 eram referentes a indivíduos do sexo feminino e valores acima referentes a indivíduos do sexo masculino.

A função discriminante para a população portuguesa é a seguinte:

$$F = 2,422 * x + (-3,122) * y + 1,921 * z - 10,488$$

Onde x representa o diâmetro mesiodistal do primeiro pré-molar superior direito (14), y representa o diâmetro mesiodistal do segundo incisivo inferior direito (42) e z representa o diâmetro mesiodistal do canino inferior direito (43).

Verificou-se que 85,3% das observações originais foram corretamente classificadas (85,0 % no sexo masculino e 85,7% no sexo feminino).

5.4. Índice incisivo

Os valores do índice encontram-se representados na Tabela 11 para a população espanhola e na Tabela 12 para a população portuguesa.

Para ambas as populações, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas nos valores dos índices incisivos nos dentes maxilares entre os sexos (masculino e feminino).

Tabela 11: Índice incisivo da população espanhola.

Índice Incisivo	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Dif.	T	p-Valor de prova
12.11	77,88	78,23	0,36	-0,193	0,847
22.21	78,50	80,66	2,16	- 1,178	0,243

Leg.: Diferença entre os valores do sexo masculino e feminino. t: t-test.

Tabela 12: Índice incisivo da população portuguesa.

Índice Incisivo	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Dif.	T	p-Valor de prova
12.11	77,46	79,70	2,24	-1,331	0,193
22.21	78,24	77,60	0,64	0,293	0,771

Leg.: Diferença entre os valores do sexo masculino e feminino. t: t-test.

5.5. Ranking do dimorfismo

Na população espanhola, observou-se que o dente que apresentou maior dimorfismo sexual foi o dente 36 (segundo molar direito inferior) e o que apresenta menor dimorfismo sexual foi o dente 22 (incisivo lateral superior direito). Ao nível de percentagem, observou-se que o dimorfismo sexual da população espanhola varia de 0,45% a 6,15% (Tabela 13).

Tabela 13: Ranking do dimorfismo sexual da população espanhola.

Dente	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Dif.	Percentagem	Rank
22	6,533	6,563	0,030	0,453	1
15	6,484	6,378	0,107	1,671	2
31	5,270	5,183	0,087	1,673	3
21	8,321	8,144	0,177	2,170	4
14	6,750	6,605	0,145	2,201	5
35	7,052	6,875	0,177	2,577	6
12	6,592	6,414	0,178	2,780	7
24	6,878	6,682	0,196	2,938	8
25	6,649	6,453	0,196	3,039	9
33	6,621	6,425	0,196	3,052	10
41	5,343	5,182	0,161	3,105	11
27	9,436	9,147	0,288	3,153	12
32	5,750	5,572	0,178	3,191	13
11	8,473	8,210	0,263	3,205	14
46	10,740	10,392	0,348	3,352	15
26	10,299	9,937	0,362	3,642	16
42	5,869	5,652	0,217	3,839	17
23	7,656	7,364	0,292	3,961	18
16	10,141	9,746	0,395	4,051	19
13	7,600	7,266	0,334	4,601	20
17	9,443	9,028	0,416	4,602	21
44	7,114	6,796	0,318	4,680	22
34	7,043	6,720	0,323	4,805	23
37	10,044	9,553	0,491	5,144	24
43	6,728	6,394	0,333	5,214	25
45	7,267	6,872	0,395	5,741	26
47	10,463	9,857	0,606	6,147	27
36	10,600	9,940	0,660	6,642	28

Leg: O rank encontra-se do dente com menor dimorfismo sexual (22) para o dente com maior dimorfismo sexual (36).

Na população portuguesa, observou-se que o dente que apresentou maior dimorfismo sexual foi o dente 43 (canino inferior direito) e o que apresenta menor dimorfismo sexual foi o dente 32 (incisivo lateral inferior esquerdo). A percentagem do dimorfismo sexual da população portuguesa variou de 0,34% a 7,13% (Tabela 14).

Tabela 14: Ranking do dimorfismo sexual da população portuguesa.

Dente	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Dif.	Percentagem	Rank
32	5,683	5,702	0,019	0,340	1
37	9,647	9,602	0,044	0,461	2
41	5,153	5,121	0,032	0,623	3
22	6,542	6,593	0,051	0,777	4
31	5,122	5,071	0,050	0,992	5
12	6,620	6,688	0,068	1,018	6
47	9,973	9,852	0,121	1,227	7
21	8,380	8,493	0,113	1,329	8
11	8,553	8,407	0,146	1,739	9
33	6,658	6,536	0,123	1,876	10
15	6,455	6,331	0,124	1,959	11
35	7,070	6,933	0,137	1,972	12
34	7,055	6,886	0,169	2,459	13
17	9,342	9,110	0,232	2,549	14
16	10,117	9,864	0,252	2,559	15
27	9,373	9,126	0,247	2,708	16
13	7,635	7,426	0,209	2,812	17
26	10,197	9,902	0,294	2,972	18
46	10,670	10,348	0,322	3,116	19
42	5,557	5,776	0,220	3,800	20
36	10,628	10,162	0,466	4,590	21
24	6,870	6,562	0,308	4,695	22
23	7,623	7,281	0,342	4,701	23
45	7,067	6,681	0,386	5,773	24
44	7,018	6,631	0,387	5,841	25
25	6,715	6,324	0,391	6,186	26
14	6,702	6,286	0,416	6,618	27
43	6,583	6,145	0,438	7,129	28

Leg: O rank encontra-se do dente com menor dimorfismo sexual (32) para o dente com maior dimorfismo sexual (43).

6. Discussão

A determinação sexual é um parâmetro bastante especializado e decisivo para a reconstrução do perfil biológico de um indivíduo (Bañauls *et al.*, 2014; Khanna, 2015; Azevedo *et al.*, 2018; Daniele *et al.*, 2020; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019), sendo que sua determinação exclui automaticamente todos os indivíduos do sexo oposto (Capitaneanu *et al.*, 2019; Neves, 2020). Conjuntamente com a determinação do grupo populacional, da idade e da estatura, a determinação do sexo está englobada no grupo dos fatores genéricos de identificação humana (Senn & Stimson, 2010).

Na atualidade, diversos métodos podem ser usados para a determinação do sexo desde a utilização de técnicas de ADN, considerada o “golden standard” da identificação humana (Senn & Stimson, 2010; Daniele *et al.*, 2020), com resultados bastante precisos, até ao uso de parâmetros odontométricos (Sabóia *et al.*, 2013; Bañauls *et al.*, 2014; Hillson, 1996; Khanna, 2015; Reesu, 2020), os quais permitem determinar o sexo dos indivíduos de forma relativamente simples, fácil, fiável (Gallardo *et al.*, 2003; Sabóia *et al.*, 2013) e barata (Sabóia *et al.*, 2013).

O uso das medidas odontométricas na determinação do sexo remota ao final do séc. XIX, com os estudos de Black (1890).

A escolha da metodologia usada para cada caso depende dos elementos biológicos encontrados e do seu estado de conservação (Bañauls *et al.*, 2014). Após o momento da morte, o cadáver fica submetido ao processo de decomposição cadavérica e ao processo de esqueletização, conduzindo à perda de características físicas que auxiliam na identificação (Bakkannavar & Monteiro, 2012; Sabóia *et al.*, 2013; Viciano *et al.*, 2013; Ferreira *et al.*, 2008). Os dentes surgem, então, como alternativa, já que a sua estrutura inerte e mineralizada permite a sua conservação mesmo em condições adversas (Azevedo *et al.*, 2018; Khanna, 2015; Ferreira *et al.*, 2008; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019).

Apesar da utilização de métodos estatísticos para a determinação do sexo em função dos diâmetros mesiodistais dos dentes remontar ao ano de 1972, com os estudos de Ditch e Rose (Bañauls *et al.*, 2014) é importante sublinhar que a determinação correta, precisa e exata do sexo de um indivíduo deve passar pela utilização de vários métodos, uma vez que nenhum dos métodos descritos apresenta uma taxa de exatidão de 100% (Daniele *et al.*, 2020; Garcovich *et al.*, 2020).

Independentemente dos métodos escolhidos, a identificação positiva ou negativa requer o acesso a uma base de registos que sirvam de comparação (Khanna, 2015; da Silva *et al.*, 2019; Neves, 2020; Reesu, 2020). No caso particular dos dentes, a reconstrução *ante-mortem* pode ser feita através do acesso à história clínica (anamnese),

às fotografias, aos RX, aos modelos de estudo (gesso ou 3D) e ao seu registo de mordida, ao registo dentário (ficha dentária), entre outros (Travessas *et al.*, 2008; Reesu, 2020; Wiranto *et al.*, 2013). Uma vez que estes itens fazem parte das rotinas diárias das consultas de Medicina Dentária, nomeadamente em ortodontia, estes registos médico-legais estão, frequentemente, atualizados e servem de elementos de comparação (Senn & Stimson, 2010).

Face aos modelos de gesso, as impressões 3D relevam diferenças estatisticamente pouco significativas nas medições lineares entre arcadas (Travessas *et al.*, 2008; Gallardo *et al.*, 2003; Wiranto *et al.*, 2013), overbite, overjet e da relação comprimento-arco dentário (Wiranto *et al.*, 2013). Segundo os estudos de Gallardo e colaboradores (2003), este procedimento é “igualmente sensível e mais rápido de realizar que o método de medição tradicional”. Outras vantagens do uso de impressões 3D são a rapidez de execução (Wiranto *et al.*, 2013; Gallardo *et al.*, 2003), a possibilidade de um intercâmbio rápido de informações entre os médicos dentistas, as opções económicas face ao armazenamento sem risco de danos e/ou perdas e possibilitam a produção de setups (Wiranto *et al.*, 2013).

Um conceito transversalmente aceite nos estudos que envolvem a identificação de indivíduo baseado no seu esqueleto e/ou peças dentárias é o que as regras usadas para estudar uma população podem variar entre populações e pode surgir a necessidade de rever essas regras aplicadas com a evolução da população ao longo do tempo (Pereira *et al.*, 2010). Para além disso, a literatura mostra que os dentes que apresentam dimorfismo sexual podem variar de população para população (Neves, 2020; Garcovich *et al.*, 2020).

Para a realidade da população espanhola e portuguesa da Península Ibérica, registou-se a existência de um baixo número de estudos atuais (Neves, 2020; Pereira *et al.*, 2010; López-Lázaro *et al.*, 2018; Bañauls *et al.*, 2014; Feijão *et al.*, 2012; Garcovich *et al.*, 2020) sobre dimorfismo sexual para estas duas populações, tornando a existência deste estudo-piloto pertinente e relevante. Acrescenta ainda maior relevância quando este estudo, que é apenas um estudo piloto e, por isso, apenas de orientação para futuros estudos com maior amostra, ter sido realizado usando modelos em 3D em contraste aos tradicionais modelosem gesso. Isto torna-se importante no momento atual, pois estamos no advento da implementação da tecnologia 3D às ciências médicas (Gallardo *et al.*, 2003).

Este estudo-piloto pretendeu avaliar o dimorfismo sexual dentário da população espanhola e portuguesa com recurso à tecnologia 3D em vez dos métodos tradicionais. O objetivo de contribuir com mais dados para a caracterização dentária de ambas as populações (espanhola e portuguesa) e identificar diferenças no diâmetro mesiodistal dos dentes em função do sexo nas populações (espanhola e portuguesa) foi cumprido,

contribuindo, então, com mais dados e informações que ajudam a caracterizar de forma mais precisa estas populações. Consideramos como objetivos específicos:

- 1) Identificar a existência ou ausência de diferenças estatisticamente significativas nas medidas mesiodistais dos dentes entre as populações espanhola e portuguesa em indivíduos do sexo feminino e em indivíduos do sexo masculino;
- 2) Na população espanhola, identificar a existência ou ausência de diferenças estatisticamente significativas nas medidas dos diâmetros mesiodistais em função do sexo;
- 3) Na população portuguesa, identificar a existência ou ausência de diferenças estatisticamente significativas nas medidas dos diâmetros mesiodistais em função do sexo;
- 4) Identificar qual o dente com maior e menor dimorfismo sexual em cada uma das populações.

A amostra da população espanhola apresentou uma idade compreendida entre 12 e 61 anos com uma média de 25,48 (DP de 12,09) enquanto que a amostra da população portuguesa apresentou um intervalo de idades entre 13 e 44 anos, sendo a média 22,97 (DP de 9,13). Estes intervalos de idades resultam da aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão nos participantes iniciais com registo em tecnologia 3D.

Este estudo começou pela análise da fiabilidade dos dados recolhidos pelo observador interno (OI) e externo (OE).

Considerando três medições (inicial/intermedia/final), o coeficiente correlação intraclasse (Tabela 1) relevou que os dados recolhidos referentes à população espanhola estão no intervalo de **excelente fiabilidade** (82,14%) e **boa fiabilidade** (17,86%) enquanto na população portuguesa estão no intervalo de **excelente fiabilidade** (32,14%) e **boa fiabilidade** (67,66%). O intervalo de variação da população espanhola foi de 0,547 a 0,970, enquanto que da população portuguesa foi de 0,538 e 0,948. Estes resultados permitiram validar a fiabilidade do uso destas medidas, mostrando a sua reprodutibilidade e concordância para este observador interno (OI). O mesmo foi registado quando se comparou os dados colhidos pelo OI e pelo OE (Tabela 2): medidas reprodutíveis e concordantes. Estes resultados eram expectáveis, tendo por base os resultados obtidos no estudo de Garcovich, *et al.* (2020) e Gallardo, *et al.* (2003). Esta autora, Gallardo, concluiu que o uso de software 3D possibilita o aumento das imagens dos dentes para uma melhor determinação dos pontos necessários para a determinação das medidas dentárias, minimizando, assim, o erro das mesmas.

Os resultados obtidos neste estudo pela comparação dos diâmetros mesiodistais dos dentes entre as populações espanhola e portuguesa mostraram a existência de diferenças

estatisticamente significativas (Garcovich *et al.*, 2020), estando estas localizadas nos dentes 41 e 42 (Tabela 3) no que se refere aos indivíduos do sexo masculino e no dente 21 (Tabela 4) no que se refere aos indivíduos do sexo feminino.

Na população espanhola, em ambas as análises estatísticas univariada (t-Student e regressão logística), encontraram-se diferenças estatisticamente significativas em função do sexo (Garcovich *et al.*, 2020) nos dentes: 11, 13, 16, 17, 23, 26, 34, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47 (Tabela 5 e 6). Os resultados da análise discriminante e da regressão logística multivariável apontaram na mesma direção: os dentes 36 e 47 foram os dentes mais relevantes para discriminar entre os sexos (masculino e feminino). Concomitantemente, foram os dentes com maior dimorfismo sexual.

Os nossos resultados na população espanhola mostraram a existência de dimorfismo sexual nas seguintes classes dentárias: incisivos (11 e 42), caninos (13, 23 e 43) (Bañauls *et al.*, 2014), pré-molares (34, 44, 45), 1º Molar (16, 26, 36, 46) e 2ª Molar (17, 37, 47) na análise baseada no t-Student e na análise logística univariada em função do sexo.

Para esta população, observou-se que o dente com maior dimorfismo sexual foi o dente 36 (Tabela 13), contrariamente aos resultados obtidos por Bañauls e colaboradores (2014), Vinicia e colaboradores (2013) e Feijão e colaboradores (2012). Segundo estes autores, os caninos são os dentes com maior dimorfismo sexual na população espanhola. O elevado dimorfismo sexual deste dente (36) aparece referido nos estudos de Sabóia e colaboradores (2013); Schwartz & Dean (2005), Schwartz (2005), Viciano e colaboradores (2013); da Silva e colaboradores (2019) e Neves, 2020, mas estes remetem-no para segundo lugar do respetivo ranking. De notar que o dente 36 (1º Molar) apresentou diferenças estatisticamente relevantes, quer na população espanhola, quer na população portuguesa. Para além disso, ele foi igualmente o dente que apresentou maior diferença nas médias ponderadas em ambas as populações. Estes resultados vão ao encontro do estudo de Bravo e colaboradores (2010), que refere que o primeiro molar permanente é o maior dente da cavidade oral e o dente com maior importância biomecânica. Conjuntamente com os restantes primeiros molares (16, 26 e 46, presentes nos resultados acima referidos), eles são “a chave de oclusão” (Graber *et al.*, 2012).

A segunda posição do ranking do dimorfismo sexual na população espanhola foi obtida pelo dente 47, estando este resultado de acordo com os estudos de Viciano e colaboradores (2013). Este dente também apresentou diferenças estatisticamente significativas na população espanhola, e conjuntamente com o dente 36 foram os dentes que melhor discriminaram os indivíduos do sexo masculino dos do sexo feminino na população espanhola no nosso estudo.

O dente que apresentou menor dimorfismo sexual na população espanhola e na população portuguesa foi o dente incisivo lateral. No entanto, enquanto para a população espanhola, o dente com menor dimorfismo sexual foi o incisivo lateral superior (22), para a população portuguesa foi incisivo lateral inferior (32). Estes dados vão de acordo aos estudos de Neves e colaboradores (2010), todos os dentes apresentam dimorfismo, exceto os incisivos.

Na população portuguesa analisada neste estudo, as diferenças estatisticamente significativas em função do sexo ocorreram nos dentes: 14, 23, 24, 26, 36, 43, 44, 45, segundo a análise baseada no t-Student e a regressão logística (Tabela 8 e 9), confirmando a existência de dimorfismo sexual nesta população, tal como referido no estudo de Neves, et al (2010). De igual modo, os nossos resultados mostraram a existência de dimorfismo sexual nos caninos (23 e 43), pré-molares (14, 24, 44, 45) e 1ª Molar (26, 36) na análise baseada no t-Student e na análise univariada em função do sexo (Neves et al. 2010)

Na regressão logística multivariável, o dente 14 foi o dente com maior relevância para discriminar entre os sexos. No entanto, usando a análise discriminante, para além do dente 14, os dentes 42 e 43 também se mostraram importantes para discriminação entre os sexos. Estes resultados devem ser tratados com alguma reserva, dado que a dimensão amostral era relativamente pequena. Esta limitação foi aceite desde o início do estudo face ao cariz de estudo exploratório (estudo-piloto) da presente investigação. Quando comparamos estes resultados com os do estudo de Neves, observámos que os dentes 42 e 43 estavam presentes em ambos os estudos, mas o mesmo não verificou com o dente 23 que apenas estava presente no estudo de Neves.

A presença dos caninos (23 e 43) nos resultados nosso estudo estavam de acordo com a literatura existente que define o canino como o dente com maior dimorfismo sexual (Viciano *et al.*, 2013; Harris, 1998; Khangura *et al.*, 2011; Sabóia *et al.*, 2013; da Silva *et al.*, 2019; Manhaes-Caldas *et al.*, 2019; Capitaneanu *et al.*, 2017; Neves, 2020). Nos nossos resultados, observou-se que o dente com maior dimorfismo sexual na população portuguesa foi o canino (43), tal como nos estudos de Harris e colaboradores (1998), Kandura e colaboradores (2011), Viciano e colaboradores (2013), Sabóia e colaboradores (2013), Capitaneanu e colaboradores (2017), da Silva e colaboradores (2019), Manhaes-Caldas e colaboradores (2019) e Neves (2020). Este resultado foi ao encontro dos resultados obtidos nos estudos de Stroud, 1994; Bañauls e colaboradores (2014) e de Silva e colaboradores (2019) que referem que, dentro do grupo dos caninos, os caninos mandibulares (33 e 43) são os mais marcantes. O dente 43 apareceu também como relevante para discriminar o sexo do indivíduo na população espanhola (Tabela 5 e 6) e

portuguesa (Tabela 8 e 9), na análise baseada no t-Student e na logística. Estes resultados podem ser explicados pela elevada exposição à amelogenese a que os dentes dos indivíduos do sexo masculino (cromossoma Y) estão submetidos, levando a uma maior espessura de esmalte (Harris, 1998; Stroud, 1994; Schwartz & Dean, 2005; Viciano *et al.*, 2003; Bañauls *et al.*, 2014; da Silva *et al.*, 2019; Haye *et al.*, 2019 e Neves, 2020), associado ao fato dos caninos serem os dentes menos extraídos (Anderson & Thompson, 1973; Sherfudhin *et al.*, 1996) e menos afetados por doenças periodontais (Anderson & Thompson, 1973; Sherfudhin *et al.*, 1996 e Manhaes-Caldas *et al.*, 2019).

Face aos outros caninos, observou-se que os dentes 13 e 23 se apresentaram estatisticamente relevantes na população espanhola (Tabela 5 e 6), conforme os estudos de Harris (1998), Stroud (1994), Schwartz & Dean (2005), Viciano e colaboradores (2003); Bañauls e colaboradores (2014); da Silva e colaboradores (2019), Haye e colaboradores (2019) e Neves, (2020) ao contrário do que se registou na população portuguesa em que apenas o dente 23 manteve a sua relevância (Tabela 8 e 9) (Neves, 2010). No nosso estudo, o dente 33 não apresentou diferenças estatisticamente relevante em nenhuma das populações ao contrário do que seria de esperar perante os estudos de Stroud (1994) e de Silva e colaboradores (2019).

O segundo grupo de dentes que apresentou maior dimorfismo sexual no ranking do dimorfismo sexual da população portuguesa (Tabela 14) foram os pré-molares, nomeadamente 14, 25, 44, 45. Estes resultados estão de acordo com os estudos de Neves (2020).

As proporções entre os dentes podem contribuir para a diferenciação entre sexos (Nagare *et al.*, 2018). Neste estudo foi usado o índice incisivo para analisar a relação entre os incisivos laterais superiores e os incisivos centrais superiores (Nagare *et al.*, 2018).

A determinação do índice incisivo mostrou-se pouco relevante para discriminar o sexo dos indivíduos nas duas populações em estudo, não havendo registo de diferenças estatisticamente significativas. Estes resultados estão em conformidade com os encontrados por Pereira e colaboradores (2010) para a população portuguesa e em conformidade com os resultados encontrados por Jofré e colaboradores (2009) para a população espanhola.

7. Conclusão

Com este estudo-piloto, podemos confirmar a existência de dimorfismo sexual dentário na população espanhola e na população portuguesa, residente na Península Ibérica, sendo esta observada através da determinação de medidas odontométricas, nomeadamente no diâmetro mesiodistal dos dentes.

O nosso estudo apresenta limitações no que se refere à reduzida dimensão amostral e à utilização de apenas uma medida odontométrica. Estas limitações estavam contempladas desde a fase inicial, sendo por isso este estudo um “estudo-piloto” para servir de orientação para futuros estudos com uma amostra maior.

No entanto, podemos concluir os seguintes pontos:

- Uso de tecnologia 3D para a realização das medidas dentárias apresenta vantagens, limitações e apresenta potencialidades para o futuro tecnológico. No entanto, são necessários mais estudos nesta área com maior amostra.
- Comparando as populações espanhola e portuguesa, as diferenças estatisticamente significativas nos indivíduos do sexo feminino encontram-se no dente 21, enquanto que as diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos do sexo masculino estão localizadas nos dentes 41 e 42.
- Para a população espanhola, os dentes com maior dimorfismo sexual são os dentes 36 e 47, sendo também os mais importantes para prever o sexo do indivíduo.
- Para a população portuguesa, os dentes com maior dimorfismo sexual são os dentes 43 e 14, sendo estes conjuntamente com o dente 42 que maior efeito têm para prever o sexo.
- População espanhola, o dente com menor dimorfismo é o 22 enquanto para a população portuguesa, o dente com menor dimorfismo é o 32.
- A determinação do índice incisivo não apresenta diferenças estatisticamente significativas entre os sexos dos indivíduos em nenhuma das populações.

Bibliografia

- Adams, S. M., Bosch, E., Balaesque, P. L., Ballereau, S. J., Lee, A. C., Arroyo, E., . . . Carracedo, A. (2008). "The Genetic Legacy of Religious Diversity and Intolerance: Paternal Lineages of Christians, Jews, and Muslims in the Iberian Peninsula.". *The American Journal of Human Genetics*, 83(6), 725-736.
- Alhaijaa, E. S., & Wazwaz, F. T. (2019). "Third molar tooth agenesis and pattern of impaction in patients with palatally displaced canines". *Angle Orthodontist*, Vol 89, No 1.
- Alistair, E. R., Daly, S., & Catett, K. e. (2016). "A simples rule governs the evolution and development of hominin tooth size". *Nature*, 530(7591):477-80.
- Almeida, L. O. (2015). "Human Gene Mutations and Migratory Flows—Portugal and the Mediterranean". *Advances in Anthropology*, 05(03):164-169.
- Alvesalo, L. (1997). "Sex Chromosomes and human growth. A dental approach". *Hum Genet.*, 101(1):1-5.
- Anuthamaa, K., Shankar, S., Imlayaraja, V., Kumar, G. S., Rajmohana, M., & Vignesh. (2011). Determining dental sex dimorphism in South Indians using discriminant function analysis. *Forensic Science Internacional*, vol212: 86-89.
- Azevedo, Á. P., Gouveia, S., Tavares, J. N., & Caldas, I. M. (2018). "Sex estimation using the mandibular canine index components". *Forensic Science, Medicine and Pathology*.
- Bakkannavar, S. M., & Monteiro, F. N. (2012). "Mesiodistal width of canines: a tool for sex determination". *Med Sci Law*, 52(1):22-6.
- Bañauls, I., Catalá, M., & Plasencia, E. (2014). Estimación del sexo a partir del análisis odontométrico . *Rev. Esp. Antrop. Fís.*, vol 35:1-10.
- Black, G. (1890). *Descriptive Anatomy of The Human Teeth*. Filadelfia: The Willmington Dental M't'g Co.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1990). "A note on the use of the intraclass correlation coefficient in the evaluation of agreement between two methods of measurement.". *Computers in Biology and Medicine*, 20(5), 337–340.
- Bolton, W. (1962). The clinical application of a tooth-size analysis. *J Orthod*, 48:504–529.
- Bravo, N., Facal, M., Maroto, M., & Barbería, H. (2010). "Relationship between mesiodistal crown diameters of permanent first molars and deciduous second molars". *European Journal of Paediatric Dentistry*, 11(3):115-121.
- Brook, A., Griffin, R., Townsend, G., Levisianos, Y., Russell, J., & Smith, R. (2009). "Variability and patterning in permanent tooth size of four human ethnic groups". *Arch. Oral Biol*, 54, 79–85.
- Capitaneanu, C., Willems, G., & Thevissen, P. (2017). "A systematic review of odontological sex estimation methods". *J Forensic Odontostomatol*, 35(2): 1–19.

- Capitaneanu, C., Willems, G., Jacobs, R., Fieuws, S., & Thevissen, P. (2017). "Sex estimation based on tooth measurements using panoramic radiographs". *International Journal of Legal Medicine*, 131(3), 813–821.
- Carter, K., & Worthington, S. (2016). "Predictions of third molar impaction: a systematic review and meta-analysis". *J Dent Res*, 95(3):267-76.
- Crosby, D. F., & Alexander, C. G. (1989). The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(6), 457–461.
- da Silva, P., Lopes, M., Martins-Filho, I., Haye Biazevic, M., & Michel-Crosato, E. (2019). "Tooth crown mesiodistal measurements for the determination of sexual dimorphism across a range of populations: A systematic review and meta-analysis.". *The Journal of Forensic Odonto-stomatology*, 37(1):2-19.
- Daniele, G., Matilde, S.-S. A., María, M., Rafael, R. V., & Milagros, A. M. (2020). "Sex estimation by tooth dimension in a contemporary spanish population". *Forensic science international*, 110549.
- Feijóo, G., Barbería, E., De Nova, J. P., & et.al. (2012). "Permanent teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation.". *Forensic Science internacional*, 213.e1- 213.e6.
- Ferreira, J. L., Ferreira, Á. E., & Ortega, A. I. (2008). "Methods for the analysis of hard dental tissues exposed to high temperatures". *Forensic Science International*, 178(2-3), 119–124.
- Gallardo, V. P., & ALLARDO*, J. L. (2003). "Método de medición del índice de Bolton mediante". *"Radiología"*, 13-22.
- Garcovich, D., Sánchez-Súcar, A., Melo, M., Romero Villafranca, R., & Adobes Martin, M. (2020). "Sex estimation by tooth dimension in a contemporary Spanish population". *Forensic Science Internacional*, 317, 110549.
- Gbarcovich, D., Sánchez-Súcar, A. M., Melo, M., Romero Villafranca, R., & Adobes, M. M. (2020). "Sex estimation by tooth dimension in a contemporary Spanish". *Forensic Science International*, 110549.
- Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., & Vig, K. W. (2012). *"Ortodontia - Princípios e técnicas atuais"*. Elsevier Editora Lda.
- Harris, E. F. (1998). "A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors". *Archives of Oral Biology*, 43(10), 825–831.
- Hillson, S. (1996). *"Dental Anthropology"*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jheon, A. H., Seidel, K., & Klein, O. D. (2013). "From Molecules to mastication: the development and evolution of teeth". *Wiley Interdiscip Rev Dev Biol.*, 2(2): 165-82.
- Jofré, C. A., Valenzuela, J. S., & Galdameslván, S. G. (2009). "Sexual Dimorphism in the Tooth Dimensions of Spanish and Chilean Peoples". *Int. J. Odontostomat*, 3(1):47-50.
- Khangura, R., Sircar, K., Singh, S., & Rastogi, V. (2011). "Sex determination using mesiodistal dimension of permanent maxillary incisors and canines". *Journal of Forensic Dental Sciences*, 3(2):81-85.

- Khanna, K. S. (2015). "Efficacy of Sex Determination from Human Dental Pulp Tissue and its Reliability as a Tool in Forensic Dentistry. *J Int Oral Health*, 7(Suppl 2): 10–16.
- Kullman, L., Johanson, G., & Akesson, L. (1992). "Root development of the lower third molar and its relation to chronological age.". *Swed Dent*, 16(4): 161-7.
- López-Lázaro, S., Alemán, I., Viciano, J., Irurita, J., & Botella, M. C. (2018). "Sexual dimorphism of the first deciduous molar: A geometric morphometric approach". *Forensic Science International*, 290, 94–102.
- Manhaes-Caldas, D., Oliveira, M. L., Groppo, F. C., & Haiter-Neto, F. (2019). "Volumetric assessment of the dental crown for sex estimation by means of cone-beam computed tomography". *Forensic Science International*, Volume 303, 109920.
- Nagare, S., Chaudhari, R., Birangane, R., & Parkarwar, C. P. (2018 May-Aug). "Sex determination in forensic identification, a review". *J Forensic Dent Sci.*, 10(2): 61–66.
- Neves, J. A.-F. (2020). "Sex prediction based on mesiodistal width data in the Portuguese population". *Applied Sciences*, 10, 12, p. 1-7 7 p., 4156.
- Nuzzolese, N., & Di Vella, G. (2008, Junho). Forensic dental investigations and age assessment of asylum seekers. *Int Dent J.*, 122-6.
- Pereira, C., Bernardo, M., Pestana, D., Santos, J. C., & Mendonça, M. C. (2010). "Contribution of teeth in human forensic identification – Discriminant function". *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 105–110.
- Pimenta, J., Lopes, A. M., Carracedo, A., A. M., Amorim, A., & Comas, D. (2019). "Spatially explicit analysis reveals complex human genetic gradients in the Iberian Peninsula". *Scientific Reports*, 9 (1).
- Prajapati, G., Sarode, S. C., Sarode, G. S., Shelke, P., Awan, K. H., & Patil, S. (2018). "Role of forensic odontology in the identification of victims of major mass disasters across the world: A systematic review". *Plos One*, 13(6).
- Rakhshan, V., Ghorbanyjavadpour, F., & Ashoori, N. (2022). "Buccolingual and Mesiodistal Dimensions of the Permanent Teeth, Their Diagnostic Value for Sex Identification, and Bolton Indices". *Biomed Res Int* , 1-23.
- Ramya, K., Deshpande, A., Deepika, A., Rayudu, G. S., Pendyala, S. K., & Kondreddy, K. (2021 Jan-Apr). "Reliability of odontometric parameters in stature analysis". *J Oral Maxillofac Pathol*, 25(1): 189–192.
- Reesu, G. V. (2020). Automated Identification from Dental Data (AutoIDD): A New Development in Digital Forensics. *Forensic Science Internacional*, 110218.
- Sabóia, T., Tannure, P., Luiz, R., Costa, M., Granjeiro, J., Küchler, E., & Antunes, L. (2013). "Sexual dimorphism involved in the mesiodistal and buccolingual dimensions of permanent teeth". *Dentistry 3000*, Vol 1, nº1.
- Salazar-Cidad, I. (2012). "Tooth patterning and evolution". *Curr Opin Genet Dev.*, 22(6):585-92. Schwartz, G. T. (2005). "Sexual dimorphism in modern human permanent teeth". *American Journal of Physical Anthropology*, 128(2), 312–317.
- Scroer, K., & Wood, B. (2015). "Modeling the dental development of fossil hominins through the inhibitory cascade". *Journal of Anatomy*, 150-162.
- Senn, D. R., & Stimson, P. G. (2010). *"Forensic Dentistry"*. Florida: Taylor and Francis Group, LLC.

- Sherfudhin, H., Abdullah, M., & Khan, N. (1996). A cross-sectional study of canine dimorphism in establishing sex identity: comparison of two statistical methods. *Journal of oral Rehabilitation*, 627-631.
- Silva, A., Pereira, M., Gouveia, S., Tavares, J., Azevedo, Á., & Caldas, I. (2016). "A new approach to sex estimation using the mandibular canine index." *Med. Sci. Law*, 56, 7-12.
- Silva, R., Pereira, F., Daruge Junior, E., & Daruge, E. (2008). "Forensic odontology identification using smile photograph analysis - cases report". *J. Forensic Odontostomatol*, 27:1:12-17.
- Stroud, J. L. (1994). "Sexual dimorphism in mesiodistal dentin and enamel thickness". *Dentomaxillofacial Radiology*, 23(3), 169-171.
- Sweet, D. (2010). "Forensic dental identification". *Forensic Science International*, 201(1-3), 3-4.
- Thapar, R., Angadi, P., Hallikerimath, S., & Kale, A. (2012). "Sex assessment using odontometry and cranial anthropometry: evaluation in an Indian sample" . *Forensic Sci Med Pathol*, 8(2):94-100.
- Travessas, J. A., Bakar, A., Mahl, C. E., & Fontanella, V. (2008). "Comparação de medidas de diâmetros dentários em modelos obtidas por três diferentes métodos. *Stomatos*, Vol 14,nº26, 3-10.
- Viciano, J., Lopez-Lazaro, S., & Alemán, I. (2013). "Sex Estimation Based on Deciduous and Permanent". *American journal of physical anthropology*, 152:31-43.
- Wasterlain, S. N., Neves, M. J., & Ferreira, M. T. (2016). "Dental modifications in a skeletal sample". *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(4):621-632.
- Wiranto, M. G., Engelbrecht, W. P., Nolthenius, H. E., Joerd van der Meer, W., & Ren, Y. (2013). Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. *J Orthod Dentofacial Orthop*, 143:140-7.
- Zapico, S. C., H., & Ubelaker, D. (2013). "Sex determination from dentin and pulp in a medicolegal context". *Forensic Dentistry*, Vol 144, Issue 12, P1379-1385.
- Zorba, E., & Moraitis, K. M. (2011). "Sexual dimorphism in permanent teeth of modern Greeks". *Forensic Science International*, 210: 74-81.

Anexo

Tabela I: Parte do modelo da tabela de Excel onde foram registrados as medidas dos diâmetros mesiodistais de todos os dentes dos indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino de ambas as populações (espanhola e portuguesa).

ID	Idade	data da ultima medição	17I	17OE	16I	16OE	15I	15OE	14I	14OE	13I	13OE	12I	12OE	11I	11OE
17ME																
18ME																
19ME																
20ME																
21ME																
22ME																
23ME																
24ME																
25ME																
26ME																
27ME																
28ME																

Leg.I: ID: identificação; M: Masculino, E: Espanhol; I: inicial; F: Final; OE: observador Externo. Linha 1 apresenta a numeração dos dentes segundo o FDI.