

Marta Isabel Massano Pinto

Diagnose Sexual Da Primeira Vértebra Cervical: Análise Morfométrica

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra para admissão de Grau de Mestre em Medicina Legal e Ciências Forenses, orientada pela Professora Doutora Eugénia Cunha e co-orientada pela Professora Doutora Helena Teixeira e apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

2012



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FMUC FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Diagnose Sexual Da Primeira Vértebra Cervical: Análise Morfométrica

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra para
admissão de Grau de Mestre em Medicina Legal e Ciências Forenses

Orientação

Professora Doutora Eugénia Cunha (Universidade de Coimbra)

Co-orientação

Professora Doutora Helena Teixeira (Universidade de Coimbra)

Marta Isabel Massano Pinto

2012

“Every day I remind myself that my inner and outer life are based on the labors of other men, living and dead, and that I must exert myself in order to give in the same measure as I have received and am still receiving.”

Albert Einstein

“Teaching should be such that what is offered is perceived as a valuable gift and not as hard duty.”

Albert Einstein

“O que é mais difícil não é escrever muito; é dizer tudo, escrevendo pouco.”

Júlio Dantas

Índice

Lista de Tabelas	iii
Lista de Gráficos	vii
Lista de Figuras	ix
Lista de Acrómios	xi
Lista de Siglas	xiii
Introdução ao Artigo	xv
Anatomia do Atlas – Primeira Vértebra Cervical	xxiii
Revisão de Literatura	xxv
Estudos sobre dimorfismo sexual de outras vértebras	xxviii
Artigo	1
Resumo	3
Abstract	5
Introdução	7
Objetivos	10
Material e Métodos	11
Resultados	22
Discussão	29
Conclusão	35
Agradecimentos	37
Bibliografia	39
Bibliografia de Imagens	44
Anexos	45
Anexo 1 – Fotografias	47
Anexo 2 – Estatística Descritiva	49
Anexo 3 – Análise Logística Multivariada	58
Anexo 4 – Análise Logística Univariada	59
Anexo 5 – ID dos Indivíduos Estudados	85

Lista de Tabelas

<i>Tabela 1.</i> Diferenças sexuais ao nível da primeira vértebra cervical analisadas pelo t-test e percentagem de dimorfismo sexual (%DS).	23
<i>Tabela 2.</i> Matriz de Classificação do Modelo.	24
<i>Tabela 3.</i> Regressão Logística, Modelo Foward Conditional.	26
<i>Tabela 4.</i> Exposição do Erro Intra-Observador e o Erro Inter-Observador, em percentagem.	27
<i>Tabela 5.</i> Resumo da Amostra de Treino	49
<i>Tabela 6.</i> Frequências da Faixa Etária (Amostra de Treino).	49
<i>Tabela 7.</i> Frequências do Sexo (Amostra de Treino).	49
<i>Tabela 8.</i> Resumo do Processamento de Casos (Amostra de Treino) – Análise Descritiva.	49
<i>Tabela 9.</i> Faixa Etária Versus Sexo (Amostra de Treino).	50
<i>Tabela 10.</i> Estatística Descritiva (Amostra de Treino).	51
<i>Tabela 11.</i> Estatística Descritiva para o Sexo Feminino (Amostra de Treino).	52
<i>Tabela 12.</i> Estatística Descritiva para o Sexo Masculino (Amostra de Treino).	53
<i>Tabela 13.</i> T-test (Amostra de Treino).	54
<i>Tabela 14.</i> Teste de Amostra Independente (Amostra de Treino).	55/56/57
<i>Tabela 15.</i> Qui-quadrado (Forward Conditional).	58
<i>Tabela 16.</i> Sumário do Modelo (Forward Conditional).	58
<i>Tabela 17.</i> Teste de Hosmer and Lemeshow (Forward Conditional).	58

<i>Tabela 18.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior da vértebra (DAP).	59
<i>Tabela 19.</i> Regressão Logística Univariada para a medida do diâmetro transverso máximo da vértebra (DTM).	61
<i>Tabela 20.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DMFTA).	63
<i>Tabela 21.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA).	65
<i>Tabela 22.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da fóvea (LMF).	67
<i>Tabela 23.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior esquerda (CMFSE).	68
<i>Tabela 24.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior direita (CMFSD).	69
<i>Tabela 25.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE).	70
<i>Tabela 26.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD).	71
<i>Tabela 27.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior esquerdo (CMFIE).	72
<i>Tabela 28.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior direito (CMFID).	73

<i>Tabela 29.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior esquerda (LMFIE).	74
<i>Tabela 30.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior direita (LMFID).	75
<i>Tabela 31.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral (DAPF).	76
<i>Tabela 32.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro transverso do foramen vertebral (DTF).	77
<i>Tabela 33.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFS).	78
<i>Tabela 34.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFI).	80
<i>Tabela 35.</i> Regressão Logística Univariada para a medida altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP).	81
<i>Tabela 36.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP).	82
<i>Tabela 37.</i> Regressão Logística Univariada para a medida altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (AMCVA).	83
<i>Tabela 38.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (CMCVA).	84
<i>Tabela 39.</i> ID dos Indivíduos Estudados da Coleção de Esqueletos Identificados (amostra teste).	85
<i>Tabela 40.</i> ID dos Indivíduos Estudados da Coleção de Esqueletos Identificados proveniente do Cemitério de Santarém (amostra treino).	86

Lista de Gráficos

<i>Gráfico 1.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior da vértebra (DAP).	60
<i>Gráfico 2.</i> Regressão Logística Univariada para a medida do diâmetro transverso máximo da vértebra (DTM).	62
<i>Gráfico 3.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DMFTA).	64
<i>Gráfico 4.</i> Regressão Logística Univariada para a distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA).	66
<i>Gráfico 5.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da fóvea (LMF).	67
<i>Gráfico 6.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior esquerda (CMFSE).	68
<i>Gráfico 7.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior direita (CMFSD).	69
<i>Gráfico 8.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE).	70
<i>Gráfico 9.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD).	71
<i>Gráfico 10.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior esquerdo (CMFIE).	72

<i>Gráfico 11.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior direito (CMFID).	73
<i>Gráfico 12.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior esquerda (LMFIE).	74
<i>Gráfico 13.</i> Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior direita (LMFID).	75
<i>Gráfico 14.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral (DAPF).	76
<i>Gráfico 15.</i> Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro transversal do foramen vertebral (DTF).	77
<i>Gráfico 16.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interseções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFS).	79
<i>Gráfico 17.</i> Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interseções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFI).	80
<i>Gráfico 18.</i> Regressão Logística Univariada para a medida altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP).	81
<i>Gráfico 19.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP).	82
<i>Gráfico 20.</i> Regressão Logística Univariada para a medida altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (AMCVA).	83
<i>Gráfico 21.</i> Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (CMCVA).	84

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> A - Plano superior da primeira vértebra cervical; B – Plano inferior da primeira vértebra cervical.	xxiv
<i>Figura 2.</i> Material Osteométrico – Craveira	12
<i>Figura 3.</i> Atlas em norma Superior.	16
<i>Figura 4.</i> Atlas em norma Inferior.	16
<i>Figura 5.</i> Atlas em norma Anterior.	16
<i>Figura 6.</i> Atlas em norma Posterior.	16
<i>Figura 7.</i> Sótão (Amostra de Treino)	47
<i>Figura 8.</i> Amostra Santarém (Amostra Teste)	47
<i>Figura 9.</i> Primeira vértebra cervical, do sexo feminino à esquerda e do sexo masculino à direita.	48

Lista de Acrónimos

DCV – Departamento Ciências da Vida

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Lista de Siglas

DAP – Diâmetro ântero-posterior da vértebra.

DTM – Diâmetro transverso máximo do atlas.

DMFTA – Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral.

DmFTA – Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral.

LMF – Largura máxima da fóvea.

CMFSE – Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda.

CMFSD – Comprimento máximo da faceta articular superior direita.

LMFSE – Largura máxima da faceta articular superior esquerda.

LMFSD – Largura máxima da faceta articular superior direita.

CMFIE – Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda.

CMFID – Comprimento máximo da faceta articular inferior direita.

LMFIE – Largura máxima da faceta articular inferior esquerda.

LMFID – Largura máxima da faceta articular inferior direita.

DAPF – Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral.

DTF – Diâmetro transverso do foramen vertebral.

DFSM – Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral.

DFI – Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral.

AMCVP – Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior.

CMCVP – Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior

AMCVA – Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

CMCVA – Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

INTRODUÇÃO AO ARTIGO

A Antropologia Forense é uma subdisciplina da Antropologia que integra as ciências forenses, aplicando os conhecimentos da Antropologia Física a questões do direito. Utilizando metodologias de referência e gerando relatórios exaustivos contribui para o esclarecimento de um variado leque de questões legais, criminais e civis (Cunha e Cattaneo; Ubelaker, 2006; Krogman e Işcan, 1986).

Quando um cadáver se encontra em avançado estado de decomposição, mumificado, saponificado ou esqueletizado é necessária a presença do antropólogo para este aferir quanto à causa e circunstância da morte, ao tempo decorrido desde a morte, bem como à identificação do indivíduo. Atualmente o antropólogo forense é também requisitado para a identificação de indivíduos vivos indocumentados, em diversos contextos, nomeadamente nos de imigração ilegal (Cunha e Cattaneo, 2006; Azevedo, 2008).

A perícia forense é sempre um trabalho interdisciplinar e multidisciplinar, porque procura auxílio e informações em quase todos os ramos do conhecimento humano (Bruzek e Murail, 2006; Cunha e Pinheiro, 2006).

Através dos elementos descritivos morfológicos do cadáver, a antropologia procura reconstruir um perfil biológico *post-mortem*, onde se pretende definir aspetos anatómicos tais como sexo, idade à morte, estatura e afinidades populacionais; investigando também características individualizantes ou idiossincráticas, podendo ser anatómicas, patológicas ou traumáticas, características distintivas da população em geral (Bruzek e Murail, 2006; Ubelaker, 1997; Krogman e Işcan, 1986).

Com esse perfil *post-mortem*, e caso existam elementos informativos *ante-mortem*, é possível através de um processo de comparação, conseguir uma

identificação positiva, que constitui uma das questões pertinentes do direito (Azevedo, 2008).

Todavia, para se afirmar uma identificação como positiva é necessário que a identificação de presunção dada pelo perfil biológico *post-mortem* do cadáver, comparada com elementos informativos *ante-mortem*, seja confirmada por uma técnica científica, nomeadamente da medicina dentária forense (odontologia forense) e genética forense (Ubelaker, 2000).

Em suma, os objetivos primordiais da Antropologia Forense centram-se na identificação médico-legal auxiliada pela construção de um perfil biológico, incluindo outros propósitos, não menos relevantes, como a data, causa e circunstância da morte (Azevedo, 2008).

O ponto fulcral desta tese é a diagnose sexual, um dos quatro grandes parâmetros constituintes do perfil biológico. Este consiste em estimar o sexo através do dimorfismo expresso no esqueleto pelas características sexuais secundárias (indivíduo pós-puberal). Ao contrário da estimativa da idade à morte, a diagnose sexual de esqueletos não-adultos com base em métodos macroscópicos é quase impossível, uma vez que o dimorfismo sexual se inicia na puberdade devido à ação do sistema hormonal (funções endócrinas), especificamente da testosterona e do estrogénio (hormonas sexuais). Só a partir da puberdade os caracteres sexuais secundários adquirem expressão ao nível do esqueleto através de dimorfismo sexual e de robustez física (Saunders, 2000).

Contudo, a diagnose sexual está condicionada pelo estado de conservação das peças ósseas (alterações tafonómicas), pelos ossos presentes, variabilidade inter e intra-populacional, idade, alterações patológicas e pelo meio ambiente (hábitos

culturais), em especial a dieta; onde o stresse ambiental e/ou a má nutrição podem levar a uma redução do dimorfismo sexual e robustez óssea, ou a um aumento do dimorfismo sexual quando a dieta é melhorada (Stinson, 1985; Reichs, 1986; Cunha, 1989; Knight e Saukko, 2004; White, 2000, Azevedo, 2008; Charisi, Eliopoulos, Vanna, 2011).

A Antropologia Forense para aumentar a sua habilidade para lidar com a diversidade populacional em todo o mundo tem desenvolvido técnicas específicas para grupos populacionais. Dentro de cada população é também possível e expectável que ocorram alterações no dimorfismo sexual ao longo do tempo, assim, o dimorfismo observado numa amostra do passado pode não se refletir na população atual (Íscan, 2005).

Há que enfatizar que o dimorfismo sexual é o resultado da ação de diferentes fatores que operam de forma diferente em cada sexo, podendo admitir três principais causas que levam ao desenvolvimento de características diferentes nos esqueletos do homem e da mulher: 1) a função reprodutora que conduz à variação morfológica da bacia; 2) a influência genética no desenvolvimento dos ossos e nas suas proporções; 3) as diferenças na proporção e na quantidade de massa muscular verificadas nos dois sexos. Estas causas atuam em conjunto, levando às diferenças fenotípicas existentes entre o sexo feminino e masculino (Montagu, 1960; Cunha, 1989; White, 2000; Azevedo, 2008).

Como tal, estimar corretamente o sexo de restos esqueléticos tem uma importância fundamental, quer em contextos forenses, quer em estudos arqueológicos que envolvam populações do passado (Cox e Mays, 2000; Azevedo, 2008).

A diagnose sexual pode ser efetuada por dois métodos: morfológicos e métricos. Considerando os morfológicos, qualitativos, estes baseiam-se na observação da morfologia de certas características anatómicas. Os métricos, quantitativos, baseiam-se em referências anatómicas e medições para posteriormente se aplicarem cálculos estatísticos, o que reduz a subjetividade, bem como o nível de experiência que é necessário que o investigador tenha (Reichs, 1986; Bruzek e Murail, 2006; Azevedo, 2008).

Para além das metodologias de presunção, existem metodologias científicas, tais como recorrer a testes genéticos de ADN (ácido desoxirribonucleico) para efetuar a diagnose sexual. O teste usado mais frequentemente é a amplificação do gene homólogo da amelogenina (existente nos cromossomas X e Y). Contudo, este teste genético, bem como outros que possam ser efetuados para a estimativa do sexo, estão dependentes do grau de preservação e contaminação do ADN, para além de que, o tempo despendido e o elevado valor monetário que é necessário nem sempre compensam (Cox e Mays, 2000; Simmons e Haglund, 2005; Azevedo, 2008).

Bruzek e Murail, em 2006, afirmam que os métodos a utilizar em contextos de identificação médico-legal devem apresentar valores de eficácia que se aproximem ou ultrapassem os 95%. O diagnóstico do sexo não deve basear-se apenas numa só característica anatómica, mas no máximo de parâmetros disponíveis. É necessária uma boa combinação de características, cuja observação e interpretação seja clara, não levando a erros de interpretação por parte do observador (Bruzek, 2002; Bruzek e Murail, 2006; Azevedo, 2008).

Portanto, reduzir a subjetividade da avaliação, leva a um aumento da reprodutibilidade do método e, conseqüentemente permite efetuar a diagnose sexual de forma mais correta.

A seleção dos métodos para a avaliação sexual e a sua aplicação depende dos elementos ósseos disponíveis e do grau de preservação em que se encontram (Franklin et al., 2006).

As áreas do esqueleto humano que apresentam dimorfismo sexual mais evidente em adultos são a pélvis, o crânio seguido dos ossos longo (Cox e Mays, 2000). Entre eles, a cintura pélvica é a melhor estrutura para se fazer o diagnóstico diferencial entre os sexos, apresentando uma precisão de 95% (Bruzek, 2002; Cox e Mays, 2000). O dimorfismo sexual do osso do ílaco é o resultado da modificação funcional e evolucionária da adaptação, uma vez que a pélvis do sexo masculino é adaptada para o bipedismo enquanto no sexo feminino, a pélvis reflete um compromisso entre locomoção e o parto. O crânio é o segundo elemento do esqueleto que expressa um relevante dimorfismo sexual com uma assertividade de 80 a 90%, seguido posteriormente dos ossos longos (Stinson, 1985; Bruzek, 2002; Cunha e Wasterlain, 2000; Bruzek and Murail, 2006; Lima, 2010). Os restantes elementos do esqueleto apresentam um grau de dimorfismo geralmente mais ténue, pelo que, a fiabilidade do diagnóstico sexual é considerada menor (Azevedo, 2008).

Na maioria das vezes, em contextos forenses, os ossos mais dimórficos recuperam-se muito fragmentados ou então não se encontram presentes, sendo por isso, necessário recorrer a ossos com menor dimorfismo sexual. Por este motivo é importante desenvolver métodos que permitam estimar o sexo com base noutros

elementos do esqueleto (Ubelaker, 2000; Ubelaker e Volk, 2002; Franklin et al., 2006; Azevedo, 2008; Medina, 2011; Medina, Polo e Botella, 2011).

Considerando os pontos já referidos, o estudo da diagnose sexual da primeira vértebra cervical (Atlas) projeta proporcionar ao antropólogo um método auxiliar para o diagnóstico do sexo, quando se encontram desprovidos das peças ósseas mais dimórficas.

Anatomia do Atlas – Primeira Vértebra Cervical

A coluna vertebral faz parte do esqueleto axial e é constituída por cinco partes: a cervical (sete vértebras cervicais), a torácica (doze vértebras torácicas), a lombar (cinco vértebras lombares), o sacro (contém 5 vértebras que se fundem ao longo da adolescência) e o cóccix (vestigial). As vértebras são designadas por letras (C, cervical; T, torácica; L, lombar) e identificadas por números da superior para a inferior, por exemplo a primeira vértebra cervical denomina-se C1 (Bass, 1987; Cox e Mays, 2000; Cunha, 1994; White et al., 2011). A maioria das vértebras é constituída por um corpo vertebral, três processos: o processo espinhoso que se estende posteriormente e o processo transversos que se estende lateralmente para a esquerda e para a direita. Apresentam ainda áreas de articulação chamada facetas, duas na norma superior e duas na norma inferior. As vértebras torácicas para além das estruturas típicas apresentam duas facetas extras de articulação com as costelas, designadas de fôveas costais (Sobotta, 1995; Byers, 2011; Marino, 1995).

A primeira e a segunda vértebras cervicais denominadas de atlas e axis respetivamente, são consideradas atípicas. Uma vez que o Atlas (C1), não apresenta corpo vertebral, carece de processo espinhoso, e não possui discos articulares superior ou inferior (White, 2000; Marino, 1995).

O corpo do axis (C-2) apresenta uma projeção para C1, chamada de processo odontóide ou dente. Este dente forma-se durante a fase embrionária devido à calcificação do corpo do atlas com a axis. Esta calcificação é então responsável pela ausência do corpo em C1. O processo odontóide articula com o arco anterior do atlas, o que leva a que quando a cabeça de um indivíduo vira de um lado para o outro, a

atlas gire em torno desse processo (Cox e Mays, 2000; Nobeschi, 2010; White et al., 2011).

Em suma, C1 articula com o occipital, através da articulação atlanto-occipital e com o processo odontóide da segunda vértebra cervical (áxis ou epistrophus), através da articulação atlanto-axial, permitindo assim os movimentos da cabeça (Comas, 1957; Vitória, 2001).

O Atlas é considerado por Baudoin, segundo Comas 1957 e Vitória 2001, como uma vértebra sexual por excelência, uma vez que existem relações funcionais entre atlas e o basicranium; sendo o crânio, como já referido, peça anatómica de relevância para o diagnóstico diferencial do sexo (Comas, 1957; Marino, 1995; Vitória, 2001).

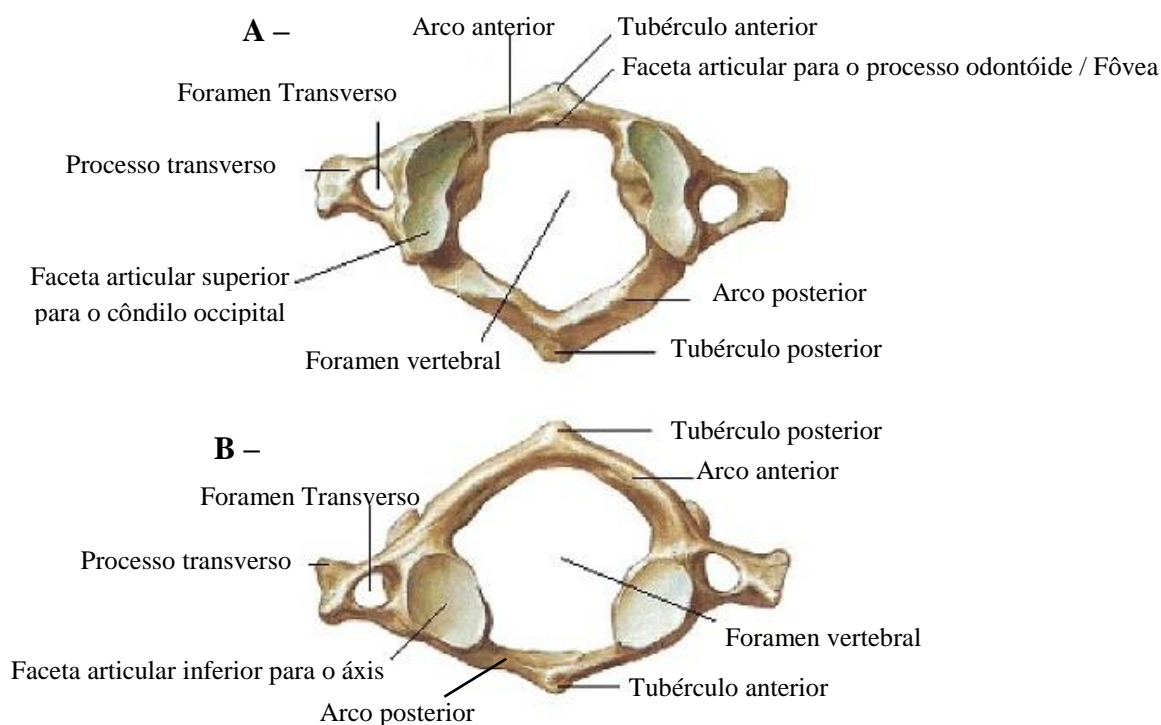


Figura 1. A - Plano superior da primeira vértebra cervical; B – Plano inferior da primeira vértebra cervical. (<http://dc228.4shared.com/doc/eIqpKaRe/preview.html> acessado em 15 de Maio de 2012)

Revisão de Literatura

Foram feitos poucos estudos dentro do tema da diagnose sexual da primeira vértebra cervical, que vão ser apresentados e comparados *à posteriori* com os resultados obtidos deste estudo.

A revisão da literatura indica que os estudos de carácter osteomorfológico ou qualitativos existentes para estimar o sexo foram sendo gradualmente substituídos pela análise métrica de ossos específicos, que são especialmente úteis em corpos em que são recuperados apenas algumas das suas peças ósseas ou fragmentos dessas (Medina, Polo e Botella, 2011).

Ao contrário da vasta gama de estudos qualitativos e quantitativos para estimar o sexo através de áreas que, comprovadamente, exibem maior dimorfismo sexual tais como a bacia e o crânio, seguidos dos ossos longos, os restantes elementos do esqueleto exibem um grau de dimorfismo, geralmente, mais ténue, pelo que, a fiabilidade do diagnóstico sexual é menor. Em suma, as vértebras não tiveram a mesma popularidade, o que se pode comprovar pelos estudos publicados até à data serem escassos (Vitória, 2001; Medina, 2011).

Contudo, Comas em 1957 refere um estudo do dimorfismo sexual da primeira vértebra cervical, através do índice de Baudoin que demonstra que os homens apresentam o atlas mais largo que as mulheres devido a maior espessura das apófises transversas. Os tubérculos dos arcos anterior e posterior, são mais proeminentes no sexo masculino. O ramo anterior das apófises é aplanado de cima para baixo, no homem, continuando em direção ao arco anterior e aplanado de trás para diante, na mulher (Comas, 1957; Blanco, 2000; Vitória, 2001).

Comas 1957, enfatiza que o índice do corpo do atlas é influenciado pelo tamanho do grupo humano a ser estudado; e que indivíduos de afinidade populacional de estatura pequena exibem um ligeiro desenvolvimento das apófises transversas, tal como ocorre, por exemplo, nos japoneses (Comas, 1957; Blanco, 2000; Vitória, 2001).

Em 1995 reporta-se ao estudo “Sex Estimation Using The First Cervical Vertebra”, Marino (1995), estudou quantitativamente uma amostra de 100 primeiras vértebras cervicais da Coleção de Terry do Instituto Smithsonian, datada do século XX. Marino, desenvolveu sete funções discriminantes e sete equações de regressão, através de análise estatística de regressão linear múltipla e análise de função discriminante, com uma precisão de 77-85% e 75-85%, respetivamente. Como amostras de validação do método foram medidas 100 vértebras cervicais pertencentes à Coleção Hamann-Todd, datada do século XX (1912-1938), acomodadas no Museu de História Natural de Cleveland e 34 primeiras vértebras espécimes arqueológicas não identificadas, sendo excluídas todas as vértebras que apresentavam alterações morfológicas devido a patologias (Marino, 1995; Bass, 1997; Ubelaker, 2000). As amostras testadas alcançaram uma exatidão de 60-85%, concluindo-se que o método é de fácil reprodutividade e que este é fiável quando não existe outra peça óssea com maior valor de precisão (Marino, 1995).

Del Rio Muñoz, Sánchez Sánchez e Prieto Carrero (2000) realizaram, em Espanha, um estudo quantitativo utilizando a primeira vértebra cervical na qual empregam a técnica de análise de imagem. A investigação intitulada de “Determinación del sexo mediante el análisis de imagen en el atlas”, usaram uma

amostra constituída por 59 atlas de idade e sexo conhecido pertencentes à Escola de Medicina Legal da Universidade Complutense de Madrid, de 31 indivíduos femininos e 28 masculinos, todos adultos. A metodologia estatística utilizada nesta investigação foi o método de classificação Jacknife, tendo obtido uma precisão de 76,9% para os homens e 86,7% para as mulheres. Tendo concluído que a análise de imagens é um processo facilmente estandardizável e reproduzível e que permite o diagnóstico sexual do atlas com maior segurança e fiabilidade que muitos métodos métricos tradicionais (Del Rio Muñoz, Sánchez Sánchez e Prieto Carrero, 2000).

Vitória, em 2001, reportou os resultados de uma investigação no Brasil intitulada “A Investigação do sexo pela Primeira Vértebra Cervical”, onde estudou quantitativa e qualitativamente uma amostra de primeiras vértebras cervicais. Foram estudados 217 atlas provenientes de indivíduos identificados, em que as famílias não reclamaram os ossos no prazo estipulado pelo Cemitério das Quintas dos Lázarus, Salvador, Baía; 117 do sexo masculino e 100 feminino. A metodologia utilizada por esta investigadora foi a regressão logística, onde 80% dos casos foram corretamente classificados como sendo do sexo feminino e 74,36% corretamente classificados como sendo do sexo masculino (Vitória, 2001).

Por fim, e não menos relevante, o trabalho de Medina em 2011 reporta os resultados de uma tese doutoral avançada em Granada, Espanha, intitulada “Dimorfismo Sexual en Columna Vertebral”. Nesta investigação foram extraídas um total de 364 vértebras C1, C2, C7, T12 e L5 de indivíduos adultos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos necropsiados e identificados no Instituto de Medicina Legal e Ciências Forenses da Cidade de Bogotá, e pertencente

ao Departamento de Antropologia da Universidade de Antioquia. A metodologia estatística utilizada por este investigador foi a análise discriminante linear, tendo obtido uma precisão de 89,3% para C1, 84,2% para C2, 83,9% para C7, 83,3% para T12 e 82,4% para L5. Concluindo que existe uma reprodutividade dos cálculos efetuados, mesmo que o osso se encontre incompleto ou alterado por processos tafonómicos (Medina, 2011; Medina, Polo e Botella, 2011).

Estudos sobre dimorfismo sexual de outras vértebras

A segunda vértebra cervical também mereceu interesse por parte de alguns investigadores, Wescott em 2000, desenvolveu um estudo denominado de “Sex Variation in the Second Cervical Vertebra”. Este autor concluiu que a segunda vértebra cervical poderá ser utilizada para a estimação do sexo com assertividade de 81,7 a 83,4%. Este estudo baseou-se na mensuração de 200 axis, 100 indivíduos caucasianos e 100 indivíduos negroides de esqueletos identificados da Coleção de Hamann-Todd e Terry, com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos. Das oito medidas retiradas apenas quatro demonstraram ser discriminantes, tendo permitido o desenvolvimento de equações discriminantes (Wescott, 2000).

Marlow e Pastor em 2011, também desenvolveram um estudo em torno da segunda vértebra cervical, em que foram mensuradas 153 vértebras pertencentes à coleção de esqueletos identificados de Spitalfields estabelecida no Museu de História Natural em Londres. Os indivíduos tinham idades compreendidas ente os 21 e os 92 anos. Marlow e Pastor desenvolveram equações discriminantes que lhes proporcionaram um total de 83,3% de assertividade (Marlow e Pastor, 2011).

Bethard e Seet, em 2012, testaram o método de Wescott numa população americana moderna. Amostra composta por uma coleção de 57 esqueletos doados pela curadoria ao Centro de Forense no condado de Hamilton em Chattanooga, Tennessee, e uma coleção de 243 esqueletos doados por William M. Bass ao Centro de Antropologia Forense da Universidade de Tennessee em Knoxville, Tennessee. No total composta por 150 mulheres e 150 homens com idades compreendidas entre os 19 e 101 anos, tendo sido agrupados por ancestralidade devido ao número elevado de indivíduos Europeu-americanos. Através da replicação das 5 mensurações de Wescott foram obtidas percentagens de 1,86% de erro inter-observador e de 1,39% de erro intra-observador, e, uma percentagem de indivíduos corretamente classificados de 78% para as mulheres e de 90,6% para os homens. Concluíram que a segunda vértebra cervical é um osso que apresenta dimorfismo sexual e um preditor eficaz do sexo (Bethard e Seet, 2012).

Kibii, Pan e Tobias em 2010, pretendiam demonstrar se as diferenças ao nível da sétima vértebra cervical eram influenciadas pelo sexo ou se pela ancestralidade. Para isso estudaram 240 indivíduos com diferentes afinidades populacionais e de ambos os sexos e com idades compreendidas entre os 30 e os 70 anos, pertencentes à Raymond Dart Collection estabelecida na Universidade de Witwatersrand em Johannesburg. Estes autores concluíram que o que influenciava as variações significativas encontradas em C7 era o sexo e não a afinidade populacional (Kibii, Pan e Tobias, 2010).

A décima segunda vértebra torácica (T12) também mereceu atenção por parte de alguns investigadores, nomeadamente, Hou et al. 2012. Estes investigaram 141

vértebras T12 a três dimensões de indivíduos com idades compreendidas entre 18 e os 79 anos, obtidas através do departamento de Radiologia do China-Japan Union Hospital. Os autores terminam com 94,2% de assertividades através de equações discriminantes (Hou et al., 2012).

ARTIGO

Resumo

Os objetivos do presente estudo são aferir sobre a utilidade do atlas como indicador de diagnóstico sexual em Antropologia Forense. Para isso, foram mensuradas vinte e uma medidas retiradas da região articular superior e inferior de 188 primeiras vértebras cervicais a partir de uma amostra das Coleções de Esqueletos Identificados, datada do século XX e estabelecida no DCV da FCTUC. Em teste de controlo separado, foram efetuadas medições a um total de 54 vértebras de uma outra Coleção Identificada, proveniente do Cemitério de Santarém, do século XXI, depositada no DCV da FCTUC. Obteve-se uma função de regressão logística cujas percentagens de mulheres e homens corretamente classificados com a equação logit obtida a partir de regressão logística, “forward conditional”, foram de 88,7% e 89,4%, respetivamente. Com base nestes resultados a primeira vértebra cervical é um osso sexualmente dimórfico, com padrões de classificação aceitáveis, o que significa que pode ser útil para a Antropologia Forense.

Palavras-chave: Atlas, Vértebra, Sexo, Diagnose Sexual, Dimorfismo Sexual, Antropologia Forense.

Abstract

The objectives of this study are to assess the usefulness of the atlas as an indicator of sexual diagnosis in Forensic Anthropology. For this purpose twenty-one measurements were taken from the upper and lower region of the first cervical vertebra from a sample of the identified skeletal collection (N=188), from the 20st century and established in DCV of FCTUC. Furthermore, control test measurements were performed to a total of 54 vertebrae of another identified collection from the cemetery of Santarém, 21st century housed at the DCV of FCTUC. The regression logistic equation attained 88,7% and 89,4% of correct classifications, respectively female and male. These results allow us to say that the first cervical vertebra is sexually dimorphic, with acceptable grading standards, which means that it can be useful for Forensic Anthropology.

Key words: Atlas, Vertebra, Sex, Sex determination, Sexual dimorphism, Forensic Anthropology.

Introdução

A investigação de restos esqueléticos é vital para a investigação forense. Sendo a diagnose sexual um dos quatro parâmetros do perfil biológico, o seu diagnóstico é facto importante para a investigação antropológica tanto em casos médico-legais como em contextos arqueológicos (Bruzek e Murail, 2006; Gapert et al., 2009; Marlow e Pastor, 2011).

O diferente tamanho e forma observados no homem e na mulher refletem adaptações que os hominídeos sofreram ao longo do tempo (Armelagos, 1980). À luz de Frayer em 1981 é esperado que exista maior dimorfismo em sociedades caçadora-recolectoras do que em sociedades agrícolas. Do ponto de vista evolutivo, este facto foi observável, uma vez que, o dimorfismo sexual diminuiu quando a população alterou o seu modo de vida, passando de caçadora-recolectora a produzir o seu próprio alimento (agricultura) (Frayer, 1981).

Nas sociedades caçadoras-recolectoras os homens apresentavam um corpo maior e mais robusto em resposta à enorme atividade física que a caça requer, já numa sociedade em que se pratica a agricultura, as atividades são semelhantes para ambos os sexos (Frayer, 1981).

Ou seja, existe uma tendência para a redução do dimorfismo sexual desde o Paleolítico inferior até à atualidade. Desta forma, é de esperar que se continue a verificar redução no dimorfismo sexual, uma vez que ambos os sexos possuem atualmente um tipo de vida mais sedentário e tendem a desempenhar papeis económicos iguais na sociedade (Frayer, 1980). A diminuição do dimorfismo sexual

é causada por alterações seculares que são o resultado das modificações do modo de vida das populações ao longo do tempo (Ríos, 2005; Azevedo, 2008).

Acontece que o dimorfismo sexual depende da interação de vários fatores. As diferenças sociais, económicas, a dieta, o ambiente, as atividades praticadas e os genes, são fatores que podem influenciar o desenvolvimento de um indivíduo. Estes fatores contribuem para que o grau de dimorfismo sexual varie entre populações e dentro de uma mesma população (Montagu, 1960; Işcan, 2005). E, por esse motivo, a Antropologia Forense para aumentar a sua habilidade para lidar com a diversidade populacional em todo o mundo tem desenvolvido técnicas específicas para grupos populacionais (Işcan, 2005).

Consequentemente, dentro de cada população é esperado que ocorram alterações no dimorfismo sexual ao longo do tempo (Steyn e Íscan, 1997), isto é, o dimorfismo observado numa amostra do passado pode não se refletir na população atual. Assim, ao aplicar metodologias de análise de restos esqueléticos que se basearam em material osteológico antigo, a indivíduos recentes, e/ou vice-versa, os resultados podem ser postos em causa.

Uma vez que o dimorfismo sexual apenas se inicia na puberdade por ação do sistema hormonal, a estimativa do sexo é unicamente possível de efetuar em indivíduos adultos. Por conseguinte, quanto maior for o grau de dimorfismo sexual observado maior será a sua eficácia na diagnose sexual (Wasterlain, 2000; Cardoso, 2000).

A análise estatística de dados métricos de restos esqueléticos humanos para estimar o sexo tem uma longa história na antropologia física. Tais análises constroem estudos orientados visualmente, utilizando marcadores anatómicos para estimar o

sexo diretamente observáveis proporcionando métodos que podem ser aplicados a uma variedade de restos esqueléticos. A diagnose sexual é diretamente dependente da presença ou ausência de certos marcadores anatómicos. No entanto, os restos com os quais os antropólogos se deparam são geralmente fragmentos, assim, em tais contextos é prudente conceber métodos analíticos que não sejam comprometidos pela fragmentação. Além disso, a análise estatística fornece resultados reprodutíveis e estimativas mais precisas e confiáveis do que o parecer visual (Marino, 1995).

Em contextos forenses, na maioria das vezes, os restos ósseos humanos encontrados foram sujeitos a inúmeros insultos físicos e sofreram alterações tafonómicas encontrando-se porosos e fragmentados, podendo não estar presentes os ossos mais dimórficos, sendo por isso, necessário recorrer a ossos com menor dimorfismo sexual. Por este motivo é importante desenvolver métodos que permitam estimar o sexo com base noutros elementos do esqueleto (Ubelaker e Volk, 2002; Franklin et al., 2006; Azevedo, 2008; Medina, 2011; Medina, Polo e Botella, 2011).

O presente estudo encontra-se motivado pelo baixo número de trabalhos realizados para estimar o sexo a partir da primeira vértebra cervical, e também pela necessidade de criar normas que facilitem a identificação do processo osteométrico de corpos de contextos forenses, e arqueológicos. Desenvolvendo uma análise de base estatística que ilustra a utilidade deste osso, completo ou fragmentado, como um indicador do sexo.

Objetivos

Os objetivos primordiais na elaboração desta tese incidem na verificação de se a primeira vértebra cervical, sobretudo na ausência de outras peças mais dimórficas como a pélvis e o crânio, é um bom paradigma para a diagnose sexual. Averiguar se o atlas apresenta dimorfismo sexual e quais as medidas mais dimórficas a partir das quais se objetiva desenvolver funções de regressão logística.

Em suma, pretende-se verificar a utilidade do atlas como indicador de diagnóstico sexual em Antropologia Forense.

Material e Métodos

Para este estudo, foi utilizada a Coleção de Esqueletos identificados (amostra treino), proveniente do Cemitério da Conchada e adquirida pelo Museu e Laboratório Antropológico entre 1910 e 1936 (século XX), estabelecida hoje no Departamento das Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (DCV da FCTUC) (Fernandes, 1985). Um total de 188 vértebras (99 masculinas e 89 femininas) foi estudado, com auxílio ao livro da Coleção de Esqueletos Identificados, que apresentava dados pormenorizados de cada indivíduo, tais como naturalidade, sexo, idade, data de falecimento, moléstia, e proveniência, entre outros.

Estabeleceram-se alguns critérios de inclusão da amostra, no sentido de a homogeneizar e validar, os quais implicam uma naturalidade portuguesa, sexo definido, idades compreendidas entre os 20 e os 69 anos, vértebras sem qualquer deformação, quer por alguma doença congénita quer por sequelas patológicas e/ou traumáticas, vértebras íntegras e com ausência de fraturas, com estruturas anatómicas bem delimitadas e conservadas e, ainda, secas, limpas e desarticuladas.

A amostra foi distribuída por 5 grupos etários, cada qual contendo 20 indivíduos do sexo masculino e 20 do sexo feminino. O grupo I incluiu indivíduos entre os 20-29 anos, grupo II dos 30-39 anos, grupo III dos 40-49 anos, grupo IV dos 50-59 anos e, por fim, o grupo V entre os 60-69 anos. Mas, por diversas circunstâncias, tais como patologias, fragmentação óssea devido ao mau acondicionamento e inexistência da peça óssea, em alguns indivíduos não foi possível obter a vértebra, e portanto, a recolha resultante originou um total de 188

vértebras, 99 masculinas e 89 femininas, em vez das esperadas 200 primeiras vértebras cervicais.

É importante referir que com o aumento da idade, principalmente nos últimos dois grupos etários, o número de vértebras fragmentadas e com patologia aumenta exponencialmente. Devido a este facto, a seleção dos indivíduos nestas classes etárias foi mais rigorosa, tentando, deste modo, evitar vértebras em tal condição, o que por si só conduziu a uma diminuição considerável do número de indivíduos nestes dois grupos etários.

Para validação do método recorreu-se à utilização de uma nova população, Coleção Identificada, proveniente do Cemitério de Santarém (amostra teste), datada inícios do século XXI, estabelecidas no DCV da FCTUC. Um total de 54 vértebras (29 masculinos e 25 femininas) foi estudado.

O material osteométrico utilizado foi uma craveira devidamente calibrada. (Ver figura 2)

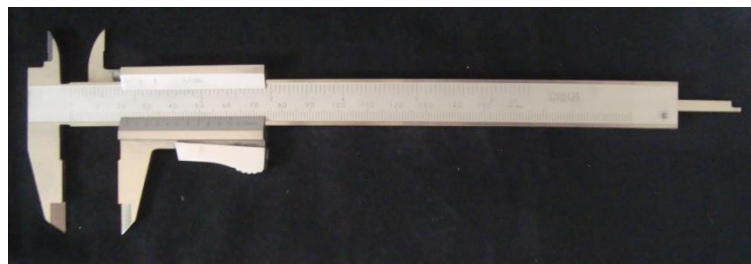


Figura 2. Material Osteométrico - Craveira

Para avaliar a precisão das medidas efetuadas, fora incluído a avaliação do erro intra e inter-observador. Para isso, iniciou-se um processo de treino para calibrar e standardizar o processo de recolha das medidas da vértebra. A avaliação do erro

inter-observador foi efetuada por um elemento externo ao estudo com conhecimentos em antropologia biológica e anatomia esquelética e experiência e antropometria, Dra. Maria Inês Cruz Gama.

Para testar o erro intra e inter-observador, foram submetidas a dois ensaios de medição separados 50 vértebras aleatórias da amostra inicial (25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino), com um intervalo de uma semana após a primeira análise e sem conhecimento prévio desse resultado e a diferença foi utilizada para calcular a percentagem de erro intra e inter-observador.

Foram executadas 17 medidas à primeira vértebra cervical, seguindo as recomendações de Comas (1957, 1960), Marino (1995), Villalaín Blanco (2000), Vitória (2001), Sengül e Kadioğlu (2006), Gómez-Olivencia et al. (2006), Vanrell, (2009); Medina, Polo e Botella (2011) e Medina (2011):

- 1- Diâmetro ântero-posterior da vértebra (DAP); baseada no estudo de Comas (1957, 1960), Villalaín Blanco (2000), Vitória (2001), Gómez-Olivencia et al. (2006), Vanrell, (2009). Ver figura 3.
- 2- Diâmetro transverso máximo da vértebra (DTM); baseada no estudo de Comas (1957, 1960), Villalaín Blanco (2000), Vitória (2001), Gómez-Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu (2006), Vanrell, (2009), Medina (2011), Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 4.
- 3- Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DMFTA); baseada no estudo de Sengül e Kadioğlu (2006). Ver figura 3.
- 4- Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA); baseada no estudo de Gómez-Olivencia et al. (2006),

- 5- Sengül e Kadioğlu (2006), Medina (2011) e Medina, Polo e Botella (2011);
Ver figura 3.
- 6- Largura máxima da fóvea (LMF); baseada no estudo de Marino (1995),
Goméz-Olivencia et al. (2006). Ver figura 6.
- 7- Comprimento máximo da faceta articular superior (CMFS); baseada no
estudo de Marino (1995), Goméz-Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu
(2006). Ver figura 3.
- 8- Largura máxima da faceta articular superior (LMFS); baseada no estudo de
Marino (1995), Goméz-Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu (2006).
Ver figura 3.
- 9- Comprimento máximo da faceta articular inferior (CMFI); baseada no estudo
de Marino (1995), Goméz-Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu (2006).
Ver figura 3.
- 10- Largura máxima da faceta articular inferior (LMFI); baseada no estudo de
Marino (1995), Goméz-Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu (2006).
Ver figura 3.
- 11- Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral (DAPF); baseada no estudo
de Comas (1957, 1960), Marino (1995), Villalaín Blanco (2000), Vitória
(2001), Sengül e Kadioğlu (2006), Vanrell, (2009), Medina (2011), Medina,
Polo e Botella (2011). Ver figura 3.
- 12- Diâmetro transverso do foramen vertebral (DTF); baseada no estudo de
Comas (1957, 1960), Villalaín Blanco (2000), Vitória (2001), Goméz-
Olivencia et al. (2006), Sengül e Kadioğlu (2006), Vanrell, (2009), Medina
(2011), Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 3.

- 13- Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFSM); baseada no estudo de Marino (1995). Ver figura 3.
- 14- Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFI); baseada no estudo de Marino (1995); Medina (2011), Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 3.
- 15- Altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP); baseada no estudo de Medina (2011) e Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 6.
- 16- Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP); baseada no estudo de Gómez-Olivencia et al. (2006), Medina (2011), Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 3.
- 17- Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (AMCVA). Ver figura 4.
- 18- Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (CMCVA); baseada no estudo de Gómez-Olivencia et al. (2006), Medina (2011), Medina, Polo e Botella (2011). Ver figura 3.

Dado que as medidas DTV, DFSM e DFI não foram observadas em estudos já existentes para a diagnose do sexo, são agora estudadas, pela primeira vez, pela autora desta investigação.

As medidas CMFS, LMFS, CMFI e LMFI foram tiradas do lado esquerdo e direito, com o intuito de verificar a existência de simetria.

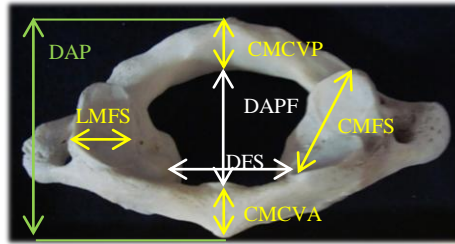


Figura 3. Atlas em norma Superior. [Fotografia tirada pela autora, DCV]

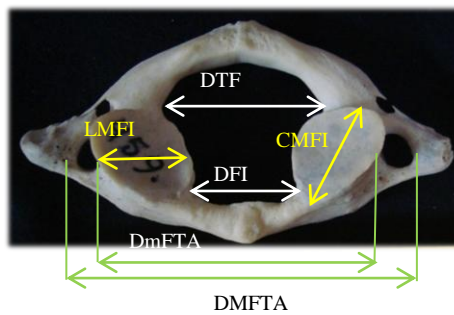


Figura 4. Atlas em norma Inferior. [Fotografia tirada pela autora, DCV]

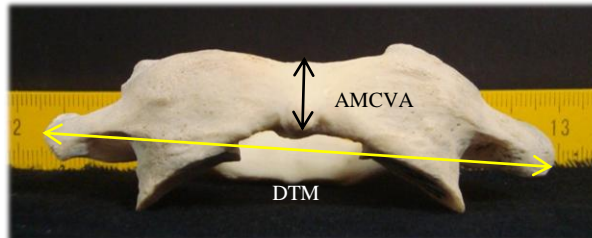


Figura 5. Atlas em norma Anterior. [Fotografia tirada pela autora, DCV]

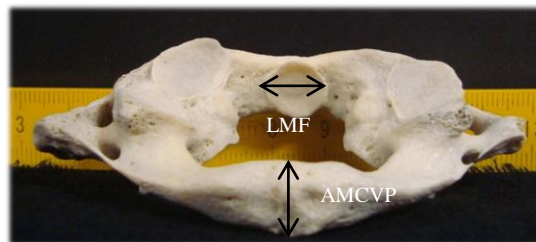


Figura 6. Atlas em norma Posterior. [Fotografia tirada pela autora, DCV]

As medidas foram tomadas em milímetros, com uma aproximação de 0,5 milímetros, e ingressaram-se sistematicamente numa base de dados criada com o Software Paws Statistics (antigo SPSS – Statistical Package for the Social Sciences) versão 20 para Windows.

Os dados antropométricos recolhidos foram analisados quanto ao grau de dimorfismo sexual. Para avaliar as diferenças métricas entre as diversas dimensões femininas e masculinas realizou-se t-test, e procedeu-se à quantificação do dimorfismo sexual para cada uma delas. A percentagem de dimorfismo sexual foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Dimorfismo Sexual} = \frac{\bar{X}_M - \bar{X}_F}{\bar{X}_M} \times 100$$

em que \bar{X}_M é a média masculina e \bar{X}_F a média feminina (Frayner 1980 in Wasterlain, 2000; Cardoso, 2000). Quando este índice apresenta valores superiores a 10% considera-se um forte dimorfismo sexual (Bresson e Crubézy, 1994; Wasterlain, 2000; Cardoso, 2000).

A metodologia estatística escolhida para este trabalho foi o Modelo de Regressão Logística (ou análise logit). Este modelo é uma forma de regressão categorial particularmente adequada quando a variável dependente é do tipo nominal dictómica, isto é, quando a variável resposta é qualitativa com dois resultados possíveis, por exemplo, a diagnose sexual (sexo feminino ou sexo masculino). Podendo ser estendido quando a variável resposta qualitativa tem mais do que duas categorias; por exemplo, as várias medidas da vértebra. Em suma, a regressão logística permite o uso de um método de regressão para calcular ou prever a

probabilidade de um evento específico. Desta forma, esta usa-se quando se tem uma variável dependente em escala nominal e uma variável independente nominal e/ou contínua, e serve para descrever a relação entre a variável dependente nominal e o conjunto de variáveis independentes através da função logit (Marôco, 2010).

Este modelo foi escolhido preferencialmente porque tem como principais propriedades ser descritivo e preditivo, aceitando preditores qualitativos e quantitativos, não assumindo relações lineares entre a variável dependente e as covariáveis, não exigindo que as variáveis predictoras apresentem distribuição normal e sendo menos sensível a *outliers*; isto é, descreve a natureza do relacionamento entre a resposta média (probabilidade de se masculino ou feminino) e uma ou mais variáveis regressoras (morfométrias da primeira vértebra). De um modo geral, a regressão logística é, assim, um método preditivo mais robusto (Marôco, 2010).

O processo pelo qual os coeficientes são testados para a significância e inclusão ou eliminação a partir do modelo envolve várias técnicas diferentes, métodos de inclusão sequencial (“Forward”) em que começando pelo modelo nulo, analisa a possível inclusão de variáveis predictoras, em passos sucessivos de inclusão de uma única variável; e métodos de exclusão sequencial (“Backward”) em que começando pelo modelo completo, analisa a possível exclusão de variáveis predictoras, em passos sucessivos de exclusão de uma única variável (Marôco, 2010).

No algoritmo de inclusão sequencial, uma variável que passe a integrar o sub-modelo nalguma cardinalidade (indica quantas ocorrências de uma entidade participam no mínimo e no máxima do relacionamento) estará necessariamente presente no submodelo final produzido pelo algoritmo. No algoritmo de exclusão

sequencial, uma variável que seja excluída do modelo num dado passo permanecerá fora de qualquer submodelo posterior. Existem variantes dos algoritmos sequenciais de inclusão/exclusão, algoritmos em sentido alternado, que procuram verificar se vale a pena incluir (ou excluir) nalguma fase posterior uma variável que já tivesse sido excluída (ou incluída) (Marôco, 2010).

Dentro dos métodos de inclusão sequencial encontramos sub-modelo como a Selecção Forward Condicional, Selecção Forward baseada no rácio de verosimilhança (Teorema de Wilks), Selecção Forward baseada no teste de Wald; enquanto que dentro dos métodos de exclusão sequencial encontramos submodelos tais como a Selecção Backward Condicional, Selecção Backward baseada no rácio de verosimilhança e Selecção Backward baseada no teste de Wald. O teste de Wald serve para testar em simultâneo hipóteses sobre várias combinações lineares dos parâmetros, e é uma das possíveis formas de testar se os parâmetros associados com um grupo de variáveis explicativas tomam o valor zero, isto é, testa a significância dos coeficientes do modelo (Marôco, 2010).

A Selecção Forward Condicional é um método de selecção stepwise baseado na significância da estatística de pontuação e testes de remoção com base na probabilidade de uma estatística de razão de verosimilhança, com base em estimativas de parâmetros condicionais. Isto é, “a entrada de uma variável independente no modelo é feita em função da significância da estatística “score” do modelo, e a remoção de uma variável do modelo é feita em função da significância do teste da razão de verosimilhança baseado nas estimativas condicionais dos coeficientes do modelo, isto é, se o modelo não for significativo não é possível prever a probabilidade do “sucesso” a partir das variáveis independentes no

modelo. O teste “score” é um teste a cada um dos coeficientes do modelo, baseado nas derivas parciais da função de verossimilhança que também pode ser calculado para todos os coeficientes do modelo em simultâneo (overall score test)” (Marôco, 2010).

O método de Selecção Forward baseada no rácio de verossimilhança à semelhança do método anterior, a entrada de uma variável independente no modelo é feita em função da significância da estatística “Score”, mas a remoção de uma variável no modelo é feita a partir da significância do teste do rácio de verossimilhanças baseado nas estatísticas parciais de máxima verossimilhança do modelo (Marôco, 2010).

A Selecção Forward baseada no teste de Wald, é um método semelhante aos anteriores em que a única diferença é que a remoção de uma variável do modelo é feita em função da significância do teste de Wald (Marôco, 2010).

A Selecção Backward Condicional é baseada na estatística de razão de verossimilhança de probabilidade das estimativas condicionais dos parâmetros, isto é, “um método em que no primeiro passo todas as variáveis independentes são adicionadas ao modelo sendo que, nos passos seguintes, são removidas as variáveis cuja probabilidade do rácio de verossimilhança baseada nas estimativas adicionais dos coeficientes do modelo é superior ao p-values de remoção seleccionado” (Marôco, 2010).

A Selecção Backward é baseada no rácio de verossimilhança, este método é semelhante ao método backward anterior, baseado na probabilidade da estatística de razão de verossimilhança apoiado nas estimativas de probabilidades parciais (Marôco, 2010).

Por fim, a Seleccção Backward baseada no teste de Wald, é um método backward em que a remoção das variáveis do modelo é feita a partir da significância do teste de wald (Marôco, 2010).

Em suma, toda a análise estatística, multivariada e univariada, por recurso à regressão logística foi efetuada utilizando os dados da amostra inicial de 188 indivíduos (treino) e utilizando, também, em simultâneo, os dados referentes à amostra de teste com 54 indivíduos a fim de realizar a validação do modelo, ou seja, verificar a possibilidade de generalização dos resultados encontrados da amostra de análise para a população portuguesa.

Resultados

Analisaram-se 89 primeiras vértebras cervicais de indivíduos do sexo feminino e 99 do sexo masculino, para um total de 188 atlas. Em ambos os sexos mensurou-se 21 medições; 1869 em indivíduos femininos e 2079 em indivíduos do sexo masculino, para um total de 3948 medições.

Entre as 21 medidas a maioria demonstrou ser dimórfica, à exceção de 5 medidas: largura máxima da fóvea (LMF), largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE), largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD), comprimento máximo da faceta articular inferior direita (CMFID) e diâmetro transversal do foramen vertebral (DTF); uma vez que se rejeita a hipótese alternativa (H_1) para valores de significância superiores a 0,05 (como demonstra a Tabela 1); considerando:

H_0 : Não há diferenças significativas entre sexos, isto é, variâncias homogêneas.

H_1 : Há diferenças significativas entre sexos.

o que se encontra em concordância com o índice de dimorfismos sexual também apresentados na Tabela 1.

Os valores mais altos de dimorfismo sexual são observados no diâmetro transversal máximo do atlas (DTM), altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP) e no comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP) com valores superiores a 10 (como demonstra a Tabela 1).

Tabela 1. Diferenças sexuais ao nível da primeira vértebra cervical analisadas pelo t-test e percentagem de dimorfismo sexual (%DS).

Medidas	T	gl	Sig	% DS
DAP	-6,907	183	,000	7,408936377
DTM	-14,223	167	,000	10,91486459
DMFTA	-10,027	182	,000	9,278191088
DmFTA	-8,696	186	,000	8,402028333
LMF	-1,061	186	,290	2,39667449
CMFSE	-6,592	186	,000	8,650182655
CMFSD	-6,615	186	,000	8,878636012
LMFSE	,909	186	,365	-1,548503226
LMFSD	,364	166,902	,716	-0,62824529
CMFIE	-2,881	186	,004	3,733586796
CMFID	-1,851	186	,066	2,376647977
LMFIE	-5,991	186	,000	9,35300933
LMFID	-7,356	186	,000	7,621424216
DAPF	-5,507	186	,000	6,404884589
DTF	-,875	186	,382	6,216893861
DFSM	-4,734	186	,000	1,977091537
DFI	-4,137	181,069	,000	7,801700536
AMCVP	-2,777	183	,006	10,14038052
CMCVP	-4,422	186	,000	10,13327591
AMCVA	-3,258	186	,001	9,549567939
CMCVA	-6,907	183	,000	6,827275255

t: t-Test; gl: Graus de Liberdade; Sig: Significância; %DS: Percentagem de Dimorfismo Sexual; DAP: Diâmetro ântero-posterior da vértebra; DTM: Diâmetro transverso máximo do Atlas; DMFTA: Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; DmFTA: Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; LMF: Largura máxima da fóvea; CMFSE: Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda; CMFSD: Comprimento máximo da faceta articular superior direita; LMFSE: Largura máxima da faceta articular superior esquerda; LMFSD: Largura máxima da faceta articular superior direita; CMFIE: Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda; CMFID: Comprimento máximo da faceta articular inferior direita; LMFIE: Largura máxima da faceta articular inferior esquerda; LMFID: Largura máxima da faceta articular inferior direita; DAPF: Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral; DTF: Diâmetro transverso do foramen vertebral; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; DFI: Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; AMCVP: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; CMCVP: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; AMCVA: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior; CMCVA: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

Embora a análise estatística multivariada por recurso à técnica da regressão logística tenha sido efetuada no seu conjunto pelos três métodos descritos na metodologia, tendo em conta o método de seleção de variáveis inerentes neste trabalho torna-se relevante apenas a análise do modelo *Forward Conditional*.

A matriz de classificação do modelo contém a comparação entre a classificação realizada pelo modelo desenvolvido e a classificação original das observações da amostra (incluindo os resultados da amostra de treino e da amostra de teste), é apresentada na tabela 2. A distribuição de mulheres e homens corretamente classificados na amostra de treino teve um total de 89,1%, oscilando entre 88,7% para o sexo feminino e 89,4% para o sexo masculino; e um total de 69,6%, oscilando entre 45,5% para o sexo feminino e 91,7% para o sexo masculino na amostra de teste.

Tabela 2. Matriz de Classificação do Modelo.

Observado		Previsão do Modelo						
		Amostra Treino			Amostra Teste			
		Sexo		Percentagem corretamente classificados (%)	Sexo		Percentagem corretamente classificados (%)	
		Feminino	Masculino		Feminino	Masculino		
Step 1	Sexo	Feminino	60	11	84,5	6	5	54,5
		Masculino	10	84	89,4	1	11	91,7
		Percentagem Total (%)			87,3			73,9
Step 2	Sexo	Feminino	61	10	85,9	5	6	45,5
		Masculino	12	82	87,2	1	11	91,7
		Percentagem Total (%)			86,7			69,6
Step 3	Sexo	Feminino	62	9	87,3	6	5	54,5
		Masculino	13	81	86,2	1	11	91,7
		Percentagem Total (%)			86,7			73,9
Step 4	Sexo	Feminino	63	8	88,7	5	6	45,5
		Masculino	10	84	89,4	1	11	91,7
		Percentagem Total (%)			89,1			69,6

Sintetizando, no step 1 a variável adicionada ao modelo é a diâmetro transversal máximo do atlas (DTM), no step 2 é a largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD), no step 3 a variável adicionada é a Distância entre as

facetar articulares superiores medida entre as interseções das facetar articulares com o corpo vertebral (DFSM) e no step 4 a variável adicionada é a distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA). Atendendo aos resultados obtidos, a tabela 3 resume a informação sobre estas variáveis independentes introduzidas no modelo ajustado.

Obteve-se a seguinte equação através dos valores obtidos na Tabela 3, regressão logística, modelo forward conditional:

$$\text{Logit}(\hat{\pi}) = -40,807 + 0,950(\text{DTM}) - 0,319(\text{DmFTA}) - 0,983(\text{LMFSD}) - 0,205(\text{DFSM})$$

Sempre que o resultado de logit positivo é masculino, e negativo é feminino.

Esta equação também é possível ser obtida em termos probabilísticos:

$$\hat{\pi} = \frac{1}{1 + e^{-[-40,807 + 0,950(\text{DTM}) - 0,319(\text{DmFTA}) - 0,983(\text{LMFSD}) - 0,205(\text{DFSM})]}}$$

Logo quanto mais próximo o resultado estiver da unidade, maior é a probabilidade de ser masculino, ao inverso, quanto mais próximo de zero maior é a probabilidade de ser feminino. Portanto, o valor intermédio é 0,5, onde a probabilidade de classificar um indivíduo como masculino ou feminino é muito questionável (indeterminado). O importante é, evidentemente, evitar a paralogismo de designar um indivíduo como masculino ou feminino quando um valor está muito próximo de 0, quanto à primeira equação, ou próximo de 0,5% aquando da segunda equação.

Tabela 3. Regressão Logística, Modelo Foward Conditional.

Passo	Medida	B	Wald	gl	Sig.
Step 1	DTM	0,510	45,143	1	0,000
	Constante	-37,825	44,678	1	0,000
Step 2	DTM	0,657	40,735	1	0,000
	LMFSD	-0,938	13,635	1	0,000
	Constante	-37,500	36,228	1	0,000
Step 3	DTM	0,732	37,322	1	0,000
	LMFSD	-0,940	12,361	1	0,000
	DFSM	-0,221	5,479	1	0,019
	Constante	-38,688	32,994	1	0,000
Step 4	DTM	0,950	27,140	1	0,000
	DmFTA	-0,319	3,814	1	0,051
	LMFSD	-0,983	12,134	1	0,000
	DFSM	-0,205	4,507	1	0,034
	Constante	-40,807	30,750	1	0,000

DTM: diâmetro transversal máximo do atlas; DmFTA: distância mínima medida entre os bordos do foramen transversal da artéria vertebral; LMFSD: largura máxima da faceta articular superior direita; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interseções das facetas articulares com o corpo vertebral.

É importante referir que os valores do teste de Wald para cada um dos coeficientes do modelo são condicionados pelos valores dos outros coeficientes. Deste modo, de acordo com o teste Wald as variáveis DTM ($W2Wald(1) = 27,140$, $p = 0,000$), DmFTA ($W2Wald(1) = 3,814$, $p = 0,051$), LMFSD ($W2Wald(1) = 12,134$, $p = 0,000$) e DFSM ($W2Wald(1) = 4,507$, $p = 0,034$) são significativas no modelo para os níveis habituais de significância. $Exp(B)$ é a exponencial dos coeficientes do modelo e estima o rácio das chances da variável dependente (sexo) por unidade da variável independente. Um valor de $exp(B)$ superior a 1 ($\beta > 0$) indica um acréscimo das hipóteses e, pelo contrário, um valor de $exp(B)$ inferior a 1 ($\beta < 0$) indica um decréscimo das hipóteses quando a variável independente varia uma unidade (Marôco, 2010).

A média do erro intra-observador foi de 0,49%, enquanto o erro entre observadores foi de 1,25%, a percentagem mais elevada de ambos os erros ocorre na

variável CMCVA (comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior) (Tabela 4).

Tabela 4. Exposição do Erro Intra-Observador e o Erro Inter-Observador, em percentagem.

Medidas	Erro Intra-Observador (%)	Erro Inter-Observador (%)
DAP	0,09	0,54
DTM	0,07	0,16
DMFTA	0,14	0,28
DmFTA	0,57	0,45
LMF	0,6	2,61
CMFSE	0,41	0,92
CMFSD	0,4	0,63
LMFSE	0,73	1,7
LMFSD	0,83	1,42
CMFIE	0,38	1,13
CMFID	0,54	0,75
LMFIE	0,76	0,76
LMFID	0,45	0,96
DAPF	0,2	0,52
DTF	0,17	0,45
DFSM	0,52	1,18
DFI	0,32	1,64
AMCVP	0,64	2,04
CMCVP	0,87	2,48
AMCVA	0,64	2,93
CMCVA	0,87	2,74

DAP: Diâmetro ântero-posterior da vértebra; DTM: Diâmetro transverso máximo do Atlas; DMFTA: Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; DmFTA: Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; LMF: Largura máxima da fôvea; CMFSE: Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda; CMFSD: Comprimento máximo da faceta articular superior direita; LMFSE: Largura máxima da faceta articular superior esquerda; LMFSD: Largura máxima da faceta articular superior direita; CMFIE: Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda; CMFID: Comprimento máximo da faceta articular inferior direita; LMFIE: Largura máxima da faceta articular inferior esquerda; LMFID: Largura máxima da faceta articular inferior direita; DAPF: Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral; DTF: Diâmetro transverso do foramen vertebral; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; DFI: Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; AMCVP: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; CMCVP: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; AMCVA: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior; CMCVA: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

Em resumo, os resultados obtidos pelos examinadores durante o exercício de controlo entre os observadores foram de cerca de 45,5% a 91,7% de atribuição correta do sexo para a percentagem da amostra examinada.

Discussão

É inquestionável a necessidade de múltiplas metodologias para a investigação do sexo através do exame de ossos isolados. Estas metodologias podem ser morfológicas, qualitativas, métricas ou quantitativas (Vitória, 2001). E, a estimativa do sexo é um dos primeiros, e mais importantes, passos na identificação de restos não identificados (Franklin et al., 2008).

O diagnóstico quantitativo do sexo a partir da primeira vértebra cervical não é vulgarmente usada uma vez que é exíguo o número de estudos publicados sobre o assunto, ao contrário do que acontece com outras estruturas ósseas do esqueleto humano, tais como bacia e crânio. Os escassos estudos são devidos à ausência de coleções de esqueletos identificados, bem preservadas e sem patologias (Medina, 2011).

A amostra que serviu de base para o presente estudo apresenta uma mais-valia para testar os objetivos que foram propostos, uma vez que trata-se de uma série identificada e documentada, isto é, um conjunto de vértebras provenientes de esqueletos identificados quanto ao sexo, idade à morte, entre outros.

Na presença de um esqueleto quase completo, não é habitual utilizar-se a primeira vértebra cervical ou qualquer outra para estabelecer o seu sexo, no entanto, os estudos aqui citados, e os resultados desta investigação confirmam que praticamente pode ser usada para a diagnose sexual.

Portanto, a primeira vértebra cervical torna-se protagonista de grande utilidade para estimar o sexo de corpos desmembrados ou restos mortais humanos que preservam esta estrutura, quer contemporâneos ou arqueológicos.

Os resultados alcançados mostram bem através da estatística aplicada o nível de significância, fiabilidade e reprodutividade, ou seja, é inegável haver dimorfismo sexual nas dimensões do Atlas (primeira vértebra cervical), como comprova as percentagens de mulheres e homens corretamente classificados com a equação obtida (88,7% para o sexo feminino e 89,4% para o sexo masculino, um total de 89,1%) e porque foram baixos os erros intra e inter-observador, tendo sido a média do erro intra-observador 0,49% e o erro inter-observadores 1,25%.

Contudo, é pertinente dizer-se que com os valores obtidos esta metodologia, apesar de mostrar resultados com significância e fiabilidade, não podem ser aplicados em contexto de identificação médico-legal, uma vez que, para isso, segundo Bruzek e Murail em 2006 devem apresentar valores de eficácia que se aproximem ou ultrapassem os 95% (Bruzek e Murail, 2006; Azevedo, 2008).

No entanto, este estudo indica que a variável DTM (diâmetro transverso máximo do atlas) é a que melhor discrimina mulheres e homens, seguida de DmFTA (distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral), LMFSD (largura máxima da faceta articular superior direita) e DFSM (Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral).

Torna-se relevante aferir os resultados obtidos no t-test, na percentagem de dimorfismo sexual e as variáveis selecionadas pela regressão logística, uma vez que, se instala uma controvérsia sobre as medidas LMFSD (largura máxima da faceta articular superior direita), DmFTA (distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral), DFSM (Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral),

AMCVP (altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior) e CMCVP (comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior).

Visto que, relativamente ao t-test todas as variáveis são dimórficas à exceção de 5: largura máxima da fóvea (LMF), largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE), largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD), comprimento máximo da faceta articular inferior direita (CMFID) e diâmetro transverso do foramen vertebral (DTF), ao inverso da percentagem de dimorfismo sexual que apenas considera 3 as variáveis mais dimórficas, entre as quais se encontram: diâmetro transverso máximo do atlas (DTM), altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP) e no comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP).

Esta diferença de seleção de variáveis em ambos os modelos é justificada pelo facto de na percentagem do dimorfismo sexual ser avaliado apenas e só a diferença entre médias, ou seja a distância que vais de uma média à outra e no t-test ser analisada a distância das percentagens bem como a variância (medida de dispersão). Relativamente à incongruência das variáveis seleccionadas pelo modelo de regressão logística e os restantes modelos referidos acima é justificado pelo facto de este modelo (forward condicional), como já referido na metodologia, ser um método de selecção stepwise baseado na significância da estatística de pontuação e os testes de remoção com base na probabilidade de uma estatística de razão de verosimilhança (parecência estatística das variáveis), uma vez que apenas no último passo é que o algoritmo converge.

Todavia, a regressão logística e a percentagem de dimorfismo sexual apresentam em concordância apenas e só a variável DTM (diâmetro transverso

máximo do atlas), e o t-test e a regressão logística ostentam em divergência a variável LMFS (largura máxima da faceta articular superior direita) em que na regressão logística aceita a variável como discriminante ao contrário do t-test. As restantes variáveis mencionadas, em conformidade em todos os métodos (t-test, percentagem de dimorfismo sexual e regressão logística).

Os valores do t-test (tabela 1), em conformidade com os resultados anteriores, sugerem, também, um grau considerável de dimorfismo sexual. A maioria das dimensões demonstram um poder discriminatório entre os dois sexos, pois apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os seus valores médios.

De um modo geral, os resultados dos testes efetuados quanto à análise estatística multivariada indicam que o modelo é estatisticamente significativo, isto porque existe mais do que uma variável independente no modelo com poder preditivo sobre a variável dependente (sexo), e os valores mostram, ainda, que o modelo se ajusta aos dados.

Segundo o modelo Stepwise ajustado, a percentagem de casos corretamente classificados neste estudo foi de 89,1% para a amostra de treino e 69,6% para a amostra de teste (tabela 2). Particularmente na amostra de treino, a percentagem de indivíduos do sexo feminino corretamente classificados foi de 88,7% e relativamente aos indivíduos do sexo masculino foi de 89,4%. Enquanto para a amostra teste a classificação foi de 45,5% e 91,7%, respetivamente para o sexo feminino e masculino. Estes valores revelam que, geralmente, os homens são identificados com uma maior precisão que as mulheres. A grande discrepância observada entre os valores da classificação correta masculina e feminina, relativamente à amostra de

teste, pode dever-se ao facto de o número de indivíduos observados do sexo feminino ter sido consideravelmente inferior ao do sexo masculino.

Assim, tendo em conta o modelo (tabela1), as quatro variáveis adicionadas são a largura máxima do atlas (step 1), a largura máxima da faceta articular superior direita (step 2), distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (step 3) e a distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (step 4). Inclui, portanto, as quatro medidas mais significativas e é com base nestas que se atinge a estabilidade. Isto significa que, mesmo que fossem adicionadas mais variáveis ao modelo, a percentagem de classificação correta não iria aumentar.

As três variáveis adicionadas ao modelo podem não corresponder de todo às três que revelaram um dimorfismo sexual mais significativo, como já referido acima, uma vez que novas combinações de variáveis independentes podem apresentar diferentes significâncias. É por este motivo que é aconselhável usar um procedimento Stepwise que a cada passo reavalie a significância das variáveis no modelo e das que não estão no modelo (Marôco, 2010). Em concordância com isto, o modelo Forward Conditional, como método de seleção stepwise, foi selecionado para a análise dos dados neste estudo, sendo que constitui o método que inclui um menor número de passos (“steps”) e, por isso, destaca-se pelo seu uso mais prático e útil quando aplicado à prática forense.

Os resultados neste estudo mostram um bom grau de confiança em contraste com aqueles obtidos por outros que examinaram atlas e outras vértebras cervicais, como Marino, que mostrou níveis de confiança entre 75 e 85% no estudo métrico da

primeira vértebra cervical; Del Rio Muñoz, Sánchez Sánchez e Prieto Carrero et al, que obteve uma precisão de 76,9% para os homens e 86,7% para as mulheres no estudo da análise de imagem de primeira vértebra cervical; Vitória com a investigação do sexo pela primeira vértebra cervical alcançou níveis de confiança entre 74,36 e 80%; Medida alcançou uma precisão de 89,3% para C1, 84,2% para C2, 83,9% para C7, 83,3% para T12 e 82,4% para L5; Wescott em 2000 concluiu que a segunda vértebra cervical poderá ser utilizada para a estimação do sexo com assertividade de 81,7 a 83,4%; Marlow e Pastor tiveram um total de 83,3% de assertividade na sua investigação sobre a segunda vertebra cervical; e, Hou et al. com a décima segunda vértebra torácica (T12) remataram com uns impresionáveis 94,2% de assertividades através de equações discriminantes, tendo sido o estudo com maior assertividade.

Finalizando, com desenvolvimento deste trabalho foi possível verificar que apesar de haver exceções, e os homens ainda apresentarem um dimorfismo sexual maior que as mulheres, as diferenças entre os dois sexos não são assim tão significativas, o que poderá ser explicado pelo facto de na sociedade atual as atividades serem semelhantes para ambos os sexos, como referiu Frayer em 1980.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem mencionar as seguintes conclusões:

Esta pesquisa cria ferramentas de alto valor quantitativos para a Antropologia Forense, em particular no contexto da identificação de cadáveres em vários estados de decomposição e de diferentes contextos.

O presente estudo avaliou quantitativamente o sexo através de regressão logística e obteve níveis significativos de confiança sobre a diagnose sexual dos indivíduos, corretamente classificados *à priori*.

A aplicação da equação proposta para prever o sexo com confiança de 89,1%, num cadáver fresco, ou em avançado estado de decomposição ou esqueletização, só requer acesso à primeira vértebra cervical, que preserve as dimensões requeridas pela função.

Contudo, a eficácia dos resultados citados no parágrafo anterior, e em consonância com as recomendações internacionais da identificação forense de cadáveres, recomenda-se que além de usar as vértebras para diagnosticar o sexo de um cadáver, devem ser avaliados qualitativa e quantitativamente outras estruturas ósseas disponíveis, o que irá permitir a fiabilidade do diagnóstico sexual do indivíduo.

A equação logit gerada durante esta pesquisa é obtida a partir de uma população portuguesa datada do século XX, mas é importante testar a sua aplicabilidade a populações estrangeiras para fazer ajustes que permitam a sua respetiva validação.

Contudo, o diagnóstico do sexo não deve basear-se apenas numa só característica anatómica, mas no máximo de parâmetros disponíveis. É necessária uma boa combinação de características, cuja observação e interpretação seja clara, não levando a erros de interpretação por parte do observador.

Portanto, reduzir a subjetividade da avaliação, leva a um aumento da reprodutibilidade do método e, conseqüentemente permite efetuar a diagnose sexual de forma mais correta.

Por fim, o diagnóstico do sexo da primeira vértebra cervical durante o presente estudo, constitui um instrumento eficaz, com elevados padrões de qualidade e suporte estatístico abrangente, o que requer um investimento mínimo de recursos e gera uma resposta adequada.

Agradecimentos

Durante a realização deste trabalho deparei-me com momentos bons e momentos menos bons, e foi nesses momentos onde as coisas não corriam como esperava que contei com o apoio das pessoas fantásticas que me rodeiam no quotidiano.

Em primeiro lugar cabe-me agradecer à Professora Doutora Eugénia Cunha, pela sua compreensão, disponibilidade, atenção, paciência e força transmitida, assim como todas as dúvidas esclarecidas, e as sugestões dadas. A qualidade deste trabalho deve-se muito à forma como fui orientada.

Agradecendo a compreensão e disponibilidade da orientadora externa Professora Doutora Helena Teixeira.

Agradeço ao Departamento Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, em especial à Professora Doutora Ana Luísa dos Santos por autorizar o acesso às Coleções Osteológicas Identificadas de Coimbra.

Agradecendo a disponibilidade do Dr. Gonçalo Carnim pelo enorme apoio, sugestões e incentivo prestados no decorrer da realização desta tese.

Agradeço às senhoras da Biblioteca de Antropologia e Biblioteca da Delegação do Centro do Instituto Nacional de Medicina Legal por toda a disponibilidade e compreensão, Sra. Adelina Santos (Lina) e Sra. Célia Cardoso, Sra. Sandra Curado e Sra. Zilda Maria.

Agradeço ao Instituto Nacional de Medicina Legal, Delegação Centro, em especial à Sra. Cristina Mendes pela sua inteira disponibilidade e simpatia.

Agradeço às minhas colegas, Dra. Inês Gama e Dra. Carina Alves que participaram de diversas formas no processo de coleta das amostras, e em especial à Inês que apoiou a fase final de preparação e seleção da amostra. Bem como me cabe agradecer aos meus colegas Dr. David Navega e Dr. Ricardo Vicente, pelo seu tempo disponibilizado para esclarecimento de dúvidas ao nível da estatística.

Agradecendo ainda, ao Sr. Albino e Sr. Francisco do Centro de Cópias Arcos, a disponibilidade e compreensão para todas as fotocópias utilizadas na elaboração desta tese bem como na apresentação da encadernação da mesma.

Finalmente, agradeço à minha mãe, irmã, madrinha e mité por todo o esforço, sacrifícios e apoio dado ao longo de todo o meu percurso académico.

De uma forma geral agradeço a todos os meus familiares que estiveram ao meu lado e acreditaram nas minhas capacidades, e todos os meus amigos que me apoiaram, agradecendo em especial ao meu namorado Mauro pela paciência, compreensão e amizade que disponibilizou sempre e incondicionalmente.

Bibliografia

- Armelagos GJ, Van Gerven DP. Sexual dimorphism and human evolution: an overview. *Journal Human Evolution*. 1980; 9: 437-446.
- Azevedo J. 2008. A eficácia dos métodos de diagnose sexual em antropologia forense [Dissertação de Mestrado]. Lisboa: Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa.
- Bass W. *Human osteology: a laboratory and field manual*. Columbia, Missouri Archaeological Society, 1997, p. 99-111.
- Blanco J. Osteometría. In: Gay M et al. (eds) – *Identificación Antropológica Policial y Forense*. Laboratorio de Antropología Forense y Medicina Legal, Universidad de Valencia, Tirant Lo Blanch, 2000, p. 59-76.
- Bethard J, Seet B. Sex determination from the second cervical vertebra: A test of Wescott's method on a modern American sample. *Journal Forensic Sciences*, 2012; p.1-3.
- Bresson F, Crubézy E. Apport des Chasséens de Saint-Paul-Trois-Chateaux (Drôme) et Montélimar (Site du Gournier, Drôme) au Problème de la Gracilisation. Résultats Préliminaires. *Actes des Premières Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*. Valença. 1994.
- Bruzek J, Murail P. Methodology and reliability of sex diagnosis from the skeleton. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J (eds) – *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death*, Humana Press, Inc. New Jersey, 2006, p. 225-242.
- Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal Physical Anthropology*, 2002; 117-2:157-68.
- Byers. *Basic of human osteology and odontology*, in: *Introduction to Forensic Anthropology*, Pearson, 2011, p. 27-51.
- Cardoso H. Dimorfismo sexual na estatura, dimensões e proporções dos ossos longos dos membros. O caso de uma amostra portuguesa dos séculos XIX e XX [Dissertação de Mestrado]. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 2000.

- Charisi D, et al. Sexual Dimorphism of the Arm Bones in a Modern Greek Population. *Journal Forensic Sciences*. 2011, 56: 10-18.
- Cox M, Mays S. *Human osteology in archaeology and forensic science*. Greenwich Medical Media Ltd, London, 2000.
- Cox M, Mays S. Sex determination in skeletal remains. In Cox M, Mays S (eds): *Human osteology in archaeology and forensic science*. Greenwich Medical Media Ltd, London, 2000, p. 117-130.
- Cunha E. Cálculo de funções discriminantes para a diagnose sexual do crânio. Provas de aptidão pedagógica e capacidade científica. Trabalho de síntese [Dissertação de Mestrado]. Coimbra: Instituto de Antropologia da Universidade de Coimbra. 1989.
- Cunha E. Noções de Anatomia Humana, texto nº99. Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra, 1994.
- Cunha E, Cattaneo C. Forensic Anthropology and Forensic Pathology, the state of the art. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J (eds) – *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death*, Humana Press, Inc., N J, 2006, p. 39-53.
- Cunha E, Pinheiro J. Forensic investigation of corpses in various states of decomposition. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J (eds) – *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death*, Humana Press, Inc., N. J., 2006, p. 159-195.
- Cunha E, Wasterlain S. Comparative performance of femur and humerus epiphysis for sex diagnosis. *Biom. Hum. et Anthropol* 2000; 18 (1-2): 9-13.
- Del Rio Muñoz PA, Sánchez Sánchez JA, Prieto Carrero JL. Deteminación del sexo mediante el análisis de imagen em el atlas. *Cuadernos de Medicina Forense*, 2000; 22: 45-52.
- Fernandes M. Colecções osteológicas, in: 100 anos de Antropologia em Coimbra. Coimbra: Museu e Laboratório Antropológico, 1985, p. 77-79.
- Franklin D, O'Higgins P, Oxnard C.E, Dadour I (eds). Determination of sex in South African blacks by discriminant function analysis of mandibular linear dimensions: a preliminary investigation using the Zulu local population. *Forensic Sciences, Medicine, and Pathology*, 2006, 2(4): 263-268.

- Frayer, DW. Sexual dimorphism and cultural evolution in the Late Pleistocene and Holocene of Europe. *Journal Human Evolution*, 1980, 9(5): 399-416.
- Frayer DW. Body size, weapon use, and natural selection in the European upper Paleolithic and Mesolithic. *American Anthropology Association*, 1981; 83: 57-73.
- Gapert R, Black S, Last J. Sex determination from the Occipital Condyle: Discriminant function Analysis in an Eighteenth and Nineteenth Century British Sample. *American Journal of Physical Anthropology*, 2009; 138: 384-394.
- Hou W, et al. Metric method for sex determination based on the 12th thoracic vertebra in contemporary north-easterners in China. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 2012; 19: 137-143.
- Işcan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sciences International*. 2005, 147: 107-112.
- Katzenberg M, Saunders S. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, Wiley-Liss, Inc, NY, 2000.
- Kibii J, Pan R, Tobias P. Morphometric variation of the 7th cervical vertebrae of Zulu, White, and Colored South Africans. *Clinical Anatomy*, 2010; 23: 399-406.
- Knight B, Saukko P. The Establishment of identity of human remains. In: *Knight's Forensic Pathology*, 3^a ed, Arnold, London, 2004, p. 98-124.
- Krogman W, Işcan M. *The human skeletal in forensic medicine*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, 1986, p.3-14.
- Lima L. Análise Morfométrica de pontos cranianos para obtenção de dimorfismo sexual [Monografia para Título de Especialista em Odontologia Legal], Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas. 2010.
- Loth SR, Henneberg M. Sexually dimorphic morphology in immature chimpanzee and human mandibles: a continuum for fossil hominids. *American Journal of Physical Anthropology [Suppl]*, 2001, 32: 98-99.
- Marino E. Sex estimation using the first cervical vertebra. *American Journal of Physical Anthropology*, 1995; 91: 127-133.
- Marlow EJ, Pastor RF. Sex determination using the Second Cervical Vertebra – A tested of the method. *Journal Forensic Sciences*, 2011, 56.

- Marôco J. Análise estatística com o PASW Statistics (ex-SPSS). Pero Pinheiro: Report Number, 2010.
- Montagu M. An Introduction to Physical Anthropology, 3ª ed. Springfield, IL: Charles C Thomas, 1960, p. 515-553.
- Nobeschi L. Esqueleto Axial. Instituto de Imagem e Saúde (CIMAS), 2010. [acedido a 5 de Fevereiro 2012]
- Olivencia A, et al. Metric and morphological study of the upper cervical spine from the Sima de los Huesos site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Journal Human Evolution*, 2007; 53: 6-25.
- Reverte Comas J. Manual de antropologia física. México, Buenos Aires: Fondo de Cultura Economica, 1957, p. 390-391.
- Reverte Comas J. Manual of physical anthropology: revised and enlarged. Springfield: Charles C Thomas, 1960, p. 412-414.
- Ríos Frutos L. Metric determination of sex from the humerus in a Guatemalan forensic sample. *Forensic Science International*, 2005; 147: 153-157.
- Reichs K. *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains*. 1986, p. xxi-xxiii.
- Sabrina Medina C. Dimorfismo Sexual en Columna Vertebral [Dissertação de Doutoramento]. Granada: Laboratorio de Antropología Física, Faculdade de Medicina, Universidade de Granada. 2011.
- Sabrina Medina C, Catalina Polo L, Botella MC. Dimorfismo sexual en primeira vertebra cervical en una muestra de población colombiana. *Revista Española de Medicina Legal*, 2011; 37(4): 140-145.
- Saunders S. Subadult skeletons and growth-related studies. In: Katzenberg M, Saunders S. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, Wiley-Liss, Inc, NY. 2000, p. 135-161.
- Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J (eds). *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences from recovery to cause of death*. Totowa, NJ: Humana Press, 2006.
- Sengül G, Kadioğlu H. Morphometric anatomy of the atlas and axis vertebrae. *Turkish Neurosurgery*, 2006; 16(2): 69-76.

- Simmons T, Haglund W D. Anthropology in a forensic context. In: Hunter J, Cox M (eds) – Forensic Archaeology, advances in theory and practice, Routledge, Taylor & Francis Group, EUA, 2005, p.159-176.
- Sobotta J. Sobotta: atlas de anatomia humana, 20ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 1995.
- Steyn M, Íscan MY. Sex Determination from the femur and tibia in South African whites. Forensic Science International, 1997; 90: 111-119.
- Stinson A. Sex differences in environmental sensitivity during growth and development. Yearbook of Physical Anthopology, in: Supplement 6 to the American Journal of Physical Anthopology, 1985; 28: 123-147.
- Ubelaker D. Human skeletal remains. Chicago: Aldina, 1989.
- Ubelaker D. Taphonomic Applications in Forensic Anthropology. In: Haglund W, Sorg M (eds) – Forensic Taphonomy: The postmortem fate of human remains, CRC Press, NY. 1997, p. 77-90.
- Ubelaker D. Methodological considerations in the forensic applications of human skeleton biology. In: Katzenberg M, Saunders S. Biological Anthropoloy of the Human Skeleton, Wiley-Liss, Inc, NY. 2000, p. 41-67
- Ubelaker D. Introduction to Forensic Anthropology. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J (eds) – Forensic Anthropology and Medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death, Humana Press, Inc., N J. 2006, p. 3-12.
- Ubelaker D, Volk C. A test of the phenice method for the estimation of sex. Journal of Forensic Sciences, 2002, 47 (1): 19-24.
- Vanrell JP. Odontologia Legal e Antropologia Forense, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 2009, p. 298-299.
- Villalaín Blanco JD. Osteometría. In: Aler Gay M, et al. (eds). Identificación Antropológica Policial y Forense. Laboratorio de Antropología Forense, Universidad de Valencia:Tirant Lo Blanch, 2000. p. 59-76
- Vitória E. A investigação do sexo pela primeira vértebra cervical [Dissertação de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas. 2001.
- Wasterlain R. Morphé: análise das proporções entre os membros, dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da colecção de esqueletos identificados do

museu antropológico da Universidade de Coimbra [Dissertação de Mestrado]. Coimbra: Departamento de Antropologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. 2000.

- Wescott DJ. Sex variation in the second cervical vertebra. *Journal Forensic Sciences*, 2000; 45(2): 462-6.
- White T. *Human Osteology*, 2nd ed, London: Academic Press, 2000, p. 137-156.
- White T. *Human Osteology*, London: Elsevier Inc, Academic Press, 2012, p. 131-147.
- White T, Black M, Folkens P. *Human osteology*, 3ª ed. Amsterdam: Elsevier, Academic Press, 2011, p. 362-363.

Bibliografia de Imagens

- Imagem da Capa: <http://www.bartleby.com/107/Images/large/image86.gif> [consult. 15-04-2012]
- Figura 1: <http://dc228.4shared.com/doc/eIqpKaRe/preview.html> [consult. 15-04-2012]
- Figura 2 a 9: Fotografias tiradas por Marta Isabel Massano Pinto no Departamento de Ciências da Vida (antigo Departamento de Antropologia) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Anexos

Anexo 1 - Fotografias



Figura 7. Sótão (Amostra de Treino). [Fotografia tirada pela autora, DCV]



Figura 8. Amostra Santarém (Amostra Teste). [Fotografia tirada pela autora, DCV]



Figura 9. Primeira vértebra cervical, do sexo feminino à esquerda e do sexo masculino à direita. [Fotografia tirada pela autora, DCV]

Anexo 2 – Estatística Descritiva

Tabela 5. Resumo da Amostra de Treino.

		Faixa Etária	Sexo
N	Validada	188	188
	Em Falta	0	0
	Máximo	1	1
	Mínimo	5	2

N=Amostra/População em estudo

Tabela 6. Frequências da Faixa Etária (Amostra de Treino).

Faixas Etárias	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Cumulativa
20-29	38	20,2	20,2	20,2
30-39	40	21,3	21,3	41,5
40-49	40	21,3	21,3	62,8
50-59	36	19,1	19,1	81,9
60-69	34	18,1	18,1	100
Total	188	100	100	

Tabela 7. Frequências do Sexo (Amostra de Treino).

Sexo	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Cumulativa
Feminino	89	47,3	47,3	47,3
Masculino	99	52,3	52,7	100
Total	188	100	100	

Tabela 8. Resumo do Processamento de Casos (Amostra de Treino) – Análise Descritiva.

	Casos					
	Valido		Em Falta		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
Sexo	188	100%	0	0,0%	188	100%

N=Amostra/População em estudo

Tabela 9. Faixa Etária Versus Sexo (Amostra de Treino).

		Sexo		Total	
		Feminino	Masculino		
Faixa Etária	20-29	Considerados	19	19	38
		% com a Faixa Etária	50	50	100
		% com o Sexo	21,3	19,2	20,2
		% do Total	10,1	10,1	20,2
	30-39	Considerados	20	20	40
		% com a Faixa Etária	50	50	100
		% com o Sexo	22,5	20,2	21,3
		% do Total	10,6	10,6	21,3
	40-49	Considerados	20	20	40
		% com a Faixa Etária	50	50	100
		% com o Sexo	22,5	20,2	21,3
		% do Total	10,6	10,6	21,3
50-59	Considerados	16	20	36	
	% com a Faixa Etária	44,4	55,6	100	
	% com o Sexo	18	20,2	19,1	
	% do Total	8,5	10,6	19,1	
60-69	Considerados	14	20	34	
	% com a Faixa Etária	41,2	58,8	100	
	% com o Sexo	15,7	20,2	18,1	
	% do Total	7,4	10,6	18,1	
Total	Considerados	89	99	188	
	% com a Faixa Etária	47,3	52,7	100	
	% com o Sexo	100	100	100	
	% do Total	47,3	52,7	100	

Tabela 10. Estatística Descritiva (Amostra de Treino).

Medidas	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
DAP	185	21	52	43,7378	3,69123
DTM	169	62	89	75,1834	5,80630
DMFTA	184	43,5	71,5	57,5299	4,67938
DmFTA	188	32,5	54	43,7048	3,56105
LMF	188	5	14	9,9415	1,55532
CMFSE	188	15,5	28	22	2,28281
CMFSD	188	15	28	22,1543	2,35548
LMFSE	188	9	17	11,9761	1,38680
LMFSD	188	8,5	16	11,6862	1,35529
CMFIE	188	13	23,5	18,3963	1,69338
CMFID	188	13,5	22,5	18,3218	1,63972
LMFIE	188	11	20	15,6729	1,59818
LMFID	188	11,5	19,5	15,3351	1,50913
DAPF	188	25,5	35	30,0160	2,09079
DTF	188	22,5	38,5	28,1809	2,41359
DFSM	188	11	30,5	20,4282	3,18652
DFI	188	14	28	18,6436	2,30568
AMCVP	185	6	14	9,4757	1,75177
CMCVP	185	3	13,5	7,9649	2,10657
AMCVA	188	8,5	17,5	11,2261	1,82253
CMCVA	188	4,5	12	8,0053	1,21707
N Válido	165				

DAP: Diâmetro ântero-posterior da vértebra; DTM: Diâmetro transverso máximo do Atlas; DMFTA: Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; DmFTA: Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; LMF: Largura máxima da fóvea; CMFSE: Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda; CMFSD: Comprimento máximo da faceta articular superior direita; LMFSE: Largura máxima da faceta articular superior esquerda; LMFSD: Largura máxima da faceta articular superior direita; CMFIE: Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda; CMFID: Comprimento máximo da faceta articular inferior direita; LMFIE: Largura máxima da faceta articular inferior esquerda; LMFID: Largura máxima da faceta articular inferior direita; DAPF: Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral; DTF: Diâmetro transverso do foramen vertebral; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; DFI: Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; AMCVP: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; CMCVP: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; AMCVA: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior; CMCVA: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

Tabela 11. Estatística Descritiva para o Sexo Feminino (Amostra de Treino).

Medidas	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
DAP	86	27,5	48	41,9419	2,85885
DTM	75	62	80	70,3867	3,88045
DMFTA	86	43,5	65,5	54,5581	3,64160
DmFTA	89	32,5	49,5	41,6910	2,80169
LMF	89	5	14	9,8146	1,54916
CMFSE	89	15,5	25	20,9551	1,89892
CMFSD	89	15	26,5	21,0730	2,13939
LMFSE	89	9	17	12,0730	1,48008
LMFSD	89	9	16	11,7247	1,51884
CMFIE	89	13	22,5	18,0281	1,68779
CMFID	89	13,5	22	18,0899	1,66781
LMFIE	89	11	18	14,8652	1,53513
LMFID	89	11,5	19,5	14,6966	1,42346
DAPF	89	25,5	32,5	28,9719	1,77636
DTF	89	22,5	33,5	27,2303	2,18603
DFSM	89	11	26,5	20,2135	3,01312
DFI	89	14	23,5	17,8483	2,00341
AMCVP	86	6	12,5	8,9360	1,45278
CMCVP	86	3,5	12,5	7,5116	1,96585
AMCVA	89	8,5	16,5	10,6348	1,65276
CMCVA	89	4,5	12	7,7079	1,24729
N Válido	71				

DAP: Diâmetro ântero-posterior da vértebra; DTM: Diâmetro transverso máximo do Atlas; DMFTA: Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; DmFTA: Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; LMF: Largura máxima da fôvea; CMFSE: Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda; CMFSD: Comprimento máximo da faceta articular superior direita; LMFSE: Largura máxima da faceta articular superior esquerda; LMFSD: Largura máxima da faceta articular superior direita; CMFIE: Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda; CMFID: Comprimento máximo da faceta articular inferior direita; LMFIE: Largura máxima da faceta articular inferior esquerda; LMFID: Largura máxima da faceta articular inferior direita; DAPF: Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral; DTF: Diâmetro transverso do foramen vertebral; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; DFI: Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; AMCVP: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; CMCVP: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; AMCVA: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior; CMCVA: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

Tabela 12. Estatística Descritiva para o Sexo Masculino (Amostra de Treino).

Medidas	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
DAP	99	21	52	45,2980	3,63369
DTM	94	68,5	89	79,0106	3,94449
DMFTA	98	49	71,5	60,1278	3,87151
DmFTA	99	36	54	45,5152	3,18675
LMF	99	6	14	10,0556	1,55984
CMFSE	99	18	28	22,9694	2,19609
CMFSD	99	18,5	28	23,1263	2,11209
LMFSE	99	9	16	11,8886	1,29866
LMFSD	99	8,5	15	11,6515	1,19620
CMFIE	99	15,5	23,5	18,7273	1,63706
CMFID	99	14,5	22,5	18,5303	1,59370
LMFIE	99	13	20	16,3990	1,27771
LMFID	99	12,5	19	15,9091	1,35029
DAPF	99	27	35	30,9545	1,90473
DTF	99	24	38,5	29,0354	2,26491
DFSM	99	13	30,5	20,6212	3,33816
DFI	99	15	28	19,3586	2,33435
AMCVP	99	6	14	9,9444	1,85836
CMCVP	99	3	13,5	8,3586	2,15478
AMCVA	99	8,5	17,5	11,7576	1,81176
CMCVA	99	6	11	8,2727	1,13000
N Válido	94				

DAP: Diâmetro ântero-posterior da vértebra; DTM: Diâmetro transverso máximo do Atlas; DMFTA: Distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; DmFTA: Distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral; LMF: Largura máxima da fôvea; CMFSE: Comprimento máximo da faceta articular superior esquerda; CMFSD: Comprimento máximo da faceta articular superior direita; LMFSE: Largura máxima da faceta articular superior esquerda; LMFSD: Largura máxima da faceta articular superior direita; CMFIE: Comprimento máximo da faceta articular inferior esquerda; CMFID: Comprimento máximo da faceta articular inferior direita; LMFIE: Largura máxima da faceta articular inferior esquerda; LMFID: Largura máxima da faceta articular inferior direita; DAPF: Diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral; DTF: Diâmetro transverso do foramen vertebral; DFSM: Distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; DFI: Distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral; AMCVP: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; CMCVP: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior; AMCVA: Altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior; CMCVA: Comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior.

Tabela 13. T-test (Amostra de Treino).

Medidas	Sexo	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
DPA	Feminino	86	41,9419	2,85885	0,30828
	Masculino	99	45,2980	3,63369	0,36520
DTM	Feminino	75	70,3867	3,88045	0,44808
	Masculino	94	79,0106	3,94449	0,40684
DMFTA	Feminino	86	54,5581	3,64160	0,39268
	Masculino	98	60,1378	3,87151	0,39108
DmFTA	Feminino	89	41,6910	2,80169	0,29698
	Masculino	99	45,5152	3,18675	0,32028
LMF	Feminino	89	9,8146	1,54916	0,16421
	Masculino	99	10,0556	1,55984	0,15677
CMFSE	Feminino	89	20,9551	1,89892	0,20129
	Masculino	99	22,9394	2,19609	0,22072
CMFSD	Feminino	89	21,0730	2,13939	0,22677
	Masculino	99	23,1263	2,11209	0,21227
LMFSE	Feminino	89	12,0730	1,48008	0,15689
	Masculino	99	11,8889	1,29866	0,13052
LMFSD	Feminino	89	11,7247	1,51884	0,16100
	Masculino	99	11,6515	1,19620	0,1222
CMFIE	Feminino	89	18,0281	1,68779	0,17891
	Masculino	99	18,7273	1,63706	0,16453
CMFID	Feminino	89	18,0899	1,66781	0,17679
	Masculino	99	18,5303	1,59370	0,16017
LMFIE	Feminino	89	14,8652	1,53513	0,16272
	Masculino	99	16,3990	1,27771	0,12841
LMFID	Feminino	89	14,6966	1,42346	0,15089
	Masculino	99	15,9091	1,35029	0,13571
DAPF	Feminino	89	28,9719	1,77636	0,18829
	Masculino	99	30,9545	1,90473	0,19143
DTF	Feminino	89	27,2303	2,1863	0,23172
	Masculino	99	29,0354	2,29491	0,23065
DFSM	Feminino	89	20,2135	3,01312	0,31939
	Masculino	99	20,6212	3,33816	0,33550
DFI	Feminino	89	17,8483	2,00341	0,21236
	Masculino	99	19,3586	2,33435	0,23461
AMCVP	Feminino	89	8,9360	1,45278	0,15666
	Masculino	99	9,9444	1,85836	0,18677
CMCVP	Feminino	86	7,5116	1,96585	0,21198
	Masculino	99	8,3586	2,15478	0,21656
AMCVA	Feminino	89	10,6348	1,65276	0,17519
	Masculino	99	11,7576	1,81176	0,18209
CMCVA	Feminino	89	7,7079	1,24729	0,13221
	Masculino	99	8,2727	1,13000	0,11357

Legenda das medidas igual à da tabela 12, na página 53.

Tabela 14. Teste de Amostra Independente (Amostra de Treino).

Medidas	Teste de Levene para variáveis iguais		T-test para a igualdade de médias						
	F	Sig.	t	Graus de liberdade	Sig. (2-tailed)	Diferença entre Médias	Diferença entre Erro padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
DPA			-6,907	183	0,000	-3,35612	0,48593	-4,31487	-2,39737
	0,277	0,599							
			-7,022	181,293	0,000	-3,35612	0,47792	-4,29912	-2,41312
DTM			-14,223	167	0,000	-8,62397	0,60634	-9,82106	-7,42689
	0,002	0,966							
			-14,249	159,857	0,000	-8,62397	0,60522	-9,81923	-7,42871
DMFTA			-10,027	182	0,000	-5,57962	0,55643	-6,67751	-4,48173
	0,544	0,462							
			-10,068	181,108	0,000	-5,57962	0,55421	-6,67315	-4,48608
DmFTA			-8,696	186	0,000	-3,82414	0,43978	-4,69174	-2,95654
	0,564	0,454							
			-8,755	185,913	0,000	-3,82414	0,43678	-4,68582	-2,96246
LMF			-1,061	186	0,290	-0,24095	0,22711	-0,68900	0,20710
	0,000	0,997							
			-1,061	184,149	0,290	-0,24095	0,22703	-0,68886	0,20696
CMFSE			-6,592	186	0,000	-1,98434	0,30103	-2,57821	-1,39046
	0,870	0,352							
			-6,643	185,729	0,000	-1,98434	0,29872	-2,57365	-1,39503
CMFSD			-6,615	186	0,000	-1,98434	0,31041	-2,66561	-1,44085
	0,009	0,923							
			-6,610	183,363	0,000	-1,98434	0,31062	-2,66608	-1,44037

Tabela 14. Teste de Amostra Independente (Amostra de Treino) – Continuação.

Medidas	Teste de Levene para variáveis iguais		T-test para a igualdade de médias						
	F	Sig.	t	Graus de liberdade	Sig. (2-tailed)	Diferença entre Médias	Diferença entre Erro padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
LMFSE			0,909	186	0,365	0,18414	0,20267	-0,21568	0,58397
	0,753	0,387							
			0,902	176,182	0,368	0,18414	0,20408	-0,21861	0,58690
LMFSD			0,369	186	0,713	0,07320	0,19843	-0,31826	0,46466
	7,860	0,006							
			0,364	166,902	0,716	0,07320	0,20093	-0,32349	0,46990
CMFIE			-2,881	186	0,004	-0,69918	0,24266	-1,17791	-0,22046
	0,006	0,938							
			-2,877	182,547	0,004	-0,69918	0,24206	-1,17875	-0,21962
CMFID			-1,851	186	0,066	-0,44042	0,23798	-0,90990	0,02907
	0,505	0,478							
			-1,846	181,780	0,066	-0,44042	0,23856	-0,91111	0,03028
LMFIE			-7,472	186	0,000	-1,53382	0,20529	-1,93881	-1,12883
	3,598	0,059							
			-7,399	171,879	0,000	-1,53382	0,20729	-1,94298	-1,12466
LMFID			-5,991	186	0,000	-1,21246	0,20237	-1,61169	-0,81323
	0,349	0,555							
			-5,975	181,379	0,000	-1,21246	0,20294	-1,61288	-0,81204
DAPF			-7,356	186	0,000	-1,98264	0,26952	-2,51434	-1,45093
	0,517	0,473							
			-7,384	185,742	0,000	-1,98264	0,26852	-2,51237	-1,45290

Tabela 14. Teste de Amostra Independente (Amostra de Treino) – Continuação.

Medidas	Teste de Levene para variáveis iguais		T-test para a igualdade de médias						
	F	Sig.	t	Graus de liberdade	Sig. (2-tailed)	Diferença entre Médias	Diferença entre Erro padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
								Inferior	Superior
DTF			-5,507	186	0,000	-1,8052	0,32779	-2,45169	-1,15835
	0,006	0,938							
			-5,521	185,366	0,000	-1,8052	0,32694	-2,45002	-1,16001
DFSM			-0,875	186	0,382	-0,40773	0,46575	-1,32656	0,51111
	0,505	0,478							
			-0,880	185,996	0,380	-0,40773	0,46322	-1,32156	0,50610
DFI			-4,737	186	0,000	-1,51027	0,31903	-2,13965	-0,88090
	0,835	0,362							
			-4,773	185,614	0,000	-1,51027	0,31645	-2,13457	-0,88597
AMCVP			-4,067	183	0,000	-1,00840	0,24797	-1,49764	-0,51916
	5,389	0,021							
			-4,137	181,069	0,000	-1,00840	0,24377	-1,48940	-0,52704
CMCVP			-2,777	183	0,006	-0,84696	0,30501	-1,44875	-0,24517
	1,363	0,245							
			-2,795	182,547	0,006	-0,84696	0,30305	-1,44488	-0,24904
AMCVA			-4,422	186	0,000	-1,12274	0,25392	-1,62368	-0,62180
	1,089	0,298							
			-4,443	185,957	0,000	-1,12274	0,25268	-1,62124	-0,62425
CMCVA			-3,258	186	0,001	-0,56486	0,17338	-0,90690	-0,22282
	0,090	0,765							
			-3,241	178,506	0,001	-0,56486	0,17429	-0,90880	-0,22092

*Anexo 3 – Análise Logística Multivariada**Forward Conditional:**Tabela 15. Qui-quadrado.*

	Passo	Qui-quadrado	df	Sig.
Step 1	Step	118,890	1	0,000
	Block	118,890	1	0,000
	Model	118,890	1	0,000
Step 2	Step	18,558	1	0,000
	Block	137,449	2	0,000
	Model	137,449	2	0,000
Step 3	Step	5,836	1	0,016
	Block	143,285	3	0,000
	Model	143,285	3	0,000
Step 4	Step	4,099	1	0,043
	Block	147,384	4	0,000
	Model	147,384	4	0,000

Tabela 16. Sumário do Modelo.

Passo	-2 Log Likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	106,632	0,514	0,689
2	88,073	0,565	0,759
3	82,237	0,580	0,779
4	78,138	0,591	0,793

Tabela 17. Teste de Hosmer and Lemeshow.

Passo	Qui-quadrado	Df	Sig.
1	3,759	7	0,807
2	4,795	8	0,779
3	7,107	8	0,525
4	9,606	8	0,294

*Anexo 4 – Análise Logística Univariada**Tabela 18.* Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior da vértebra (DAP).

DAP	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DAP)	P(M/DAP)	B	Constante
21	-8,99	8022,46	0,00	0,99988	0,00012		
22	-8,589	5372,24	0,00	0,99981	0,00019		
23	-8,188	3597,52	0,00	0,99972	0,00028		
24	-7,787	2409,08	0,00	0,99959	0,00041		
25	-7,386	1613,24	0,00	0,99938	0,00062		
26	-6,985	1080,31	0,00	0,99908	0,00092		
27	-6,584	723,43	0,00	0,99862	0,00138		
28	-6,183	484,44	0,00	0,99794	0,00206		
29	-5,782	324,41	0,00	0,99693	0,00307		
30	-5,381	217,24	0,00	0,99542	0,00458		
31	-4,98	145,47	0,01	0,99317	0,00683		
32	-4,579	97,42	0,01	0,98984	0,01016		
33	-4,178	65,24	0,02	0,98490	0,01510		
34	-3,777	43,68	0,02	0,97762	0,02238		
35	-3,376	29,25	0,03	0,96695	0,03305		
36	-2,975	19,59	0,05	0,95143	0,04857	0.401	-17,411
37	-2,574	13,12	0,08	0,92917	0,07083		
38	-2,173	8,78	0,11	0,89780	0,10220		
39	-1,772	5,88	0,17	0,85471	0,14529		
40	-1,371	3,94	0,25	0,79754	0,20246		
41	-0,97	2,64	0,38	0,72512	0,27488		
42	-0,569	1,77	0,57	0,63853	0,36147		
43	-0,168	1,18	0,85	0,54190	0,45810		
44	0,233	0,79	1,26	0,44201	0,55799		
45	0,634	0,53	1,89	0,34660	0,65340		
46	1,035	0,36	2,82	0,26212	0,73788		
47	1,436	0,24	4,20	0,19217	0,80783		
48	1,837	0,16	6,28	0,13741	0,86259		
49	2,238	0,11	9,37	0,09639	0,90361		
50	2,639	0,07	14,00	0,06667	0,93333		
51	3,04	0,05	20,91	0,04565	0,95435		

Regressão Logística (LR) Univariada é um método estatístico que formula um modelo matemático que descreve relações entre variável dependente e cada variável independente. Esta técnica é usada para testar hipóteses.

Gráfico 1. Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior da vértebra (DAP).

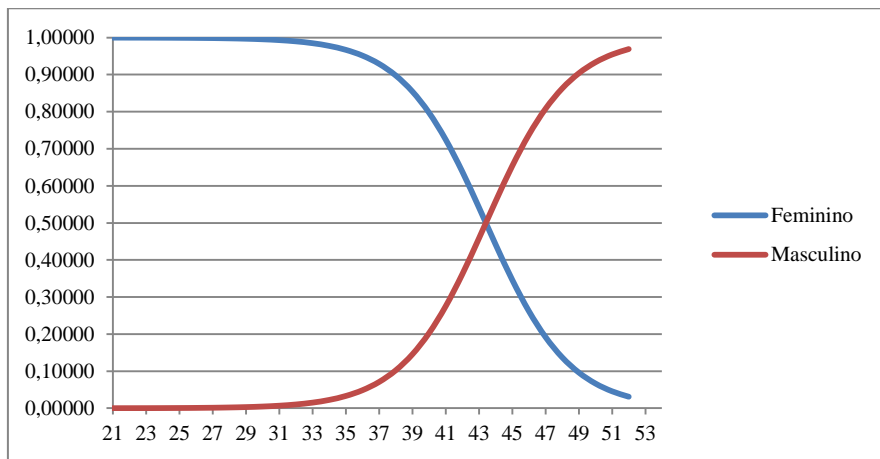


Tabela 19. Regressão Logística Univariada para a medida do diâmetro transverso máximo da vértebra (DTM).

DTM	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DTM)	P(M/DTM)	B	Constante
62	-6,346	570,21	0,00	0,99825	0,00175		
63	-5,827	339,34	0,00	0,99706	0,00294		
64	-5,308	201,95	0,00	0,99507	0,00493		
65	-4,789	120,18	0,01	0,99175	0,00825		
66	-4,27	71,52	0,01	0,98621	0,01379		
67	-3,751	42,56	0,02	0,97705	0,02295		
68	-3,232	25,33	0,04	0,96202	0,03798		
69	-2,713	15,07	0,07	0,93779	0,06221		
70	-2,194	8,97	0,11	0,89971	0,10029		
71	-1,675	5,34	0,19	0,84224	0,15776		
72	-1,156	3,18	0,31	0,76061	0,23939		
73	-0,637	1,89	0,53	0,65407	0,34593		
74	-0,118	1,13	0,89	0,52947	0,47053		
75	0,401	0,67	1,49	0,40107	0,59893	0,519	-38,524
76	0,92	0,40	2,51	0,28496	0,71504		
77	1,439	0,24	4,22	0,19170	0,80830		
78	1,958	0,14	7,09	0,12368	0,87632		
79	2,477	0,08	11,91	0,07749	0,92251		
80	2,996	0,05	20,01	0,04761	0,95239		
81	3,515	0,03	33,62	0,02889	0,97111		
82	4,034	0,02	56,49	0,01740	0,98260		
83	4,553	0,01	94,92	0,01043	0,98957		
84	5,072	0,01	159,49	0,00623	0,99377		
85	5,591	0,00	268,00	0,00372	0,99628		
86	6,11	0,00	450,34	0,00222	0,99778		
87	6,629	0,00	756,73	0,00132	0,99868		
88	7,148	0,00	1271,56	0,00079	0,99921		
89	7,667	0,00	2136,66	0,00047	0,99953		

Gráfico 2. Regressão Logística Univariada para a medida do diâmetro transverso máximo da vértebra (DTM).

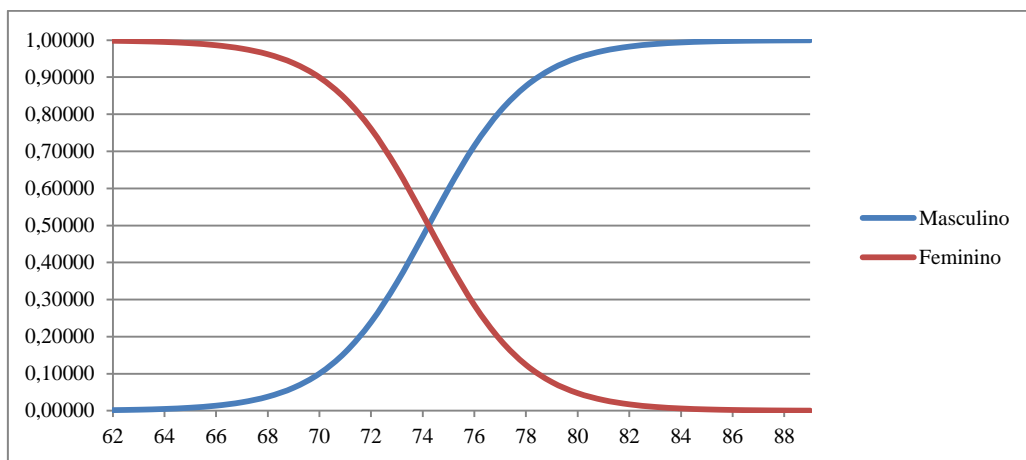


Tabela 20. Regressão Logística Univariada para a medida distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DMFTA).

DMFTA	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DMFTA)	P(M/DMFTA)	B	Constante
43,5	-5,446	231,83	0,00	0,99571	0,00429		
44,5	-5,042	154,78	0,01	0,99358	0,00642		
45,5	-4,638	103,34	0,01	0,99042	0,00958		
46,5	-4,234	68,99	0,01	0,98571	0,01429		
47,5	-3,83	46,06	0,02	0,97875	0,02125		
48,5	-3,426	30,75	0,03	0,96851	0,03149		
49,5	-3,022	20,53	0,05	0,95356	0,04644		
50,5	-2,618	13,71	0,07	0,93201	0,06799		
51,5	-2,214	9,15	0,11	0,90150	0,09850		
52,5	-1,81	6,11	0,16	0,85936	0,14064		
53,5	-1,406	4,08	0,25	0,80313	0,19687		
54,5	-1,002	2,72	0,37	0,73145	0,26855		
55,5	-0,598	1,82	0,55	0,64520	0,35480		
56,5	-0,194	1,21	0,82	0,54835	0,45165		
57,5	0,21	0,81	1,23	0,44769	0,55231	0,404	-23,02
58,5	0,614	0,54	1,85	0,35115	0,64885		
59,5	1,018	0,36	2,77	0,26542	0,73458		
60,5	1,422	0,24	4,15	0,19435	0,80565		
61,5	1,826	0,16	6,21	0,13872	0,86128		
62,5	2,23	0,11	9,30	0,09709	0,90291		
63,5	2,634	0,07	13,93	0,06698	0,93302		
64,5	3,038	0,05	20,86	0,04574	0,95426		
65,5	3,442	0,03	31,25	0,03101	0,96899		
66,5	3,846	0,02	46,81	0,02092	0,97908		
67,5	4,25	0,01	70,11	0,01406	0,98594		
68,5	4,654	0,01	105,00	0,00943	0,99057		
69,5	5,058	0,01	157,28	0,00632	0,99368		
70,5	5,462	0,00	235,57	0,00423	0,99577		
71,5	5,866	0,00	352,83	0,00283	0,99717		

Gráfico 3. Regressão Logística Univariada para a medida distância máxima entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DMFTA).

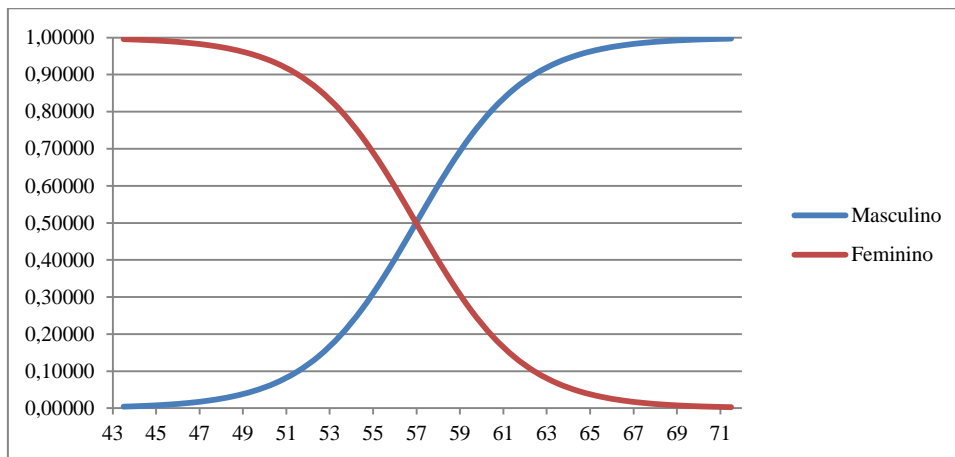


Tabela 21. Regressão Logística Univariada para a medida distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA).

DmFTA	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DmFTA)	P(M/DmFTA)	B	Constante
32,5	-4,739	114,32	0,01	0,99133	0,00867		
33	-4,519	91,74	0,01	0,98922	0,01078		
33,5	-4,299	73,63	0,01	0,98660	0,01340		
34	-4,079	59,09	0,02	0,98336	0,01664		
34,5	-3,859	47,42	0,02	0,97935	0,02065		
35	-3,639	38,05	0,03	0,97439	0,02561		
35,5	-3,419	30,54	0,03	0,96829	0,03171		
36	-3,199	24,51	0,04	0,96080	0,03920		
36,5	-2,979	19,67	0,05	0,95162	0,04838		
37	-2,759	15,78	0,06	0,94042	0,05958		
37,5	-2,539	12,67	0,08	0,92683	0,07317		
38	-2,319	10,17	0,10	0,91044	0,08956		
38,5	-2,099	8,16	0,12	0,89081	0,10919		
39	-1,879	6,55	0,15	0,86750	0,13250		
39,5	-1,659	5,25	0,19	0,84010	0,15990		
40	-1,439	4,22	0,24	0,80830	0,19170		
40,5	-1,219	3,38	0,30	0,77189	0,22811		
41	-0,999	2,72	0,37	0,73086	0,26914		
41,5	-0,779	2,18	0,46	0,68546	0,31454		
42	-0,559	1,75	0,57	0,63622	0,36378		
42,5	-0,339	1,40	0,71	0,58395	0,41605		
43	-0,119	1,13	0,89	0,52971	0,47029		
43,5	0,101	0,90	1,11	0,47477	0,52523	0,44	-19,039
44	0,321	0,73	1,38	0,42043	0,57957		
44,5	0,541	0,58	1,72	0,36795	0,63205		
45	0,761	0,47	2,14	0,31843	0,68157		
45,5	0,981	0,37	2,67	0,27269	0,72731		
46	1,201	0,30	3,32	0,23130	0,76870		
46,5	1,421	0,24	4,14	0,19450	0,80550		
47	1,641	0,19	5,16	0,16233	0,83767		
47,5	1,861	0,16	6,43	0,13459	0,86541		
48	2,081	0,12	8,01	0,11096	0,88904		
48,5	2,301	0,10	9,98	0,09104	0,90896		
49	2,521	0,08	12,44	0,07440	0,92560		
49,5	2,741	0,06	15,50	0,06060	0,93940		
50	2,961	0,05	19,32	0,04922	0,95078		
50,5	3,181	0,04	24,07	0,03989	0,96011		
51	3,401	0,03	29,99	0,03226	0,96774		
51,5	3,621	0,03	37,37	0,02606	0,97394		
52	3,841	0,02	46,57	0,02102	0,97898		
52,5	4,061	0,02	58,03	0,01694	0,98306		
53	4,281	0,01	72,31	0,01364	0,98636		
53,5	4,501	0,01	90,11	0,01098	0,98902		
54	4,721	0,01	112,28	0,00883	0,99117		

Gráfico 4. Regressão Logística Univariada para a distância mínima medida entre os bordos do foramen transverso da artéria vertebral (DmFTA).

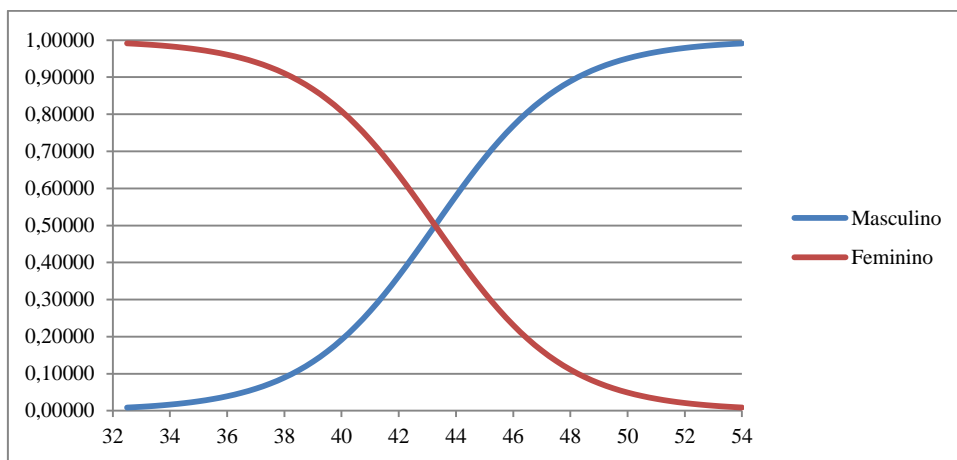


Tabela 22. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da fóvea (LMF).

LMF	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/LMF)	P(M/LMF)	B	Constante
5	-0,304	1,36	0,74	0,57542	0,42458		
6	-0,22	1,25	0,80	0,55478	0,44522		
7	-0,136	1,15	0,87	0,53395	0,46605		
8	-0,052	1,05	0,95	0,51300	0,48700		
9	0,032	0,97	1,03	0,49200	0,50800		
10	0,116	0,89	1,12	0,47103	0,52897	0,084	-0,724
11	0,2	0,82	1,22	0,45017	0,54983		
12	0,284	0,75	1,33	0,42947	0,57053		
13	0,368	0,69	1,44	0,40902	0,59098		
14	0,452	0,64	1,57	0,38889	0,61111		

Gráfico 5. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da fóvea (LMF).

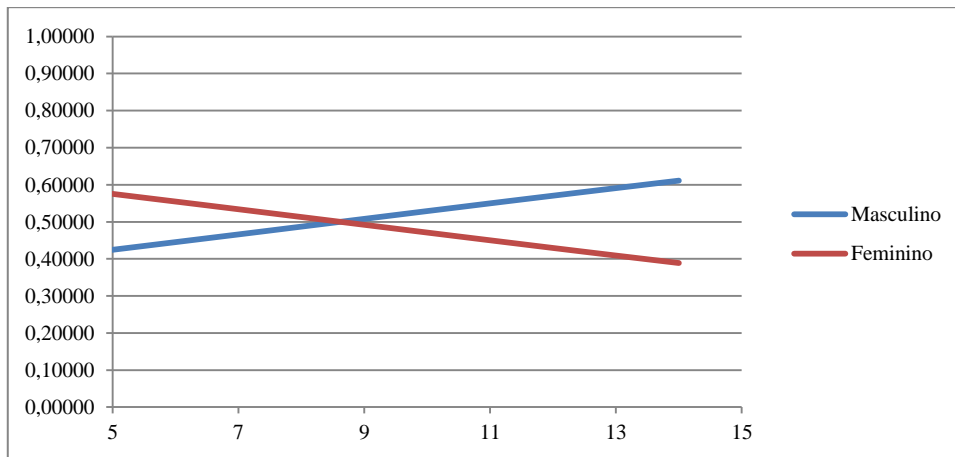


Tabela 23. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior esquerda (CMFSE).

CMFSE	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMFSE)	P(M/CMFSE)	B	Constante
15,5	-2,928	18,69	0,05	0,94921	0,05079		
16	-2,693	14,78	0,07	0,93661	0,06339		
16,5	-2,458	11,68	0,09	0,92114	0,07886		
17	-2,223	9,23	0,11	0,90230	0,09770		
17,5	-1,988	7,30	0,14	0,87953	0,12047		
18	-1,753	5,77	0,17	0,85233	0,14767		
18,5	-1,518	4,56	0,22	0,82024	0,17976		
19	-1,283	3,61	0,28	0,78296	0,21704		
19,5	-1,048	2,85	0,35	0,74039	0,25961		
20	-0,813	2,25	0,44	0,69275	0,30725		
20,5	-0,578	1,78	0,56	0,64061	0,35939		
21	-0,343	1,41	0,71	0,58492	0,41508		
21,5	-0,108	1,11	0,90	0,52697	0,47303	0,47	-10,213
22	0,127	0,88	1,14	0,46829	0,53171		
22,5	0,362	0,70	1,44	0,41048	0,58952		
23	0,597	0,55	1,82	0,35503	0,64497		
23,5	0,832	0,44	2,30	0,30322	0,69678		
24	1,067	0,34	2,91	0,25597	0,74403		
24,5	1,302	0,27	3,68	0,21383	0,78617		
25	1,537	0,22	4,65	0,17697	0,82303		
25,5	1,772	0,17	5,88	0,14529	0,85471		
26	2,007	0,13	7,44	0,11847	0,88153		
26,5	2,242	0,11	9,41	0,09604	0,90396		
27	2,477	0,08	11,91	0,07749	0,92251		
27,5	2,712	0,07	15,06	0,06227	0,93773		
28	2,947	0,05	19,05	0,04988	0,95012		

Gráfico 6. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior esquerda (CMFSE).

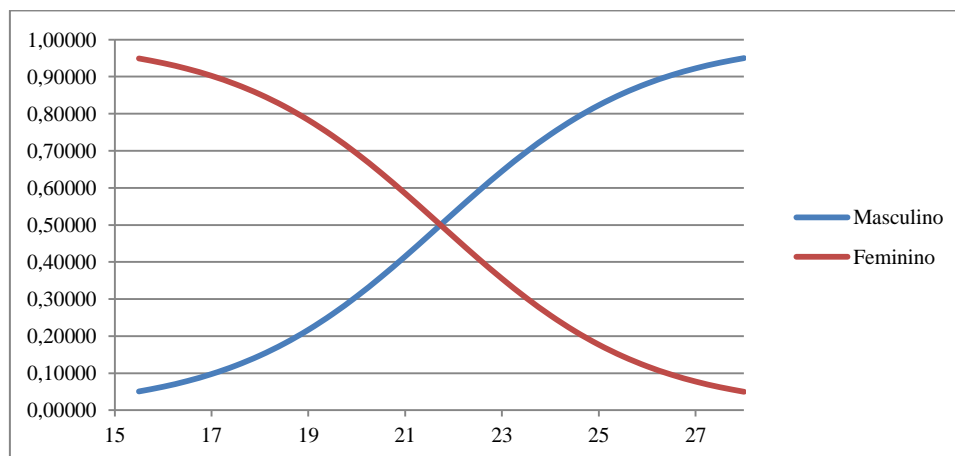


Tabela 24. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior direita (CMFSD).

CMFSD	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMFSD)	P(M/CMFSD)	B	Constante
15	-3,215	24,90	0,04	0,96139	0,03861		
16	-2,749	15,63	0,06	0,93986	0,06014		
17	-2,283	9,81	0,10	0,90746	0,09254		
18	-1,817	6,15	0,16	0,86021	0,13979		
19	-1,351	3,86	0,26	0,79429	0,20571		
20	-0,885	2,42	0,41	0,70786	0,29214		
21	-0,419	1,52	0,66	0,60324	0,39676		
22	0,047	0,95	1,05	0,48825	0,51175	0,446	-10,205
23	0,513	0,60	1,67	0,37449	0,62551		
24	0,979	0,38	2,66	0,27309	0,72691		
25	1,445	0,24	4,24	0,19077	0,80923		
26	1,911	0,15	6,76	0,12887	0,87113		
27	2,377	0,09	10,77	0,08494	0,91506		
28	2,843	0,06	17,17	0,05504	0,94496		

Gráfico 7. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular superior direita (CMFSD).

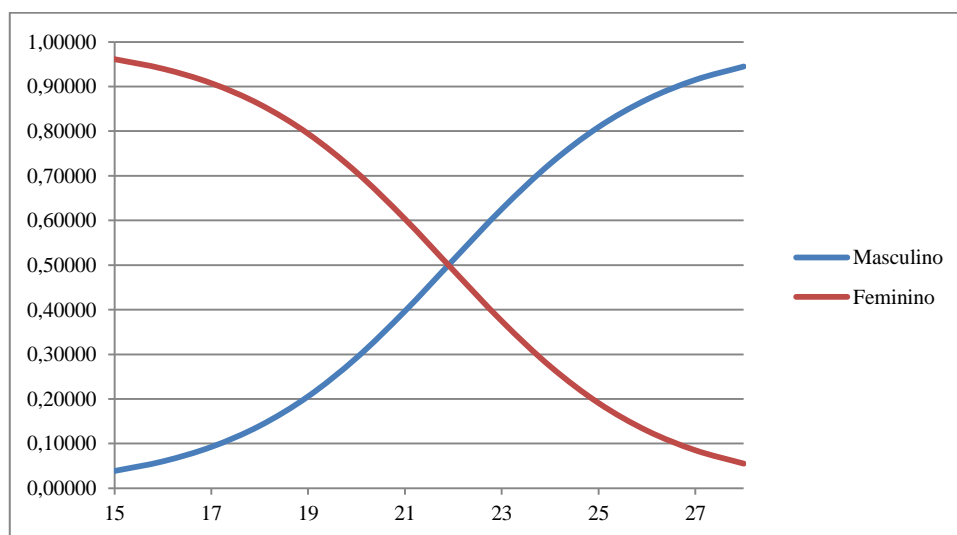


Tabela 25. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE).

LMFS	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/LMFS)	P(M/LMFS)	B	Constante
9	0,401	0,67	1,49	0,40107	0,59893		
10	0,302	0,74	1,35	0,42507	0,57493		
11	0,203	0,82	1,23	0,44942	0,55058		
12	0,104	0,90	1,11	0,47402	0,52598		
13	0,005	1,00	1,01	0,49875	0,50125	-0,099	1,292
14	-0,094	1,10	0,91	0,52348	0,47652		
15	-0,193	1,21	0,82	0,54810	0,45190		
16	-0,292	1,34	0,75	0,57249	0,42751		
17	-0,391	1,48	0,68	0,59652	0,40348		

Gráfico 8. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior esquerda (LMFSE).

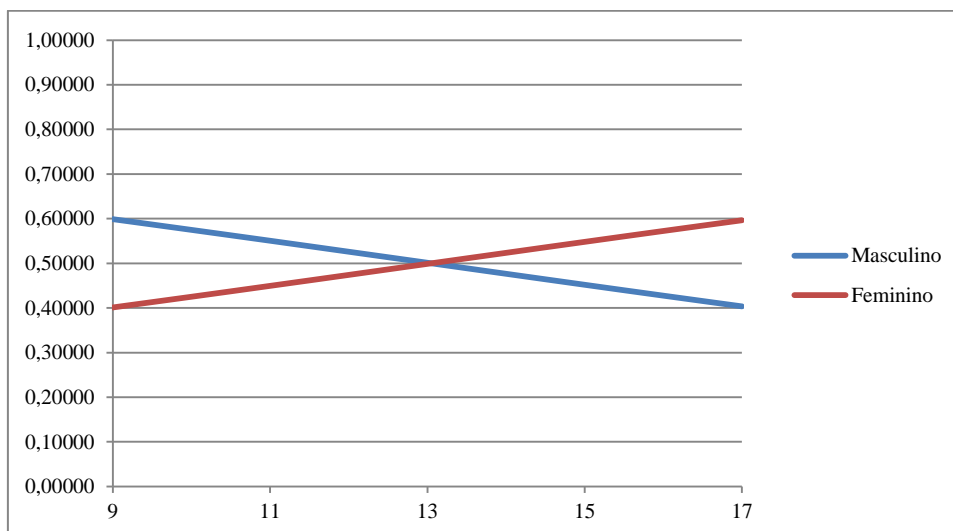


Tabela 26. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD).

LMFS	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/LMFS)	P(M/LMFS)	B	Constante
8,5	0,2155	0,81	1,24	0,44633	0,55367		
9	0,198	0,82	1,22	0,45066	0,54934		
9,5	0,1805	0,83	1,20	0,45500	0,54500		
10	0,163	0,85	1,18	0,45934	0,54066		
10,5	0,1455	0,86	1,16	0,46369	0,53631		
11	0,128	0,88	1,14	0,46804	0,53196		
11,5	0,1105	0,90	1,12	0,47240	0,52760		
12	0,093	0,91	1,10	0,47677	0,52323	-0,035	0,513
12,5	0,0755	0,93	1,08	0,48113	0,51887		
13	0,058	0,94	1,06	0,48550	0,51450		
13,5	0,0405	0,96	1,04	0,48988	0,51012		
14	0,023	0,98	1,02	0,49425	0,50575		
14,5	0,0055	0,99	1,01	0,49863	0,50137		
15	-0,012	1,01	0,99	0,50300	0,49700		
15,5	-0,0295	1,03	0,97	0,50737	0,49263		
16	-0,047	1,05	0,95	0,51175	0,48825		

Gráfico 9. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular superior direita (LMFSD).

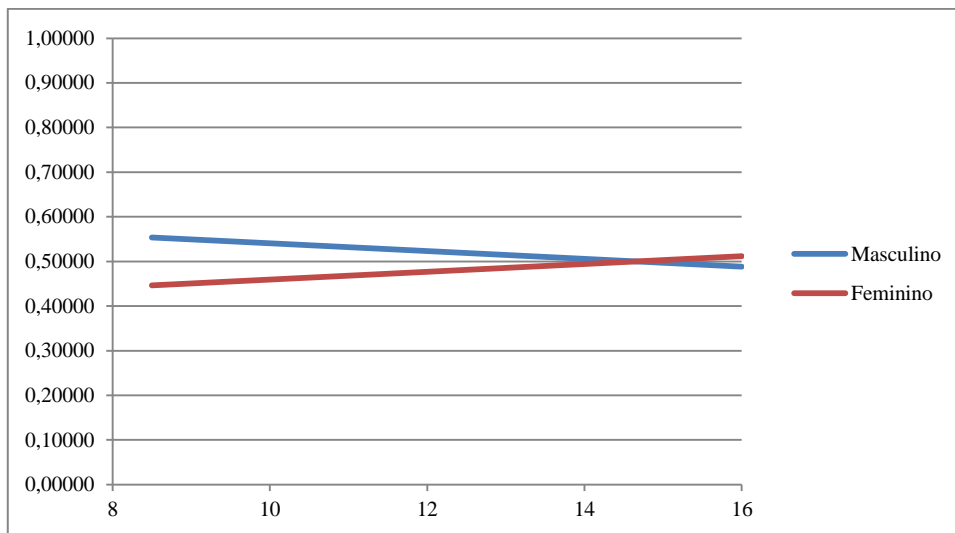


Tabela 27. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior esquerdo (CMFIE).

CMFIE	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMFIE)	P(M/CMFIE)	B	Constante
13	-1,273	3,57	0,28	0,78126	0,21874		
13,5	-1,144	3,14	0,32	0,75841	0,24159		
14	-1,015	2,76	0,36	0,73400	0,26600		
14,5	-0,886	2,43	0,41	0,70806	0,29194		
15	-0,757	2,13	0,47	0,68070	0,31930		
15,5	-0,628	1,87	0,53	0,65204	0,34796		
16	-0,499	1,65	0,61	0,62222	0,37778		
16,5	-0,37	1,45	0,69	0,59146	0,40854		
17	-0,241	1,27	0,79	0,55996	0,44004		
17,5	-0,112	1,12	0,89	0,52797	0,47203		
18	0,017	0,98	1,02	0,49575	0,50425	0,258	-4,627
18,5	0,146	0,86	1,16	0,46356	0,53644		
19	0,275	0,76	1,32	0,43168	0,56832		
19,5	0,404	0,67	1,50	0,40035	0,59965		
20	0,533	0,59	1,70	0,36982	0,63018		
20,5	0,662	0,52	1,94	0,34029	0,65971		
21	0,791	0,45	2,21	0,31195	0,68805		
21,5	0,92	0,40	2,51	0,28496	0,71504		
22	1,049	0,35	2,85	0,25942	0,74058		
22,5	1,178	0,31	3,25	0,23541	0,76459		
23	1,307	0,27	3,70	0,21299	0,78701		
23,5	1,436	0,24	4,20	0,19217	0,80783		

Gráfico 10. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior esquerdo (CMFIE).

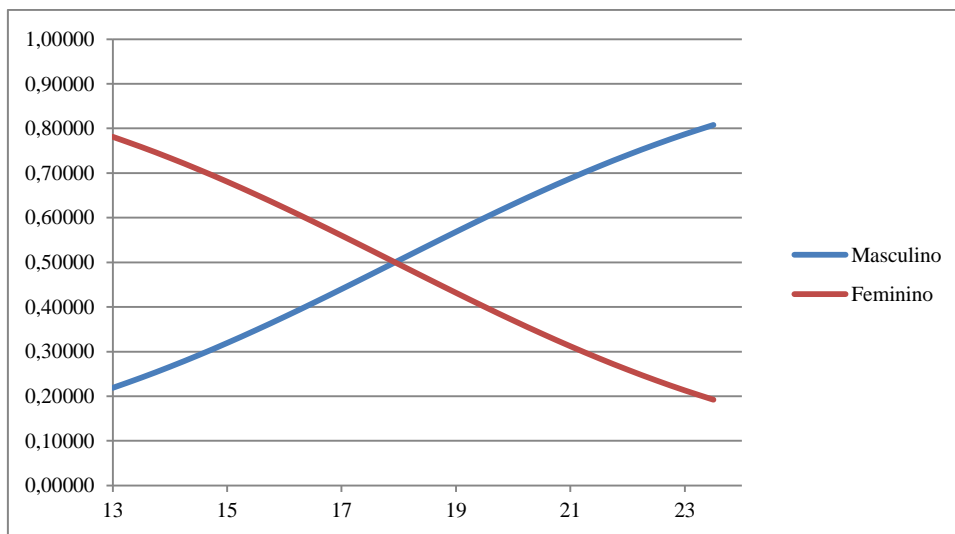


Tabela 28. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior direito (CMFID).

CMFID	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMFID)	P(M/CMFID)	B	Constante
13,5	-0,758	2,13	0,47	0,68092	0,31908		
14	-0,668	1,95	0,51	0,66106	0,33894		
14,5	-0,578	1,78	0,56	0,64061	0,35939		
15	-0,488	1,63	0,61	0,61964	0,38036		
15,5	-0,398	1,49	0,67	0,59821	0,40179		
16	-0,308	1,36	0,73	0,57640	0,42360		
16,5	-0,218	1,24	0,80	0,55429	0,44571		
17	-0,128	1,14	0,88	0,53196	0,46804		
17,5	-0,038	1,04	0,96	0,50950	0,49050		
18	0,052	0,95	1,05	0,48700	0,51300	0,18	-3,188
18,5	0,142	0,87	1,15	0,46456	0,53544		
19	0,232	0,79	1,26	0,44226	0,55774		
19,5	0,322	0,72	1,38	0,42019	0,57981		
20	0,412	0,66	1,51	0,39843	0,60157		
20,5	0,502	0,61	1,65	0,37707	0,62293		
21	0,592	0,55	1,81	0,35618	0,64382		
21,5	0,682	0,51	1,98	0,33582	0,66418		
22	0,772	0,46	2,16	0,31605	0,68395		
22,5	0,862	0,42	2,37	0,29692	0,70308		

Gráfico 11. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo da faceta articular inferior direito (CMFID).

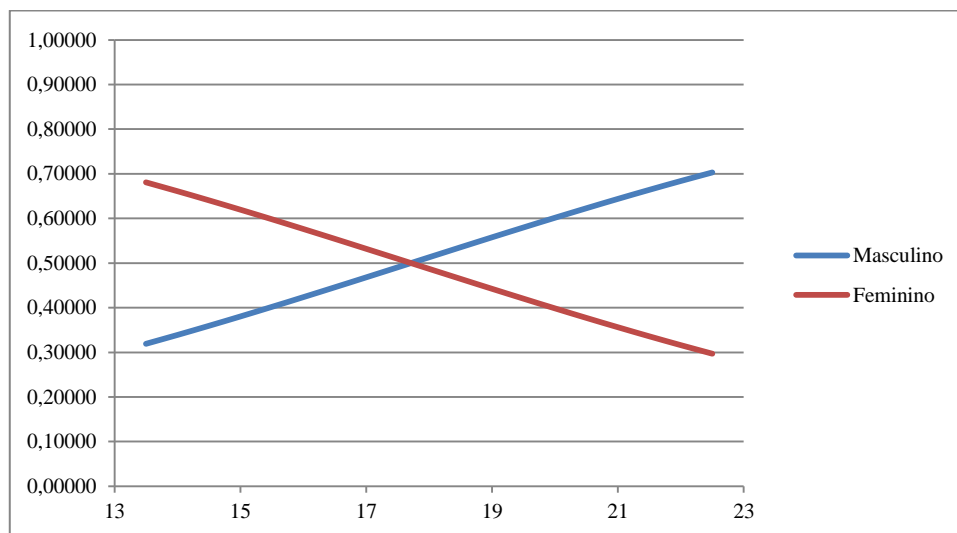


Tabela 29. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior esquerda (LMFIE).

LMFIE	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/LMFIE)	P(M/LMFIE)	B	Constante
11	-3,669	39,21	0,03	0,97513	0,02487		
12	-2,86	17,46	0,06	0,94583	0,05417		
13	-2,051	7,78	0,13	0,88605	0,11395		
14	-1,242	3,46	0,29	0,77591	0,22409		
15	-0,433	1,54	0,65	0,60659	0,39341		
16	0,376	0,69	1,46	0,40709	0,59291	0,809	-12,568
17	1,185	0,31	3,27	0,23415	0,76585		
18	1,994	0,14	7,34	0,11983	0,88017		
19	2,803	0,06	16,49	0,05716	0,94284		
20	3,612	0,03	37,04	0,02629	0,97371		

Gráfico 12. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior esquerda (LMFIE).

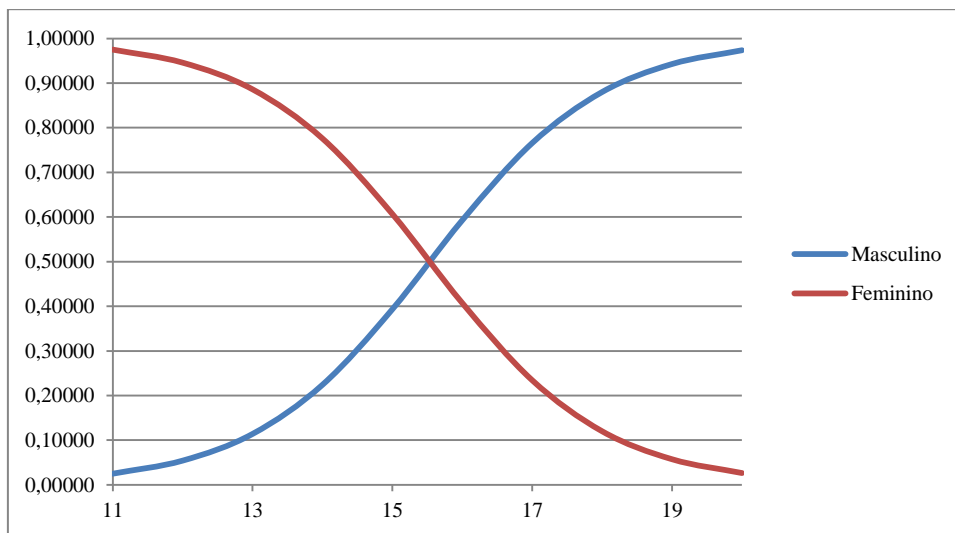


Tabela 30. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior direita (LMFID).

LMFID	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/LMFID)	P(M/LMFID)	B	Constante
11,5	-2,328	10,26	0,10	0,91117	0,08883		
12,5	-1,686	5,40	0,19	0,84370	0,15630		
13,5	-1,044	2,84	0,35	0,73962	0,26038		
14,5	-0,402	1,49	0,67	0,59917	0,40083		
15,5	0,24	0,79	1,27	0,44029	0,55971	0,642	-9,711
16,5	0,882	0,41	2,42	0,29276	0,70724		
17,5	1,524	0,22	4,59	0,17887	0,82113		
18,5	2,166	0,11	8,72	0,10285	0,89715		
19,5	2,808	0,06	16,58	0,05689	0,94311		

Gráfico 13. Regressão Logística Univariada para a medida largura máxima da faceta articular inferior direita (LMFID).

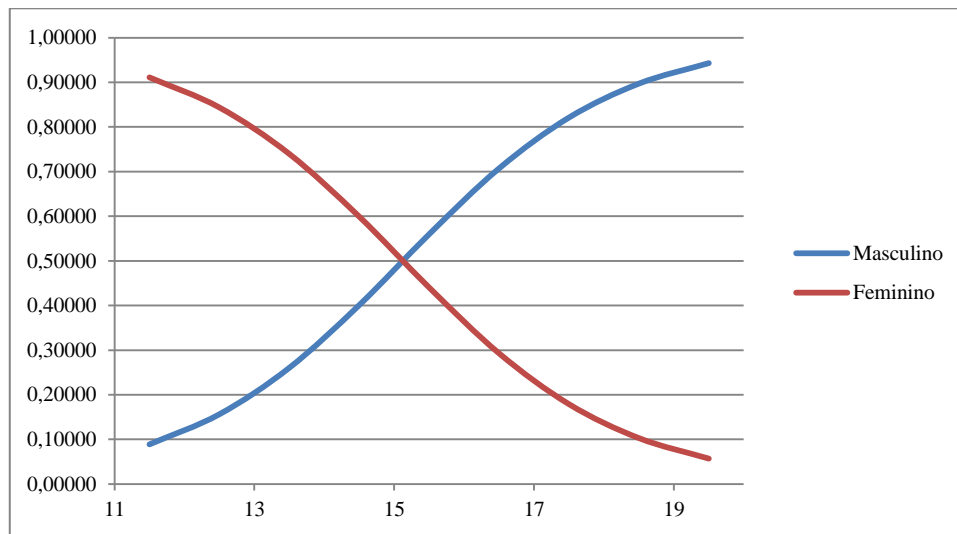


Tabela 31. Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral (DAPF).

DAPF	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DAPF)	P(M/DAPF)	B	Constante
25,5	-2,42	11,25	0,09	0,91834	0,08166		
26	-2,135	8,46	0,12	0,89426	0,10574		
26,5	-1,85	6,36	0,16	0,86413	0,13587		
27	-1,565	4,78	0,21	0,82707	0,17293		
27,5	-1,28	3,60	0,28	0,78245	0,21755		
28	-0,995	2,70	0,37	0,73007	0,26993		
28,5	-0,71	2,03	0,49	0,67040	0,32960		
29	-0,425	1,53	0,65	0,60468	0,39532		
29,5	-0,14	1,15	0,87	0,53494	0,46506		
30	0,145	0,87	1,16	0,46381	0,53619	0,57	-16,955
30,5	0,43	0,65	1,54	0,39413	0,60587		
31	0,715	0,49	2,04	0,32849	0,67151		
31,5	1	0,37	2,72	0,26894	0,73106		
32	1,285	0,28	3,61	0,21670	0,78330		
32,5	1,57	0,21	4,81	0,17222	0,82778		
33	1,855	0,16	6,39	0,13529	0,86471		
33,5	2,14	0,12	8,50	0,10527	0,89473		
34	2,425	0,09	11,30	0,08129	0,91871		
34,5	2,71	0,07	15,03	0,06239	0,93761		
35	2,995	0,05	19,99	0,04765	0,95235		

Gráfico 14. Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro ântero-posterior do foramen vertebral (DAPF).

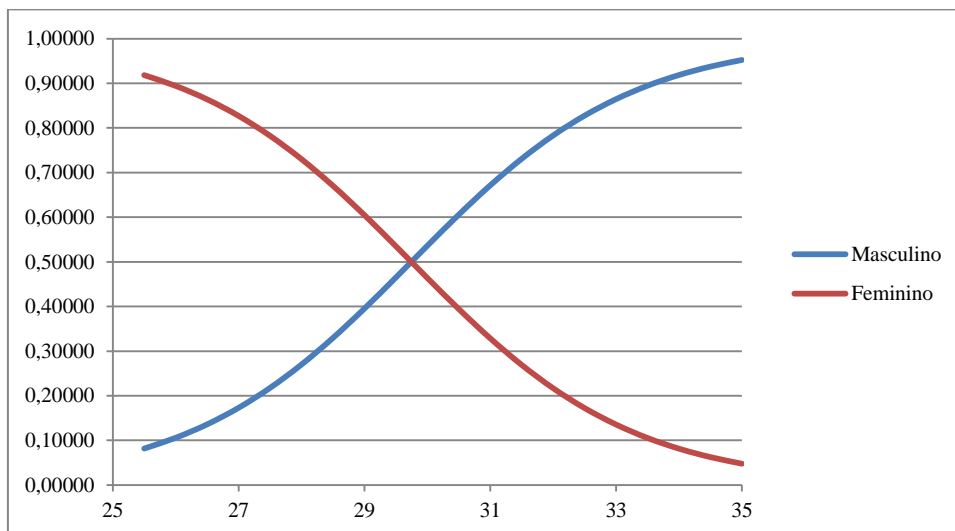


Tabela 32. Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro transverso do foramen vertebral (DTF).

DTF	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DTF)	P(M/DTF)	B	Constante
22,5	-1,9995	7,39	0,14	0,88074	0,11926		
23,5	-1,6205	5,06	0,20	0,83486	0,16514		
24,5	-1,2415	3,46	0,29	0,77583	0,22417		
25,5	-0,8625	2,37	0,42	0,70318	0,29682		
26,5	-0,4835	1,62	0,62	0,61857	0,38143		
27,5	-0,1045	1,11	0,90	0,52610	0,47390		
28,5	0,2745	0,76	1,32	0,43180	0,56820		
29,5	0,6535	0,52	1,92	0,34220	0,65780		
30,5	1,0325	0,36	2,81	0,26260	0,73740	0,379	-10,527
31,5	1,4115	0,24	4,10	0,19600	0,80400		
32,5	1,7905	0,17	5,99	0,14301	0,85699		
33,5	2,1695	0,11	8,75	0,10252	0,89748		
34,5	2,5485	0,08	12,79	0,07253	0,92747		
35,5	2,9275	0,05	18,68	0,05081	0,94919		
36,5	3,3065	0,04	27,29	0,03535	0,96465		
37,5	3,6855	0,03	39,87	0,02447	0,97553		
38,5	4,0645	0,02	58,24	0,01688	0,98312		

Gráfico 15. Regressão Logística Univariada para a medida diâmetro transverso do foramen vertebral (DTF).

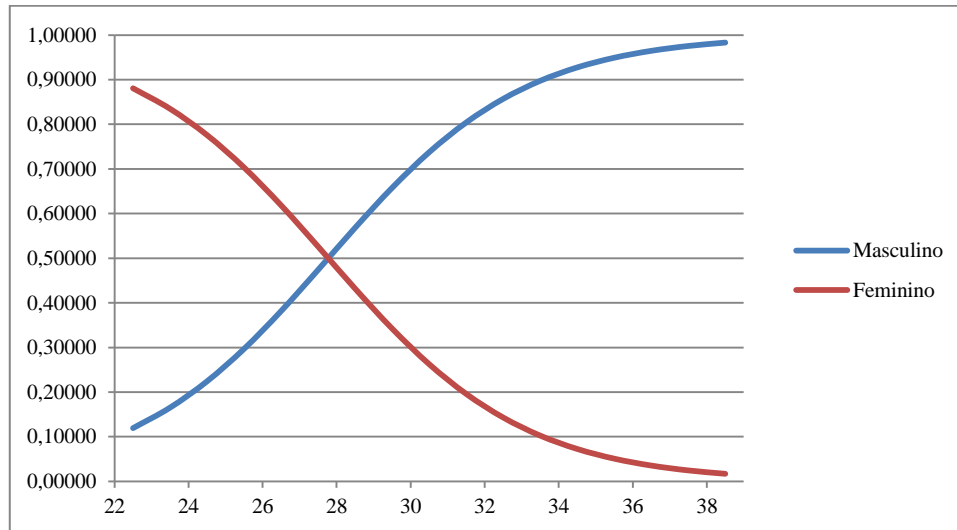


Tabela 33. Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFS).

DFS	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DFS)	P(M/DFS)	B	Constante
11	-0,285	1,33	0,75	0,57077	0,42923		
11,5	-0,264	1,30	0,77	0,56562	0,43438		
12	-0,243	1,28	0,78	0,56045	0,43955		
12,5	-0,222	1,25	0,80	0,55527	0,44473		
13	-0,201	1,22	0,82	0,55008	0,44992		
13,5	-0,18	1,20	0,84	0,54488	0,45512		
14	-0,159	1,17	0,85	0,53967	0,46033		
14,5	-0,138	1,15	0,87	0,53445	0,46555		
15	-0,117	1,12	0,89	0,52922	0,47078		
15,5	-0,096	1,10	0,91	0,52398	0,47602		
16	-0,075	1,08	0,93	0,51874	0,48126		
16,5	-0,054	1,06	0,95	0,51350	0,48650		
17	-0,033	1,03	0,97	0,50825	0,49175		
17,5	-0,012	1,01	0,99	0,50300	0,49700		
18	0,009	0,99	1,01	0,49775	0,50225		
18,5	0,03	0,97	1,03	0,49250	0,50750		
19	0,051	0,95	1,05	0,48725	0,51275		
19,5	0,072	0,93	1,07	0,48201	0,51799		
20	0,093	0,91	1,10	0,47677	0,52323		
20,5	0,114	0,89	1,12	0,47153	0,52847	0,042	-0,747
21	0,135	0,87	1,14	0,46630	0,53370		
21,5	0,156	0,86	1,17	0,46108	0,53892		
22	0,177	0,84	1,19	0,45587	0,54413		
22,5	0,198	0,82	1,22	0,45066	0,54934		
23	0,219	0,80	1,24	0,44547	0,55453		
23,5	0,24	0,79	1,27	0,44029	0,55971		
24	0,261	0,77	1,30	0,43512	0,56488		
24,5	0,282	0,75	1,33	0,42996	0,57004		
25	0,303	0,74	1,35	0,42482	0,57518		
25,5	0,324	0,72	1,38	0,41970	0,58030		
26	0,345	0,71	1,41	0,41460	0,58540		
26,5	0,366	0,69	1,44	0,40951	0,59049		
27	0,387	0,68	1,47	0,40444	0,59556		
27,5	0,408	0,66	1,50	0,39939	0,60061		
28	0,429	0,65	1,54	0,39437	0,60563		
28,5	0,45	0,64	1,57	0,38936	0,61064		
29	0,471	0,62	1,60	0,38438	0,61562		
29,5	0,492	0,61	1,64	0,37942	0,62058		
30	0,513	0,60	1,67	0,37449	0,62551		
30,5	0,534	0,59	1,71	0,36958	0,63042		

Gráfico 16. Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares superiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFS).

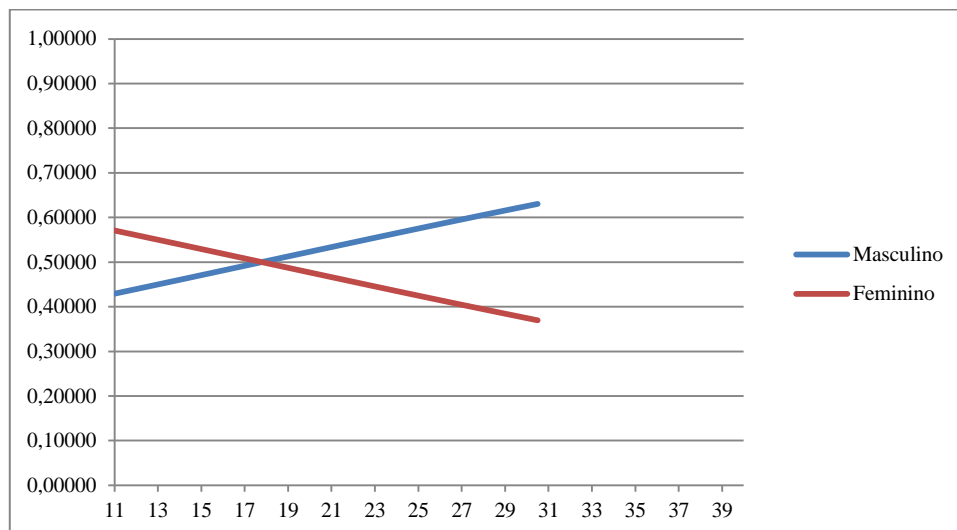


Tabela 34. Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFI).

DFI	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/DFI)	P(M/DFI)	B	Constante
14	-1,404	4,07	0,25	0,80282	0,19718		
15	-1,072	2,92	0,34	0,74498	0,25502		
16	-0,74	2,10	0,48	0,67700	0,32300		
17	-0,408	1,50	0,66	0,60061	0,39939		
18	-0,076	1,08	0,93	0,51899	0,48101		
19	0,256	0,77	1,29	0,43635	0,56365		
20	0,588	0,56	1,80	0,35709	0,64291		
21	0,92	0,40	2,51	0,28496	0,71504	0,332	-6,052
22	1,252	0,29	3,50	0,22235	0,77765		
23	1,584	0,21	4,87	0,17023	0,82977		
24	1,916	0,15	6,79	0,12831	0,87169		
25	2,248	0,11	9,47	0,09552	0,90448		
26	2,58	0,08	13,20	0,07044	0,92956		
27	2,912	0,05	18,39	0,05156	0,94844		
28	3,244	0,04	25,64	0,03754	0,96246		

Gráfico 17. Regressão Logística Univariada para a medida distância entre as facetas articulares inferiores medida entre as interceções das facetas articulares com o corpo vertebral (DFI).

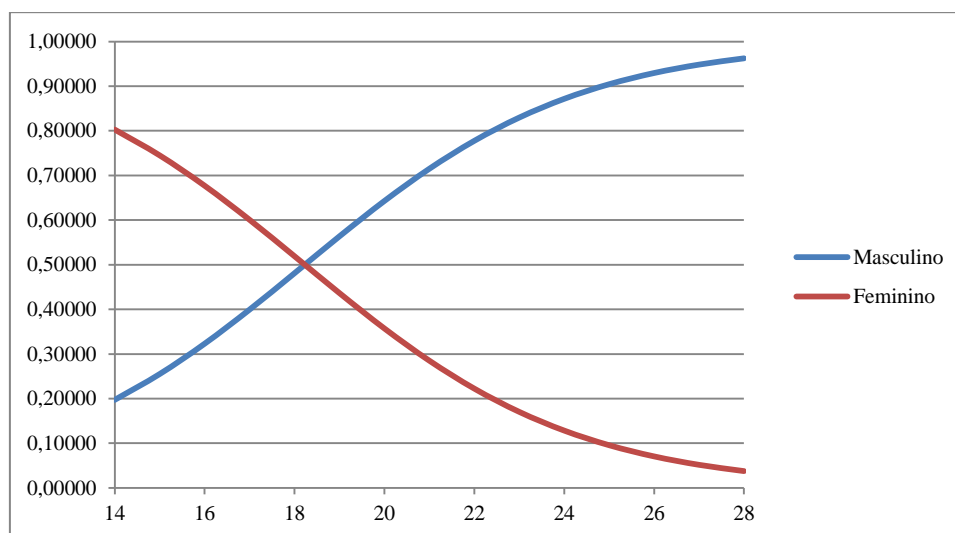


Tabela 35. Regressão Logística Univariada para a medida altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP).

AMCVP	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/AMCVP)	P(M/AMCVP)	B	Constante
6	-1,121	3,07	0,33	0,75417	0,24583		
7	-0,754	2,13	0,47	0,68005	0,31995		
8	-0,387	1,47	0,68	0,59556	0,40444		
9	-0,02	1,02	0,98	0,50500	0,49500		
10	0,347	0,71	1,41	0,41411	0,58589	0,367	-3,323
11	0,714	0,49	2,04	0,32872	0,67128		
12	1,081	0,34	2,95	0,25332	0,74668		
13	1,448	0,24	4,25	0,19031	0,80969		
14	1,815	0,16	6,14	0,14003	0,85997		

Gráfico 18. Regressão Logística Univariada para a medida altura máxima do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (AMCVP).

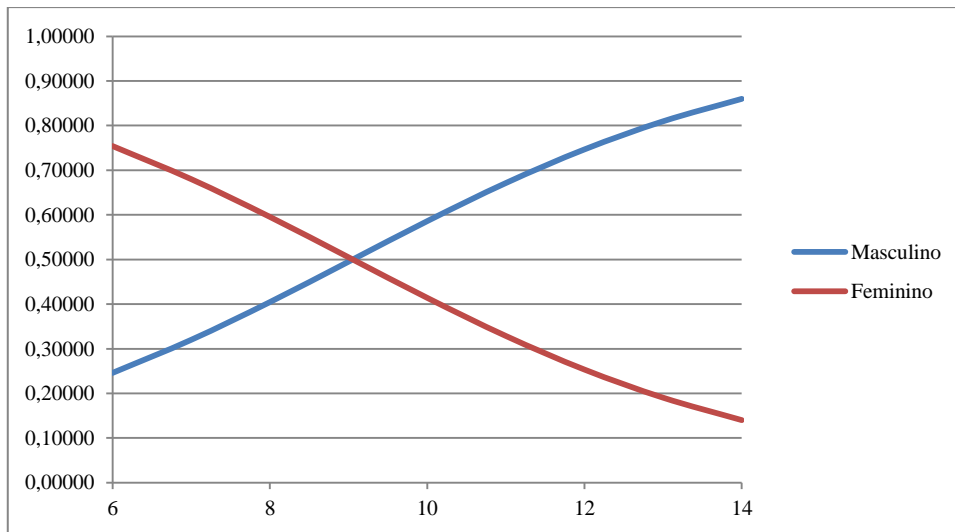


Tabela 36. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP).

CMCVP	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMCVP)	P(M/CMCVP)	B	Constante
3	-0,833	2,30	0,43	0,69699	0,30301		
3,5	-0,734	2,08	0,48	0,67568	0,32432		
4	-0,635	1,89	0,53	0,65362	0,34638		
4,5	-0,536	1,71	0,59	0,63088	0,36912		
5	-0,437	1,55	0,65	0,60754	0,39246		
5,5	-0,338	1,40	0,71	0,58370	0,41630		
6	-0,239	1,27	0,79	0,55947	0,44053		
6,5	-0,14	1,15	0,87	0,53494	0,46506		
7	-0,041	1,04	0,96	0,51025	0,48975		
7,5	0,058	0,94	1,06	0,48550	0,51450		
8	0,157	0,85	1,17	0,46083	0,53917		
8,5	0,256	0,77	1,29	0,43635	0,56365	0,198	-1,427
9	0,355	0,70	1,43	0,41217	0,58783		
9,5	0,454	0,64	1,57	0,38841	0,61159		
10	0,553	0,58	1,74	0,36517	0,63483		
10,5	0,652	0,52	1,92	0,34254	0,65746		
11	0,751	0,47	2,12	0,32060	0,67940		
11,5	0,85	0,43	2,34	0,29943	0,70057		
12	0,949	0,39	2,58	0,27909	0,72091		
12,5	1,048	0,35	2,85	0,25961	0,74039		
13	1,147	0,32	3,15	0,24104	0,75896		
13,5	1,246	0,29	3,48	0,22339	0,77661		

Gráfico 19. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo posterior (CMCVP).

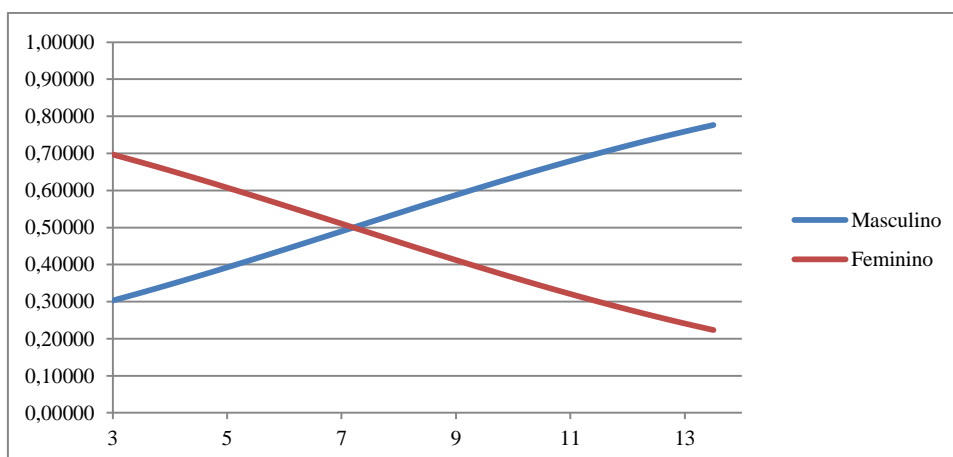


Tabela 37. Regressão Logística Univariada para a medida altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (AMCVA).

AMCVA	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/AMCVA)	P(M/AMCVA)	B	Constante
8,5	-0,9245	2,52	0,40	0,71596	0,28404		
9,5	-0,5355	1,71	0,59	0,63076	0,36924		
10,5	-0,1465	1,16	0,86	0,53656	0,46344		
11,5	0,2425	0,78	1,27	0,43967	0,56033		
12,5	0,6315	0,53	1,88	0,34717	0,65283	0,389	-4,231
13,5	1,0205	0,36	2,77	0,26493	0,73507		
14,5	1,4095	0,24	4,09	0,19631	0,80369		
15,5	1,7985	0,17	6,04	0,14203	0,85797		
16,5	2,1875	0,11	8,91	0,10088	0,89912		
17,5	2,5765	0,08	13,15	0,07067	0,92933		

Gráfico 20. Regressão Logística Univariada para a medida altura máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (AMCVA).

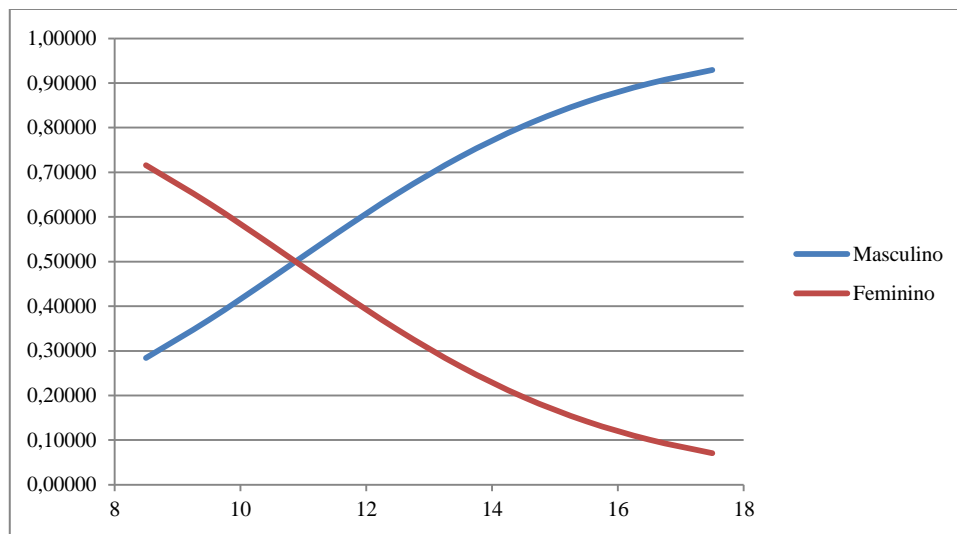
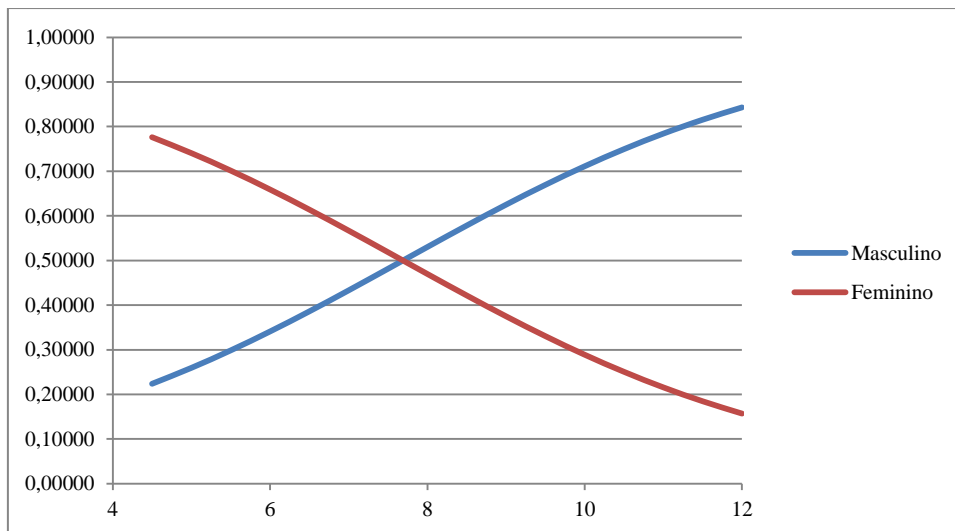


Tabela 38. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (CMCVA).

CMCVA	Logit	LR[F]	LR[M]	P(F/CMCVA)	P(M/CMCVA)	B	Constante
4,5	-1,244	3,47	0,29	0,77626	0,22374		
5	-1,049	2,85	0,35	0,74058	0,25942		
5,5	-0,854	2,35	0,43	0,70141	0,29859		
6	-0,659	1,93	0,52	0,65904	0,34096		
6,5	-0,464	1,59	0,63	0,61396	0,38604		
7	-0,269	1,31	0,76	0,56685	0,43315		
7,5	-0,074	1,08	0,93	0,51849	0,48151		
8	0,121	0,89	1,13	0,46979	0,53021	0,39	-2,999
8,5	0,316	0,73	1,37	0,42165	0,57835		
9	0,511	0,60	1,67	0,37496	0,62504		
9,5	0,706	0,49	2,03	0,33048	0,66952		
10	0,901	0,41	2,46	0,28885	0,71115		
10,5	1,096	0,33	2,99	0,25049	0,74951		
11	1,291	0,27	3,64	0,21568	0,78432		
11,5	1,486	0,23	4,42	0,18452	0,81548		
12	1,681	0,19	5,37	0,15696	0,84304		

Gráfico 21. Regressão Logística Univariada para a medida comprimento máximo do corpo vertebral medido no tubérculo anterior (CMCVA).



Anexo 5 – ID dos Indivíduos Estudados

Tabela 39. ID dos Indivíduos Estudados da Coleção de Esqueletos Identificados (amostra teste).

ID	114	229	337	430
1	116	239	338	433
2	118	240	340	435
3	120	242	341	437
7	123	243	342	438
9	127	244	343	440
10	128	246	354	442
11	132	252	356	443
14	133	253	357	445
16	134	256	360	446
17	135	257	361	449
18	139	262	362	451
19	140	263	364	452
21	143	270	371	455
24	144	273	375	456
28	146	275	377	459
30	148	277	378	463
36	149	281	379	468
37	154	285	380	470
38	156	290	384	471
42	158	291	388	476
52	166	293	390	478
56	167	299	400	481
61	170	300	402	482
64	172	301	403	483
65	173	302	406	487
66	174	304	407	492
67	175	306	408	494
80	179	307	409	502
85	191	310	413	
86	194	314	414	
94	199	316	415	
99	200	317	418	
103	201	320	420	
104	207	321	422	
107	208	326	423	
108	210	330	424	
109	211	334	426	
110	222	335	428	
112	225	336	429	

Tabela 40. ID dos Indivíduos Estudados da Coleção de Esqueletos Identificados proveniente do Cemitério de Santarém (amostra treino).

ID	74
6	2
11	3
12	8
14	10
15	19
17	20
21	26
23	31
27	32
28	37
29	38
34	49
35	50
39	52
41	54
42	55
43	59
44	61
46	65
48	67
57	69
58	70
62	73
63	75
64	76
66	
71	
72	