

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

*Contributo para a Classificação Etnológica dos  
Ovinos Churros Portugueses Mediante Distâncias Morfométricas  
do Esqueleto Cefálico e do Osso Metacarpo*

ALFREDO JORGE COSTA TEIXEIRA

Vila Real, 1991



Dissertação expressamente elaborada para  
obtenção do grau de Doutor em Engenharia  
Zootécnica de acordo com o disposto no nº1  
do Artigo 8º do Decreto Lei 288/70 de 18 de  
Agosto de 1970.

À minha mulher e ao meu filho  
Aos meus pais  
Ao meu irmão

## AGRADECIMENTOS

Ao apresentarmos este trabalho desejamos exprimir o nosso mais sincero agradecimento pelas valiosas contribuições que recebemos ao longo das diversas fases da sua elaboração.

Ao Professor Doutor José Manuel Torres Pereira, Reitor da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, por permitir a apresentação e defesa deste trabalho na Universidade que mais contribuiu para a nossa formação académica

Ao Professor Doutor Dionísio Afonso Gonçalves, Presidente do Instituto Politécnico de Bragança e ao Professor Doutor Francisco Terroso Cepeda, Presidente da Escola Superior Agrária de Bragança, por nos proporcionar todos os meios e condições indispensáveis à realização deste trabalho, bem como pelo constante incentivo à nossa progressão na carreira académica.

Ao Professor Doutor Joaquim Lima Pereira, enquanto Presidente do Instituto Politécnico de Bragança até 1988, pelo seu empenhamento na nossa promoção académica e desenvolvimento de espírito crítico, de rigor e verdade científica. Como nosso orientador científico, pelo constante apoio e conselhos que resultaram decisivos nas diversas fases do trabalho que agora apresentamos.

Ao Professor Doutor Juan Altarriba Farrán, da Faculdade de Veterinária de Saragoça, igualmente nosso orientador científico, pelo carinho e amizade que sempre nos dedicou, pela disponibilidade manifestada ao longo de todo o tempo e pelas sugestões e conselhos que resultaram de suma importância nos múltiplos processos do nosso trabalho. Uma palavra de estima e agradecimento a toda a sua família, algumas vezes por mim penalizada.

Ao Professor Doutor Carlos Sequeira, pró-Reitor da UTAD e Director do Departamento de Zootecnia da mesma Universidade, pelas oportunas opiniões emitidas e pela sua determinação e empenhamento na apresentação deste trabalho.

Ao Professor Doutor Jorge Colaço, da UTAD, pelo carinho manifestado desde o nosso tempo de estudante da mesma Universidade, pelas sugestões, conselhos e ensinamentos proporcionados ao longo de todo o trabalho, e uma profunda gratidão por inculcar-nos um elevado sentimento de modéstia e rigor científico.

Ao Eng. Jorge Azevedo, nosso orientador do trabalho de fim de curso de Engenharia Zootécnica, companheiro de trabalho e amigo de sempre, pela confiança em nós depositada e pela constante ajuda e dedicação desde a fase da ideia inicial até ao final do nosso trabalho.

Ao Dr. Vitor Alves, Professor Adjunto da Escola Superior de Educação de Bragança, pela sua prestimosa ajuda na recolha de fontes e elementos históricos sobre a presença dos ovinos na Península Ibérica.

Ao Dr. Rafael Delfa, *Investigador do Servicio de Investigaciones Agrárias de la Diputación General de Aragón*, pela sua constante amizade e colaboração desde o tempo em que iniciamos os trabalhos para obtenção do diploma "Master of Science" do IAMZ, bem como pelas suas qualidades humanas e apoio prestado em todas as deslocações por nós efectuadas a Saragoça.

Ao Eng. José Montanha e ao técnico Sr. José Orlando Lopes, do Departamento de Informática da ESA, pelo trabalho de processamento de texto, desenho e tratamento de imagem, evidenciando um elevado profissionalismo, resultando imprescindível para a finalização do trabalho.

Ao Eng. Ramiro Valentim, pela ajuda na revisão do trabalho.

À Sra. D<sup>a</sup> Elvira Correia Neto, responsável pela Biblioteca da ESA, pela sua colaboração e ajuda na obtenção de referências bibliográficas.

Ao técnico Sr. Atilano Suarez, do Serviço de Imagem da ESA, pelo excelente trabalho desenvolvido na execução do material de iconografia.

Ao Sr. Manuel João Fernandes, nosso colaborador na área de Ovinicultura e Caprinicultura da ESA, cujas qualidades humanas e amizade demonstrada são alvo da nossa maior gratidão.

Ao Sr. Orlando Santos, Sra. D<sup>a</sup> Etelvina Pereira, Sra. D<sup>a</sup> Natália Dinis e Sra. D<sup>a</sup> Leonor Vaz pelo elevado profissionalismo demonstrado na ajuda de obtenção dos crânios.

Ao Sr. António Cruz, Sra. D<sup>a</sup> Isaura Magalhães, Sra. D<sup>a</sup> Maria de Jesus e demais funcionários do Serviço de Reprografia da ESA, pela execução gráfica.

À Sra. D<sup>a</sup> Alzira Freixo pelo apoio na elaboração do resumo em inglês e Sra. D<sup>a</sup> Elizabeth Lima Pereira pela ajuda na parte gráfica.

Ao Sr. Amílcar Dinis, Eng. Sacramento Lopes da Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, Eng. Castelão da Direcção Regional de Agricultura do Algarve, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, pela ajuda na amostragem dos ovinos das diferentes raças alvo

A todos, que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

À minha mulher, Maria José, pelo estímulo, carinho e apoio em todos os momentos.

## RESUMO

Um total de 57 medidas morfométricas do esqueleto cefálico e osso metacarpo principal, efectuadas sobre um conjunto de 210 indivíduos, 30 de cada uma das sete raças ovinas do grupo Churro Português, foram utilizadas para obter informação acerca da sua estrutura morfométrica e contribuir para a classificação etnológica de estas populações.

Ainda que a possibilidade de máxima discriminação seja de 89,05%, mediante 18 variáveis morfométricas (13 cranianas e 5 metacarpianas) é possível, com significação estatística, discriminar 79,52% das raças ovinas Churras Portuguesas. Assim, os resultados obtidos são indicadores do elevado interesse destes suportes ósseos para discriminar populações ovinas, proporcionando informação que, adicionada a outras fontes, é de grande utilidade para a classificação etnológica dos ovinos Churros Portugueses.

Neste contexto, verifica-se com alta significação estatística, a existência de dois grupos especialmente homogéneos morfometricamente: Churro Bragançano - Churro Mirandês e Churro da Terra Quente - Churro Badano - Churro Mondegueiro. A raça Churro Algarvio é a de maior identidade morfométrica. Com relação ao grupo Churro do Campo, o seu espaço morfométrico é a expressão do seu isolamento geográfico e da adaptação ao meio ambiente em que tem sido explorado.

Numa perspectiva morfométrica foram igualmente estudadas as relações dos ovinos Churros Portugueses com oito raças ovinas espanholas, tendo-se evidenciado uma relação estreita entre o Churro do Campo e Churro Mirandês com o tronco Merino Espanhol.

## SUMMARY

57 morphometric measurements taken on the cranium and metacarpus of a total 210 adult ewes, 30 of each group of the 7 sheep breeds of Portuguese Churro group, were utilized in order to obtain information about their morphometric structure and to contribute to an ethnologic classification of these populations.

Although the possibility of maximum discrimination is 89,05%, through 18 morphometric variables (13 cranial and 5 metacarpal) it is possible, with statistical significance, to discriminate 79,52% of Portuguese Churro breeds. The results indicate the great interest of cranium and metacarpus for discriminating these sheep populations, affording information which, associated with other sources, it's of great utility to study the ethnology of the Portuguese Churro.

From the results we verify with highly statistical significance, the existence of two groups, specially morphometrically homogeneous: Churro Bragançano - Churro Mirandês and Churro da Terra Quente - Churro Badano - Churro Mondegueiro. Churro Algarvio is the breed with higher morphometric identity. Reporting to Churro do Campo, its morphometric space is the expression of its geographical isolation and adaptation to the hostile environment where it has been explored.

In a morphometric perspective, the relationships between these Portuguese sheep breeds and 8 Spanish sheep breeds, are also studied, and from the results is evident a morphometric relation between Churro do Campo and Churro Mirandês with Spanish Merino trunk.

0. NOTA PRÉVIA .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.1. Caracterização e classificação racial dos ovinos churros portugueses .....	7
2.2. Sobre a classificação etnológica de ovinos .....	22
2.2.1. Elementos de morfometria .....	23
2.2.2. Estudos filogenéticos na espécie ovina .....	29
2.3. Metodologia estatística .....	30
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	37
3.1. Material animal .....	37
3.2. Obtenção das medidas morfométricas .....	38
3.2.1. Preparação do esqueleto cefálico e do osso metacarpo principal .....	38
3.2.2. Medida das distâncias morfométricas .....	39
3.2.2.1. Medida de distâncias cefálicas .....	39
3.2.2.2. Medida de distâncias metacarpianas .....	52
3.3. Métodos estatísticos .....	54
3.3.1. Análise biométrica .....	54
3.3.1.1. Análise discriminante .....	54
3.3.1.2. Eixos factoriais discriminantes .....	56
3.3.1.3. Eleição das variáveis de máxima discriminação .....	57
3.3.2. Análise filogenética .....	58
3.3.2.1. Distância morfométrica .....	58
3.3.2.2. Árvores evolutivas .....	59
3.3.3. Outros métodos estatísticos .....	62
3.3.4. Programas informáticos .....	62
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	63
4.1. Estudo unidimensional .....	63
4.2. Poder discriminante do conjunto de todas as variáveis morfométricas .....	67
4.3. Estudo comparativo do poder discriminante do esqueleto cefálico e osso metacarpo .....	77
4.4. Análise filogenética .....	79
4.5. Relação filogenética com os ovinos espanhois .....	89
5. CONCLUSÕES .....	95
BIBLIOGRAFIA .....	97
ANEXO .....	111
ICONOGRAFIA .....	143

## 0. NOTA PRÉVIA

Em 1983/84 foram iniciados pelo Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro, actual Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e financiados pela Comissão de Coordenação da Região Norte, vários projectos de investigação agrícola aplicada, no âmbito do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes e Alto Douro. Dois desses projectos (Melhoramento de Pastagens e Melhoramento da Produção Ovina) relacionavam-se com a produção ovina, sendo os seus responsáveis, respectivamente, o Professor Doutor Nuno Moreira e o Eng. Jorge Azevedo, com quem tivemos oportunidade de colaborar. Começámos então a ter os primeiros contactos com os criadores de ovinos, em que a identificação das raças e a eleição dos rebanhos experimentais era a tarefa fundamental. Neste contexto fomos apercebendo da difícil tarefa que era identificar e caracterizar as populações ovinas, a maioria das vezes com recurso somente a caracteres fenotípicos que correspondessem às escassas descrições existentes, ou seja, às constantes da publicação de MASON (1967), concretamente o capítulo referente às raças portuguesas, em que colaborou Ramos da Costa. Por vezes, procurávamos ajuda através de inquéritos e contactos com as populações rurais, principalmente com os pastores mais idosos, que recordavam o que tinha sido a produção ovina na sua região, comparativamente ao seu estado actual, ou que indicavam as raças ovinas introduzidas com o objectivo de levar a cabo cruzamentos de melhoramento, da produção de lã, carne ou leite.

Fácil foi verificar que a diversidade e heterogeneidade das *raças* ovinas existentes, fruto de um processo evolutivo de adaptação, exigia que a sua classificação ou ordenação filogenética, apoiada em bases científicas, fosse tida como fundamental em qualquer programa de estruturação do sector ovino.

0. NOTA PRÉVIA .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.1. Caracterização e classificação racial dos ovinos churros portugueses .....	7
2.2. Sobre a classificação etnológica de ovinos .....	22
2.2.1. Elementos de morfometria .....	23
2.2.2. Estudos filogenéticos na espécie ovina .....	29
2.3. Metodologia estatística .....	30
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	37
3.1. Material animal .....	37
3.2. Obtenção das medidas morfométricas .....	38
3.2.1. Preparação do esqueleto cefálico e do osso metacarpo principal .....	38
3.2.2. Medida das distâncias morfométricas .....	39
3.2.2.1. Medida de distâncias cefálicas .....	39
3.2.2.2. Medida de distâncias metacarpianas .....	52
3.3. Métodos estatísticos .....	54
3.3.1. Análise biométrica .....	54
3.3.1.1. Análise discriminante .....	54
3.3.1.2. Eixos factoriais discriminantes .....	56
3.3.1.3. Eleição das variáveis de máxima discriminação .....	57
3.3.2. Análise filogenética .....	58
3.3.2.1. Distância morfométrica .....	58
3.3.2.2. Árvores evolutivas .....	59
3.3.3. Outros métodos estatísticos .....	62
3.3.4. Programas informáticos .....	62
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	63
4.1. Estudo unidimensional .....	63
4.2. Poder discriminante do conjunto de todas as variáveis morfométricas .....	67
4.3. Estudo comparativo do poder discriminante do esqueleto cefálico e osso metacarpo .....	77
4.4. Análise filogenética .....	79
4.5. Relação filogenética com os ovinos espanhóis .....	89
5. CONCLUSÕES .....	95
BIBLIOGRAFIA .....	97
ANEXO .....	111
ICONOGRAFIA .....	143



## 0. NOTA PRÉVIA

Em 1983/84 foram iniciados pelo Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro, actual Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e financiados pela Comissão de Coordenação da Região Norte, vários projectos de investigação agrícola aplicada, no âmbito do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes e Alto Douro. Dois desses projectos (Melhoramento de Pastagens e Melhoramento da Produção Ovina) relacionavam-se com a produção ovina, sendo os seus responsáveis, respectivamente, o Professor Doutor Nuno Moreira e o Eng. Jorge Azevedo, com quem tivemos oportunidade de colaborar. Começámos então a ter os primeiros contactos com os criadores de ovinos, em que a identificação das raças e a eleição dos rebanhos experimentais era a tarefa fundamental. Neste contexto fomos apercebendo da difícil tarefa que era identificar e caracterizar as populações ovinas, a maioria das vezes com recurso somente a caracteres fenotípicos que correspondessem às escassas descrições existentes, ou seja, às constantes da publicação de MASON (1967), concretamente o capítulo referente às raças portuguesas, em que colaborou Ramos da Costa. Por vezes, procurávamos ajuda através de inquéritos e contactos com as populações rurais, principalmente com os pastores mais idosos, que recordavam o que tinha sido a produção ovina na sua região, comparativamente ao seu estado actual, ou que indicavam as raças ovinas introduzidas com o objectivo de levar a cabo cruzamentos de melhoramento, da produção de lã, carne ou leite.

Fácil foi verificar que a diversidade e heterogeneidade das *raças* ovinas existentes, fruto de um processo evolutivo de adaptação, exigia que a sua classificação ou ordenação filogenética, apoiada em bases científicas, fosse tida como fundamental em qualquer programa de estruturação do sector ovino.



## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de uma classificação baseada em métodos científicos e objectivos não deve ser entendida como uma novidade, sob pena de esquecermos o facto de que, para os Gregos antes de Platão e Aristóteles, ou seja 350 anos a.C., existia uma forte convicção de que a utilização da essência da forma anatómica para a classificação das espécies, era susceptível de ser representada numa expressão numérica, como prova o conhecimento da escola de Pitágoras. A própria arte paleolítica demonstra que a constante prática de desenhos nas paredes de cavernas conduzia a processos de expressão de modelos representativos e caracterizadores da forma dos organismos existentes. As ideias de Pitágoras sobre a utilização de expressões numéricas para a representação da forma - ainda que muitas vezes postas em causa, nomeadamente pela escola de Aristóteles (384-322 a.C.), que *construía o conjunto de todo o universo fora dos números* - foram desde sempre utilizadas por filósofos, matemáticos e artistas. Gostaríamos de destacar, entre muitos, Leonardo da Vinci (1452-1519) que utilizou essas ideias para os seus célebres desenhos do corpo humano, acompanhados de minuciosas descrições, ilustrações e medições anatómicas que surpreendem pela singularidade das anotações e desenhos magníficos, alguns dos quais consagrados ao estudo da anatomia comparada.

Verdadeiramente, os problemas ligados à necessidade da classificação dos organismos, ganharam novo significado com os trabalhos de investigação levados a cabo por DARWIN, e às posições por este tomadas no seu livro *The origin of species*, publicado em 1859, onde se ocupava do estabelecimento da verdade da evolução e da eficácia da selecção natural como principal mecanismo de esta, criando um sistema baseado em observações ligadas a critérios de evolução, podendo considerar-se o início da formulação dos princípios de uma taxonomia evolutiva.

Por outro lado, a utilização do estudo do crânio como base para o conhecimento da evolução das espécies - principalmente os estudos comparativos de crânios humanos, para determinar caracteres próprios e diferenciadores de raças, sexos e idades - ganhou com BROCA, em 1875, um novo significado, levando ao nascimento de uma nova metodologia científica, a “craniometria”.

Também as teorias de Mendel sobre hereditariedade, escritas em 1865, redescobertas e reconhecidas como cientificamente válidas no início deste século, associadas à abordagem de Darwin sobre a evolução, colocaram em primeiro plano a importância da selecção natural e dos mecanismos segundo os quais se transmitem os caracteres hereditários, fornecendo assim as bases conceptuais para o reconhecimento do conceito biológico de espécie.

A necessidade de uma síntese dos conhecimentos alcançados no campo da interpretação dos fenómenos evolutivos e das leis da hereditariedade, levou DOBZHANSKY (1937) a publicar o livro *Genetics and the Origins of Species*, assinalando um novo ciclo de sistematização dos conhecimentos e apresentando um desenvolvimento global, em termos genéticos, da teoria da evolução.

No entanto, somente no início dos anos 60, com os trabalhos de SOKAL (1962, 1965) e SOKAL e SNEATH (1963), os problemas de taxonomia se focalizam no sentido de usar métodos

numéricos para a classificação de organismos vivos. Assim, e de acordo com as observações de MENOZZI (1985), a metodologia que visa conceptualizar as variações das espécies mediante modelos numéricos estabelecendo a distinção entre elas em termos probabilísticos, associada a conhecimentos fornecidos pela história dos organismos a classificar, constitui um instrumento cientificamente rigoroso para a classificação.

Conhecedores dos trabalhos de estimativa de relações filogenéticas, quer através de medidas morfométricas quer através de outros tipos de marcadores genéticos, entre diversas populações ovinas e bovinas espanholas, que vinham sendo levados a cabo pelo Departamento de Genética e Melhoramento da Faculdade de Veterinária de Saragoça, e não havendo, tanto quanto sabemos, qualquer trabalho sobre este tema realizado para as populações ovinas portuguesas, elaborámos uma proposta de estudo, visando representar um contributo para a classificação etnológica dos ovinos churros portugueses, mediante medidas morfométricas do esqueleto da cabeça e do osso metacarpo. Com a superior orientação do Professor Doutor Joaquim Lima Pereira, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, submetemos a proposta à apreciação do Professor Doutor Juan Altarriba Farrán, do Departamento de Genética e Melhoramento da Faculdade de Veterinária de Saragoça, que amavelmente se dispôs a orientar o presente trabalho, que escolhemos como tema de dissertação.

É evidente que o uso de técnicas como os polimorfismos bioquímicos e outras técnicas enzimáticas do campo da *Quimiotaxonomia e Citotaxonomia*, hoje de reconhecida importância para a taxonomia, apresentam a vantagem, com relação às técnicas morfométricas ou outras baseadas em caracteres morfológicos, de serem capazes de distinguir espécies que inclusivamente sejam muito próximas morfométrica ou até morfológicamente. No entanto, para a caracterização de grupos dentro da mesma espécie, essas técnicas exigiriam uma enorme quantidade de dados que provavelmente, pelo seu volume, se correria o risco de alguma incompatibilidade com as técnicas estatísticas actualmente usadas, uma vez que os métodos numéricos dão especial importância a diferenças morfológicas dentro da mesma espécie ou da mesma raça.

Assim, a aplicação das técnicas morfométricas, apoiadas nas técnicas da bio-estatística (análise multivariada) são de particular interesse para a classificação etnológica. Ainda que as distâncias morfométricas apresentem o inconveniente de uma componente da variação não ser de ordem genética, são, sem dúvida, uma via de trabalho e investigação das relações filogenéticas entre raças ovinas, como demonstram os trabalhos de ZARAZAGA *et al* (1979), ALTARRIBA *et al* (1979) e CALAVIA (1984). As variáveis morfométricas dão uma informação suficiente para a caracterização de populações ovinas, independente do ambiente directo que actua sobre os animais a estudar, permitindo avaliar as relações genéticas que existem entre elas, ou, no sentido das referências de KIDD e SGARAMELLA-ZONTA (1971), estimar representações sintéticas de semelhanças genéticas entre populações.

Por conseguinte, o objectivo principal do presente estudo foi, mediante as variáveis morfométricas do esqueleto cefálico e do osso metacarpo, obter informação acerca da estrutura morfométrica e estimar representações de classificação e ordenação etnológica, das distintas raças de ovinos que formam o grupo Churro Português:

- Galega Bragançana;

- Galega Mirandesa;
- Mondegueira;
- Badana;
- Churra da Terra Quente;
- Churra do Campo; e
- Churra Algarvia.

Neste sentido, adoptámos a seguinte organização do trabalho:

Um capítulo inicial de revisão bibliográfica, em que procuramos:

- referir aspectos relacionados com a caracterização e classificação dos ovinos churros portugueses de acordo com as referências históricas disponíveis;
- reflectir sobre a importância da classificação etnológica dos ovinos em geral, com base essencialmente em estudos filogenéticos, realizados através de técnicas morfométricas, pelo que elaboramos uma breve revisão sobre elementos de craniometria; e
- por ser de grande importância para a taxonomia numérica, realizar uma revisão, ainda que geral, da principal metodologia estatística que conferiu à morfometria a possibilidade de ser usada, com rigor científico, como método de classificação.

A parte experimental do trabalho foi desenvolvida através:

- de um capítulo de descrição do material e métodos utilizados; e
- da apresentação dos resultados obtidos e sua discussão, conducente à estimação de modelos representativos das relações filogenéticas existentes entre os grupos de ovinos Churro Português.

Tendo em atenção a possível origem comum dos ovinos que povoaram a Península Ibérica, elaboramos um capítulo em que procuramos estudar as relações dos ovinos portugueses com algumas raças ovinas espanholas.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo UMBERTO ECO (1984), o princípio fundamental da escolha de um tema para uma tese reside no seguinte aspecto: quanto mais se restringe o campo melhor se trabalha e com maior segurança, sendo melhor que a tese se assemelhe mais a um ensaio do que a uma história ou a uma enciclopédia. Por conseguinte, e uma vez que o presente trabalho tem como objectivo contribuir para a classificação etnológica dos ovinos Churros Portugueses, com base em medidas morfométricas do esqueleto cefálico e do osso metacarpo direito, a revisão bibliográfica orientou-se no sentido restrito dos trabalhos publicados sobre o tema na espécie ovina.

Assim, procuramos: primeiro, realizar uma caracterização dos ovinos churro portugueses, com base nos antecedentes históricos disponíveis e na última publicação sobre a classificação racial dos efectivos ovinos realizada pela Direcção Geral de Pecuária; segundo, efectuar uma revisão sobre os trabalhos de classificação etnológica de ovinos, utilizando elementos de morfometria; e finalmente, referenciar as principais fontes sobre métodos estatísticos que permitiram abordar a morfometria como método de classificação etnológica.

### 2.1. Caracterização e classificação racial dos ovinos Churros Portugueses

Ao longo da multimilenária história da humanidade, a pecuária não se revestiu sempre das mesmas características. O seu exercício foi sempre interligado com a imensa variabilidade das condições económico-sociais e a sua importância advém do lugar ocupado entre as fontes de abastecimento do homem. Por outro lado, a domesticação dos animais deve sempre visualizar-se num quadro de referência, onde se articula com a prática da agricultura sedentarizada.

Basicamente, os antepassados dos animais domésticos da Europa remontam ao Pleistoceno. As espécies que, a partir de dados arqueológicos, são hoje reconhecidas como fundamentais nas primeiras fases de domesticação são as ovelhas e as cabras, a par do cão, que tinham, no seu estado selvagem, uma distribuição muito limitada. Com excepção das costas do Mediterrâneo e de algumas ilhas do mesmo mar, as ovelhas e as cabras não aparecem na Europa pós-glaciar como animais selvagens (PIGGOTT, 1981).

Seja qual for a data do contexto da sua domesticação original, é mais provável que esta tenha tido lugar nas regiões asiáticas ocidentais e centrais. De notar que a ovelha selvagem não tinha mais lã que a cabra selvagem e que a domesticação para aproveitamento desse produto terá tido um desenvolvimento secundário. Todavia, têxteis de lã foram encontrados em Çatal Hüyük, na Anatólia, num período talvez anterior a 6000 a.C. (SAVORY, 1974).

Os pastos secos e os bosques nas encostas baixas dos montes eram o habitat recomendável para uma fauna composta por veados, ovelhas e cabras selvagens. A captura destes pequenos ruminantes era feita em rebanho, com ajuda de cães já domesticados, pondo-os em currais com a intenção de os conservar a longo prazo (PIGGOTT, 1981). As condições essenciais para a domesticação dos animais de uma exploração rural acabavam de ser alcançados, ao mesmo tempo que os pressupostos para a prática da exploração agro-pecuária

estavam criados. As provas arqueológicas apontam no sentido de uma domesticação da ovelha e de outros pequenos ruminantes em rebanho (PIGGOTT, 1981). Criar ovelhas e cabras num rebanho, parece, segundo os dados existentes, ter sido o primeiro passo para sair de uma economia exclusivamente de caçadores e recolectores.

Ossos de animais observados na estação de Sawi Shanidar, no Iraque, incluem grande quantidade de ovelhas, com cerca de 60% de crias, o que implicaria uma organização selectiva dos rebanhos, o abate de crias para a alimentação e o uso de peles. Na caverna de La Adam, Dobrogea, na costa romena do mar Negro, há vestígios de ovelhas selvagens em níveis pleistocénicos. Nestes depósitos pós-glaciares, num contexto mesolítico, observaram-se aumentos da percentagem relativa de ovelhas e, igualmente, um predomínio de animais jovens. No Sul e Ocidente da França detectou-se uma associação similar de ovelhas e cabras selvagens em culturas do mesolítico recente. Em Argissa e Larissa, na Tessália, além de ossadas de cão, observou-se que 84% dos animais domésticos eram ovelhas, 10% porcos e 5% gado bovino. Resultados similares foram transmitidos por dados arqueológicos relativos ao Norte da Grécia, à região dos Balcãs, à Macedónia, planície danubiana e húngara, à Transilvânia e à Eslováquia. Por volta de 3000-2000 a.C., a pastorícia, talvez com carácter nómada e essencialmente à base de carneiros, representava um elemento importante no Norte da Europa, como comprovam os vestígios arqueológicos compostos por ossadas de carneiros e pelos restos de um recinto, interpretado como sendo um curral de gado com paliçada, encontrado em Anlo, na Holanda. Cerca de 1800 a.C., a Grã-Bretanha caracterizava-se por conciliar uma agricultura à base de cevada e linho com a criação de gado bovino, ovino e suíno. No século I a.C., escrevia ESTRABÃO acerca dos povos da Europa continental e das ilhas britânicas: "... são nómadas que vivem dos seus rebanhos, do leite e queijo ... seguem os rebanhos, mudando de lugar de tempos a tempos, para onde haja erva". Sobre os Celtas, Germanos e Suevos dizia o mesmo ESTRABÃO, corroborado por CÉSAR, que " eram pastores nómadas" enquanto que na Irlanda céltica se dava grande valor ao gado, sobretudo às ovelhas, cavalos e bois.

A orla mediterrânica e a Península Ibérica em particular, acompanharam a evolução cultural das restantes zonas da Europa. O período neolítico caracterizou-se, em Portugal, por uma economia pastoril, adaptada ao clima atlântico, materialmente comprovada por achados como os do Cachão da Rapa, em Trás-os-Montes. O horizonte cultural do Megalitismo era sobretudo apanágio de comunidades pastoris do interior e, cerca 3000 - 2500 a.C., entre os povos dos túmulos escavados na rocha e da chamada Cultura do Tejo, em Vila Nova de S. Pedro (Santarém), os ossos de ovelha são abundantes entre os das principais espécies domésticas. Os primeiros metalurgistas (c.2750 - 2250 a.C.) eram agricultores e pastores do interior, enquanto que os povos da Cultura Campaniforme (c.2250 - 2000 a.C.) eram pastores nómadas que introduziram a primitiva forma de taça campaniforme nos centros de população sedentária dos vales inferiores do Tejo e Guadalquivir, onde foram rapidamente absorvidos. Tratou-se, segundo as palavras de ALMAGRO e GORDON CHILDE (CHILDE, 1976), de uma *irrupção pastoril*. No período da Idade do Ferro, enquanto o Noroeste era ocupado pelos Vaceus, cultivadores de cereais, o Centro e o Sul conhecia os Vetões, os Lusitanos e os Carpetanos onde uma economia pastoril enformou um desenvolvimento diferente dos primeiros. O papel do pastor montanhês, obrigado a deslocar-se para procurar pastagens, e

habituação à orgânica militar e uso das armas para guiar e defender os rebanhos em marcha, de estas características faz uso para submeter os agricultores e viver à custa do seu trabalho (SÉRGIO, 1974). De acordo com o citado autor, a índole dos povos pastores no ambiente geográfico que lhes oferece a montanha, justifica talvez a ideia do verdadeiro carácter do Lusitano. Por esta altura todo o ocidente da Meseta era ocupada por tribos pastoris.

No campo da etnologia, nesta época, haveria três grupos de ovinos: o tipo primitivo asiático mais ou menos modificado pelo meio ambiente e especialmente pela sua fixação na área do mediterrâneo, o celta puro e uma forma mestiça produto dos dois (SANCHEZ BELDA e SANCHEZ TRUJILLANO, 1986)

As invasões romanas que, de algum modo, transformaram estas populações em comunidades abertas e levaram algumas tribos para melhores terras que o ambiente hostil da montanha, contribuíram para a *sedentarização do Pastor da Montanha sob a acção política do Lavrador de Roma* (SÉRGIO, 1974). Assim, no período romano, a criação de ovelhas era comum a todo o território conforme se pode comprovar através de fontes arqueológicas ou de textos literários. No altar de Marecos (Penafiel), são citados dois cordeiros e Políbio dá-nos a indicação dos preços do cordeiro e da ovelha na Lusitânia. Na região de Alcácer do Sal, a criação de gado estava ligada ao fabrico de tecidos de lã, conforme refere Plínio (ALARCÃO, 1976), constituindo a lã um dos produtos da pecuária mais famosos da Ibéria, sobretudo algumas variedades de lã negra. Segundo SANCHEZ BELDA e SANCHEZ TRUJILLANO (1986), no panorama étnico, os romanos não tinham claramente estabelecido o conceito de raça, mas as informações relativas à época, confirmam a existência dos seguintes tipos de ovinos: de lã fina e predominante de cor negra, castanha escura ou vermelha, de lã entrefina e de lã comprida e grosseira.

A chegada dos povos Bárbaros não modificou grandemente este quadro pois, como já referimos, os Suevos e também os Visigodos levavam uma vida essencialmente pastoril.

A ocupação do território peninsular pelos Árabes não veio alterar a atribuição de um lugar importante à criação de gado ovino, dado tratar-se de um conjunto de povos de há muito praticantes de largas transumâncias. Nesta conformidade mantiveram no Norte, como principal actividade económica e fonte de riqueza, a criação de gado (bovino, ovino e caprino), com grande parte de terras convertidas em pastagens. Em Trás-os-Montes e Beiras observa-se uma florescente criação de gado ovino e caprino. No Sul manteve-se a predominância da agricultura embora se verificasse, igualmente, a produção de queijo e manteiga, resultante da produção de leite de ovelhas e cabras.

O período medieval, compreendido entre a chegada dos Bárbaros e os finais do século XIV, apresenta como característica marcante, sobretudo nos dois séculos finais, um aumento considerável de gado ovino. O uso extensivo do sistema de pousio para pastagens e o incremento do comércio da lã, podem ser consideradas causas subjacentes a esse facto. Importa dar, então, uma visão, ainda que geral, do estado da ovinicultura no reino. De referir que durante a época medieval ainda não existia uma versão concreta da estrutura racial ovina, ainda que se aludisse a ovelhas de lã fina, que mais tarde dariam origem às *ovelhas de lã merina* e ovelhas com a designação genérica de *Churras*.

No Alentejo, onde vastos terrenos estavam nas mãos de grandes proprietários, a criação de gados constituía *indústria* importante e daí que, ainda antes de 1362, o direito às pastagens estivesse subordinado a regulação especial. A razão deste facto, residia no aspecto de que exerciam criação de gados em larga escala algumas pessoas que, por falta de terras próprias, precisavam de os sustentar com os pastos alheios. O valor do pastoreio está, assim, na base do estabelecimento de disposições especiais, regulando o direito de cada um procurar pastos para os seus gados, nos reinados de D. Dinis e D. Afonso IV. No reinado seguinte, D. Pedro I, protestam os *ovelheiros* e outros homens de gados de Entre Tejo e Guadiana, pelo facto de nessa região se coutarem os incultos, contrariando as disposições dos monarcas anteriores. O concelho de Évora reitera o protesto, pois a maior parte dos moradores do seu termo e de outras terras possui gado e herdades e a criação de gado produzia abundância para o reino (BARROS, IX, s.d.).

Em 1342, em S. Martinho de Mouros (Beira Alta), ordena o corregedor que “todos os montes, pascigos, maninhos, ribeiras e lugares que tinham sido sempre de uso comum dos vizinhos para pastagens dos gados e cortes de madeira, de todos se aproveitassem como sempre o tinham feito até agora” (BARROS, IX, s.d.). Em 1392, observam-se as mesmas disposições para Évora e, em 1395, o concelho de Seia determina que todo o gado de fora que fosse encontrado a pastar no termo concelhio (pastos comuns) pagaria de coima 6 carneiros por cada rebanho (ARCHIVO HISTORICO PORTUGUEZ, X, 350). Por este conjunto de disposições pode-se aferir a importância dos gados na vida rural da época, bem como do regime chamado compáscuo e que consistia no direito recíproco às pastagens dos termos dos concelhos vizinhos. De entre as referências documentais encontradas destacamos as que dizem respeito aos concelhos de Vilarinho da Castanheira e Anciães, em Trás-os-Montes, Viana da Foz do Lima e Arga, no Minho, Castelo Mendo e Castelo Bom, na Beira Alta e Veiros e Monforte, no Alentejo.

Nos séculos XV e XVI, o quadro apresenta-se com tonalidades menos favoráveis, cujas razões entroncam num feixe causal múltiplo e plural. Entre os factores negativos anunciados enquadra-se a diminuição da área de pastagens e um concomitante aumento da superfície arável, acompanhados de medidas legislativas que visam a protecção dos agricultores contra as devastações causadas pela transumância, pelos rebanhos e pelo sistema de compáscuo. Tudo isto conduz a uma baixa do número dos ovinos e da produção de lã, leite, queijo e manteiga. É evidente que os protestos dos povos se fizeram ouvir contra os abusos e usurpações de que se julgavam vítimas. Nas cortes de Évora de 1460 queixa-se a vila de Elvas dos donos das herdades que arrendavam os pastos aos gados de Castela, alegando que os “Castelhanos passam muitos gados para Castela, assim furtados como comprados” (BARROS, IX, s.d.). Em 1442, é Montemor-o-Novo que manifesta oposição às terras coutadas, o mesmo acontecendo com Torre de Moncorvo, em 1459, acusando os poderosos de fazer coutadas onde nunca as houvera. O concelho da Guarda manifesta-se, em 1455, enquanto que os habitantes de Mourão pedem ao rei, em 1468, para não conceder cartas de couto sobre terras do termo da vila. A falta de pastagens para os rebanhos existentes criava graves dificuldades aos povos que tinham também de lutar contra o exorbitar de direitos por parte dos poderosos.

Nas cortes de Coimbra de 1473, reclamam os povos sobre as coimas de 60 soldos que incidiam sobre cabras, carneiros e ovelhas, pois tal quantia “não valiam as rezes”. Ainda como elementos caracterizadores da crise que o gado ovino atravessava no século XV, deve referir-se que em 1436, escasseavam as ovelhas na região de Évora e, por via disso, a Câmara publicava a proibição de vender ovelhas novas ou velhas para matar. No mesmo contexto se solicitava ao rei que, para a avaliação dos bens que obrigavam a possuir cavalo, não se levassem em conta as ovelhas, pois tais gados nunca tinham sido tão poucos na terra. Outra das medidas de defesa foi a deliberação de só os donos das ovelhas as poderem abater, e apenas para consumo próprio.

Numa outra vertente, e já em finais do século, fazem-se ouvir protestos contra a vinda de gado de Castela a pastar em Portugal. Recordemos que em 1272, o rei Alfonso X reuniu todos os pastores de Castela numa associação nacional, *El Honrado Concejo de la Mesta de Pastores*, ao qual, em 1273, concedeu o privilégio das canadas, ou seja a passagem dos ovinos autorizada entre zonas cultivadas, das quais, a canada de Leon se estendia a Portugal e segundo KLEIN (1985), apesar de os privilégios da Mesta não poderem ser impostos ao reino vizinho, estes foram respeitados até às guerras de 1641, em virtude do mútuo e tácito acordo dos privilégios dos gados transumantes de um e outro reino. Durante o reinado de Alfonso XI, nas primeiras décadas do século XIV, para evitar toda a concorrência estrangeira no comércio lanar, as cortes emitiram, a pedido da Mesta, leis severíssimas, proibindo a exportação de gado. No caso dos rebanhos transumantes que cruzavam anualmente a fronteira de Portugal, era obrigatória a inscrição de cada ovelha, para assegurar o seu regresso. Com relação à vinda destes rebanhos transumantes, queixavam-se as populações de Serpa que os Castelhanos traziam à margem direita do Guadiana 50 a 60 mil ovelhas, que comiam os pastos que eram necessários para a criação do gado português e que os mesmos “Castelhanos governam aí as suas ovelhas e criação, fazem muito queijo, tosquam muita lã” (BARROS, IX, s.d.).

Ainda durante o século XV observam-se outras medidas régias, tomadas a pedido dos concelhos, reveladoras da grande importância que os ovinos representavam para a exploração agro-pecuária e para a economia do reino. O concelho de Santarém é atendido no pedido que faz de castrar todos os carneiros, à excepção dos que se reservassem para a reprodução, “aqueles que andavam com as ovelhas para semente”. Num litígio entre os moradores e o concelho de Monforte de Rio Livre sobre o pagamento dos lobos capturados, o rei determina que por um lobo pequeno “achado na cama” pagaria o concelho 20 reais e por um lobo grande 100 reais, contra a opinião dos moradores que exigiam um preço unitário de 100 reais.

Os séculos XVI e XVII acentuam uma redução da área das pastagens e o conseqüente declínio da criação de ovinos. Por estes motivos, os habitantes de Silves e Tavira reclamam do rei a possibilidade de acesso das suas ovelhas aos pastos do campo de Ourique. Reclamações de ordem diversa estalam um pouco por todo o reino, partindo dos proprietários de rebanhos de sítios tão distantes como Trancoso, Avis ou Seia.

O século XVIII vem inverter a tendência dos séculos anteriores, observando-se uma notável progressão da pecuária, nomeadamente no que se refere aos ovinos. Carne, lã e peles são mercado lucrativo em expansão quer para abastecer os núcleos industriais nascentes, quer como elemento fomentador de exportação. A Beira Baixa e o Alentejo lideravam a produção de lã, ao mesmo tempo que se dava um enorme desenvolvimento da indústria de tecidos do mesmo

produto. Incentivados pelas ajudas que o governo produzia, surgem fábricas de têxteis de lã em Estremoz, Lisboa, Covilhã, Fundão, Tomar e Portalegre. A criação de ovinos entrava, desde o início, no limitado e tímido universo que foi figurado pela industrialização em Portugal.

O primeiro recenseamento pecuário efectuado a nível nacional, realizado em 1870 e publicado em 1875, considerava três tipos de ovinos: o *Bordaleiro*, o *Merino* e o *Estambrino*. BERNARDO LIMA (1875) classificava estes três grupos de acordo com a qualidade dos seus velos. O *Tipo Bordaleiro*, era caracterizado por possuir velos grosseiros, formados por duas qualidades de pêlos, um grosso e comprido e outro mais ou menos fino, curto e irregularmente frisado. Tendo em atenção a proporção e desenvolvimento destes dois tipos de pêlos, o *Tipo Bordaleiro* dividia-se em três *subtipos*: o *Bordaleiro Churro*, em que predominavam os pêlos cabrios, o *Bordaleiro Feltroso*, se existiam ainda alguns pêlos cabrios, mas sobressaindo mais os lanosos e o *Bordaleiro Comum*, em que os pêlos cabrios seriam menos dominantes e a lã, em geral grosseira, formava um velo mais ou menos altoso. O *Tipo Merino* caracterizava-se por possuir velos de uma lã sem pêlos cabrios, finos, com fibras mais ou menos macias e onduladas, reunidas em mechas frisadas de pequeno diâmetro. O *Tipo Estambrino* englobava os ovinos que produziam lã longa, comprida, formando velos constituídos exclusivamente por pêlos longos corredios e lustrosos, mais ou menos grosseiros. Bernardo Lima referia que, na *grei ovina* portuguesa, existiam representantes de todos estes três tipos, predominando os pertencentes ao *Bordaleiro*. Os carneiros portugueses do *Tipo Bordaleiro Feltroso e Churro* branco e preto, predominando os pretos, existiam em todos os distritos do reino, com especial incidência nas serras e charnecas dos distritos de Viana do Castelo, Braga, Viseu, Coimbra, Leiria, Santarém e Lisboa. Os *Bordaleiros comuns* eram os carneiros ditos do Alentejo, da *raça das areias e dos matos*, os transumantes da Serra da Estrela, os de toda a área de Miranda em Trás-os-Montes e os das campinas e matos contíguos ao vale do Tejo e Mondego. Os carneiros do *Tipo merino*, aproximavam-se pelo seu tipo morfológico ao Merino espanhol, congregando o gado lanar do Alentejo, dito *raça dos Barros*, o gado lanar das cercanias de Lisboa e o gado lanar branco da Terra Quente do distrito de Bragança, dito *gado badano*, sendo este possivelmente um *mestiço* do *Bordaleiro Comum* transmontano com o Merino espanhol. Quanto ao *Tipo Estambrino*, ainda que não existissem carneiros que se incorporassem propriamente neste grupo, existiam bastantes exemplares cujo *velo puxava ao estambrino*, nos lugares serranos dos distritos de Viana do Castelo, Castelo Branco, Guarda, Viseu e Bragança.

Quanto à origem dos ovinos portugueses, MIRANDA do VALE (1905), num trabalho intitulado *Descrição do gado ovelhum português*, apresentado durante o Congresso de Leitaria, Olivicultura e Indústria de Azeite, admitia que o gado lanar que povoava o continente português descendia de dois tipos denominados por SANSON (1901) citado por MIRANDA do VALE (1949): *Tipo Merino (Ovis aries africana)* e *Tipo Pirineus (Ovis aries ibérica)*. Os ovinos do *Tipo Pirineus* derivariam do muflão europeu, que dos Pirinéus irradiou, formando diferentes raças, que em Portugal seriam as *sub-raças Bordaleiras (Comum, Feltrosa e Churra)*, sendo as características que os distinguiam fornecidas pelo velo. MIRANDA do VALE, em trabalho publicado em 1907, reafirmaria a origem dos ovinos portugueses como sendo oriunda dos troncos *Ovis aries africana* e *Ovis aries ibérica*, aludindo que só os descendentes dos primeiros se encontravam em estado de pureza adequada, constituindo os Merinos portugueses, dado que

o restante da população ovina se mostrava bastante heterogénea, constituída por produtos *mestiços* dos dois troncos, cuja fraca fixidez de caracteres não permitia a sua classificação como *raça*. Com relação à sua área de dispersão, MIRANDA do VALE, no citado trabalho, referia que no Minho os rebanhos eram compostos de *Feltrosos*, enquanto que em Trás-os-Montes eram *Churros*. Na Beira Baixa encontravam-se *Churros* e *Feltrosos*, no Douro a variedade *Feltrosa* e na Estremadura as variedades *Comum* e *Feltrosa*. Évora e Beja eram povoadas pela variedade *Comum*, Portalegre pelas *Churra* e *Feltrosa* e no Algarve, ainda que se encontrassem as três variedades, era a *Churra* a mais frequente.

MANUEL de BRAGANÇA, numa dissertação publicada em 1913 e apresentada no Instituto Superior de Agronomia, filiava os ovinos portugueses em dois *tipos*: o *Bordaleiro* e o *Merino*, referindo ainda a existência de formas mistas, derivadas do cruzamento de um com o outro tipo. No entanto, o citado autor, à semelhança de Bernardo Lima e Miranda do Vale, dividia os Bordaleiros em *Churros Feltrosos* e *Churros Comuns*, de acordo com a qualidade do velo, determinada essencialmente pela presença ou ausência de pêlos cabrios. Referia ainda que no distrito de Bragança, rico em animais produtores de lã era notável a *raça* Badana. Quanto à classificação das lãs portuguesas, esta dividia-se em três classes: *bordaleira*, *merina* e *estambrina*. A título de conclusão, Manuel de Bragança, aludia a um aspecto extremamente interessante que se relacionava com a necessidade do conhecimento do efectivo ovino nacional, não só em termos estatísticos, mas também em relação a outros elementos de informação, como anatómicos, e relações dos animais com o meio, como forma de estudar medidas tendentes ao fomento zootécnico.

Não diferindo muito da classificação de Miranda do Vale, também LOSVÉLES ORTIGOSA (1926) incluía o gado ovino português em duas *raças* bem diferentes: a *raça Bordaleira* com as 3 *sub-raças* (*Churra*, *Feltrosa* e *Comum*) e a *raça Merina*. O citado autor mencionava, ainda, a existência de animais, produtos do cruzamento de estas duas *raças*, representados pelos *mestiços das areias*, ao Norte do Alentejo, a *negra*, em Serpa e principalmente Moura, e a *Badana*, em Trás-os-Montes, de boas capacidades leiteiras e produtora de lã fina. Na província de Trás-os-Montes, a população ovina era ainda constituída por animais da *sub-raça Bordaleira Churra*, adoptando os criadores uma classificação própria, de acordo com a produção de lã: *raças de lã curta* (fina e grossa) e *raças de lã longa*. Os animais da *sub-raça Bordaleira Comum*, constituíam quase exclusivamente a população ovina das Beiras, encontrando-se ainda representados em larga escala na Estremadura e Algarve. Os animais da *sub-raça Bordaleira Feltrosa* encontravam-se no Norte e Centro do país, dando-lhes o nome de *galego* no Minho e de *cáreos* na Estremadura. Segundo MIRANDA do VALE (1905), os exemplares de esta *sub-raça*, provenientes do distrito de Castelo Branco, pela sua corpulência, mais pareciam lachos espanhóis.

O arrolamento geral de gados e animais de capoeira de 1940, publicado em 1945 é, sem dúvida, dada a colaboração de todos os Intendentes da Direcção Geral dos Serviços Pecuários, a primeira obra que faz referência, por distritos, ao estado, valor, características e tendências da exploração zootécnica nas diferentes regiões do País. PEREIRA LUCAS (1941), num relatório acerca do referido arrolamento, mencionava que os ovinos portugueses apresentavam, na sua heterogeneidade, todos os estados intermédios dos troncos étnicos a que tinha sido atribuída a

sua origem, e que só desde há alguns anos é que os serviços oficiais vinham trabalhando no sentido de uma uniformização dos diversos tipos de ovinos existentes. As designações utilizadas eram as de *Churros* e *não Churros*, englobando os *Churros* os *Bordaleiro* (*Comum* e *Feltroso*), assim mesmo difíceis de distinguir. No entanto, o mesmo relatório frisava a particularidade de, dentro do efectivo *Churro*, se utilizarem designações de *galegos*, *bravos* e *serranos*, se habitavam as regiões frias e agrestes e, as de *campinos* e *mansos*, se habitavam as terras quentes e de melhores pastagens. Também MIRANDA do VALE (1949) atribuía a origem dos ovinos portugueses aos troncos *Ovis aries ibericus* e *Ovis aries africanus*, sendo a *raça* derivada do tronco ibérico conhecida por *Bordaleira* que se apresentava em *tão variado grau de mestiçamento*, tornando difícil a sua descrição. Porém, eram as qualidades do velo que permitiam dividi-la em três *grupos*: *Comum*, *Feltroso* e *Churro*. Os *Bordaleiros Comuns* caracterizavam-se por possuírem um velo medianamente fechado e compacto, ao contrário dos *Feltrosos* que o apresentavam mais aberto, aproximando-se mais da lã merina. Os *Churros* tinham um velo quase exclusivamente composto de pêlos grossos, compridos e lisos. No que dizia respeito à área de dispersão, o citado autor, indicava que os *Bordaleiros* existiam por todo o continente, sendo difícil fazer a sua delimitação, por haverem rebanhos que eram constituídos por indivíduos das três *variedades* e que, mesmo com o decorrer de pouco tempo, passavam de *Comum* a *Feltroso* e a *Churro*, bastando para tal a negligência na selecção, porque *o pêlo cabrio invadia o velo como erva ruim inça o campo cultivado* (MIRANDA do VALE, 1949).

Na publicação do arrolamento geral de gados e animais de capoeira, FELGUEIRAS JUNIOR (1941), Intendente de Pecuária em Bragança, atribuía a população ovina deste distrito como pertencente à *raça Bordaleira, variedade Churra*, com dois *Tipos* bem diferenciados: *o Galego* ou *Bragançês* e *o Badano*. Posteriormente, PEREIRA e RODRIGUES (1952) num trabalho em que utilizam 549 animais, recrutados de rebanhos dos concelhos de Mogadouro, Miranda do Douro, Vimioso e Bragança, colhendo elementos relativos ao peso vivo, peso do velo, amostras de lã e medições somáticas, procuraram caracterizar as populações ovinas da *Terra Fria* do distrito de Bragança. Depois de analisadas, principalmente, as características morfológicas e verificado que *a influência ambiental carecia de força suficiente para conferir diferenças entre os animais*, os citados autores, concluíram estar na presença de dois *sub-grupos ou biótipos de constituição genética diferente*: o ovino *Galego Mirandês* e o ovino *Galego Bragançano*. O ovino *Galego Mirandês* apresentava-se do ponto de vista de conformação, entre várias características, como um animal de pequena estatura, cabeça comprida e de perfil ligeiramente convexo, desprovido geralmente de cornos, testa mediana e desprovida de lã, chanfro delgado e comprido, olhos medianos e circundados por manchas pigmentadas de castanho escuro ou preto nos indivíduos brancos e branco nos indivíduos pretos. Por outro lado, o ovino *Galego Bragançano* caracterizava-se por grande estatura e acentuada desproporção entre a altura do tórax e a deste ao solo, cabeça de tamanho médio, desprovida de cornos nas fêmeas e algumas vezes nos machos, fronte convexa, chanfro comprido, arcadas orbitárias levemente proeminentes, olhos medianos de alta inserção e circundados por manchas pigmentadas de castanho escuro ou preto nos indivíduos brancos e branco nos indivíduos pretos, velo de madeixas pontiagudas e pouco extenso, deixando a descoberto a cabeça, o terço anterior do pescoço e a face ventral.

Com relação a estas populações ovinas, GUSMÃO *et al* (1978) num estudo de fomento pecuário para a sub-região Norte Interior (Trás-os-Montes), referiam que esta era povoada, desde há séculos, por ovinos da raça churra. Este tipo de ovino ter-se-á estendido para o Sul, por uma faixa fronteiriça das Beiras, através da variedade Mondegueira e Churro do Campo, até ao concelho de Idanha-a-Nova. Os citados autores consideravam a região dividida em três zonas:

- 1 – *Zona da Terra Fria* – ocupando a parte Norte, englobando os concelhos de Vinhais, Bragança, Vimioso e Miranda do Douro, habitada pelo tipo de ovino designado de “Galego”, diferenciando-se o de Vinhais e Bragança, “Galego Bragançano” pela sua corpulência do “Galego Mirandês” de Vimioso e Miranda do Douro;
- 2 – *Zona da Terra Quente* – ocupando todo o Sul do distrito de Bragança e alguns concelhos de Vila Real, habitada pelo ovino “Churro Badano”;
- 3 – *Terceira Zona* – correspondendo a uma faixa de Norte a Sul da província, confinando com o Minho e Douro litoral, habitada por um churro incaracterístico.

No distrito de Castelo Branco, BARRETO MAGRO (1941), no seu relatório do Arrolamento Geral de 1940, relatava que a população ovina do distrito era constituída por *Churros* e *Bordaleiros*, tendo estes últimos nos concelhos de Idanha-a-Nova e Castelo Branco sofrido a infiltração do Merino espanhol. A área dos *churros* ia desde o limite das freguesias do concelho de Idanha-a-Nova a Penamacor, Belmonte, Fundão e Covilhã, sendo os *Churros* das margens do Zêzere muito semelhantes ao *Mondegueiro*, mas mais corpulentos e melhores produtores de leite. No Inverno, era frequente a transumância dos ovinos da Serra da Estrela para os campos de Idanha-a-Nova. No distrito da Guarda, PAIVA e GLÓRIA (1959) indicavam a existência das três variedades de ovinos do Tipo *Bordaleiro*, ocupando a variedade *Feltrosa* um número reduzido, e apresentando-se o *Bordaleiro Comum* e *Churro* nem sempre com as mesmas características morfológicas. O *Bordaleiro Comum*, com ausência de cornos nas fêmeas, sugeria a influência dos ovinos merinos, ou amerinados, dos distritos de Castelo Branco e Alentejo. O *Churro* apresentava dois Tipos distintos, correntemente designados por *Mondegueiro* e *Marialveiro*. A provável origem do *Mondegueiro*, fazia supor que antigamente fosse o Tipo mais disseminado, principalmente na zona meridional do distrito. O *Marialveiro*, que em nada se distinguia da ovelha *Badana* da Terra Quente do distrito de Bragança, deverá ter tido a mesma origem de acordo com Bernardo Lima: *uma raça mestiça do Bordaleiro Comum transmontano com o Merino espanhol*. O *Churro* conhecido por *Mondegueiro* habitava os concelhos de Fornos de Algodres e Celorico da Beira e, dada a sua fama de excelente produtor de leite, era cruzado com outras variedades, principalmente o *Marialveiro*, tendo até passado os limites do distrito até à Terra Quente. Por outro lado, o *Marialveiro* era ainda encontrado em Pinhel, Almeida e Sabugal, mais ou menos cruzado com o *Mondegueiro* e com o *Churro*, conhecido por *do Campo*.

O Intendente de Pecuária de Faro, GOMES CALADO (1941) no seu relatório integrado no Arrolamento de 1940, designava a maioria da população ovina do Algarve como pertencente às três variedades do *Bordaleiro*, sendo os ovinos da zona do barlavento e central descendentes do tronco ibérico, variedade *Churra*, e os do sotavento com infiltração do tronco africano.

Segundo PEREIRA LUCAS (1941), o Algarve apresentava, mercê das condições particulares e ausência de cruzamentos com outros *Tipos*, um *Churro* que reproduzia com vincada fidelidade as características do *tronco ibérico* de que deriva. No entanto, TRIGO PEREIRA (1963) defendia que muito embora o *Churro Algarvio* fosse procedente do *Ovis aries ibericus* assemelhava-se morfológicamente ao *Churro* da região espanhola da Andaluzia.

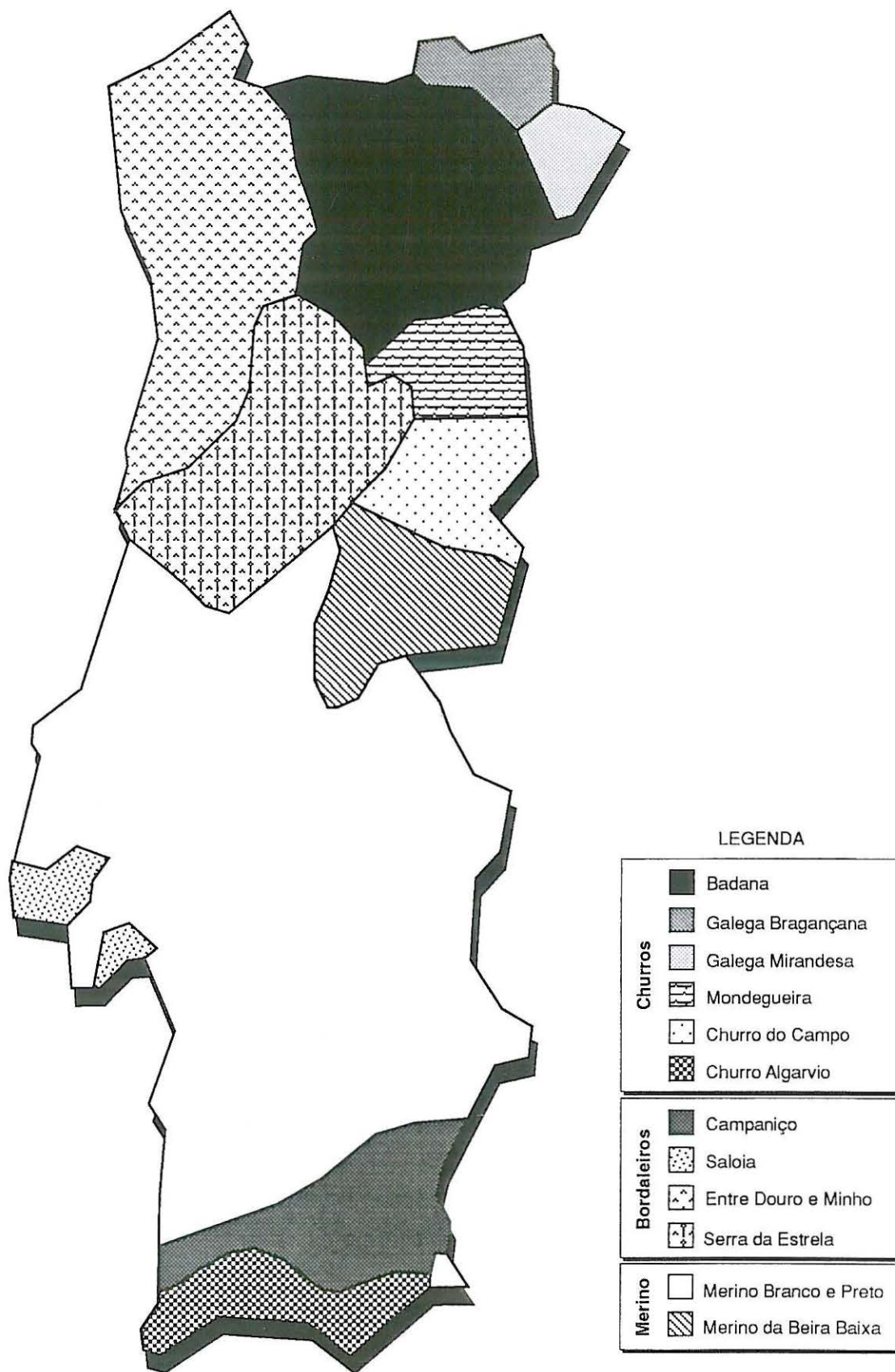
No distrito do Porto, o Intendente de Pecuária, CORREIA da COSTA (1941), aludia à dificuldade de destringar os ovinos *Churros* dos *não Churros*, tendo sido os *Bordaleiros Feltrosos* incluídos quer num quer no outro grupo, por incerteza da sua correcta inscrição. Os ovinos do distrito filiavam-se no tronco ibérico e africano, estando os primeiros mais representados nas zonas central e montanhosa do distrito, e os segundos - *alguns bastante amerinados* - na zona baixa do litoral.

Com relação a Viana do Castelo, o Intendente de Pecuária deste distrito, SILVA DIAS (1941), referia a existência de gado ovino *Bordaleiro Churro* nas zonas de altitude ainda que, no global da região, o efectivo ovino pudesse ser inscrito no grupo *bordaleiro amerinado*.

Relativamente às Intendências de Pecuária de Vila Real e Chaves, o relatório de DAVID SIMÕES (1941), referia que o gado ovino do distrito era constituído sobretudo por *Bordaleiros Churros* nas suas variedades *serranos*, *bravos* ou *galegos* e os *mansos*, com *caracteres somáticos* comuns a uns e a outros, salvo algumas diferenças na corpulência e qualidade da lã.

À arbitrariedade das diferentes designações para as populações ovinas portuguesas viria a pôr termo RAMOS da COSTA (1964), em um trabalho de colaboração na inventariação das raças ovinas mediterrânicas de MASON (1967), ao individualizar três grandes *grupos étnicos*: *Merino*, *Bordaleiro* e *Churro*. O *Churro* incluía as seguintes populações: *Algarvia*, *Badana*, *Churra do Campo*, *Galega Bragançana*, *Galega Mirandesa* e *Mondegueira*. A distribuição geográfica dos diferentes grupos (Figura 2.1) indicava que os *Churros* se distribuíam por todo o Nordeste Transmontano, grande parte do distrito da Guarda e Castelo Branco e ainda na faixa litoral algarvia. Estes ovinos caracterizavam-se por velo aberto, irregular e longo, com lã branca ou colorida, tendo depois predominado a proporção de brancos até 85%, confirmando a indicação de LIMA PEREIRA (1969) de que a evolução da ovinicultura desde 1870 se salientava por uma diminuição ou mesmo o desaparecimento das carneiradas e a redução do gado preto.

FIGURA 2.1 – Distribuição geográfica das raças portuguesas (RAMOS da COSTA, 1964)



Assim, RAMOS da COSTA (1964), atribuía as seguintes características morfológicas aos seis grupos incluídos no *churro*:

- *Galego Bragançano*: encontrava-se na *Terra Fria* transmontana. A maioria era de cor branca com zonas coloridas a circundar os olhos e algumas vezes as orelhas, focinho e pernas. Animais pelados na cabeça e terço superior do pescoço, pernas e ventre. Cabeça de perfil convexo com cornos nos machos;
- *Galego Mirandês*: encontrava-se na vizinhança de Miranda do Douro. Com cor semelhante ao Bragançano e cabeça igualmente de perfil convexo com cornos nos machos;
- *Badano*: era a espécie mais numerosa do Churro português, ocupando a área da *Terra Quente* de Trás-os-Montes e sendo no Norte da Guarda e Viseu conhecida por *Marialveira*. Ovinos de cor branca, preta ou creme, cabeça de perfil recto e com cornos nos machos;
- *Algarvia*: variedade derivada da importação do churro espanhol da Andaluzia em 1870-1890. Ovelhas de cor branca, com pequenas manchas pretas nas orelhas, patas e órbitas dos olhos. Cabeça com cornos em ambos os sexos, bem desenvolvidos em espiral e de inserção lateral;
- *Mondegueiro*: encontrava-se no vale do Mondego a Oeste do distrito da Guarda. Ovinos de cor branca com tonalidade amarela, frequentemente com pequenas zonas acastanhadas na cabeça e membros, desprovidos de lã. Cabeça de perfil convexo, com cornos em ambos os sexos;
- *do Campo*: encontrava-se no Norte do distrito de Castelo Branco. Ovinos de cor branca, normalmente com zonas castanhas na cabeça e membros. Cabeça com cornos nos machos. Velo amarelo e brilhante.

A classificação proposta por Ramos da Costa foi posteriormente utilizada por diversos autores em trabalhos de caracterização da ovinicultura portuguesa, citando a título de exemplo DOMINGOS BORREGO (1979,1985) CABRAL CALHEIROS (1979) e NETO MARQUES (1980). No entanto, a Direcção Geral de Pecuária, em 1986, por ocasião da reunião da Federação Europeia de Zootecnia em Portugal, publicou um trabalho com o título "Recursos Genéticos", dedicado aos ovinos e caprinos, em que considerava como pertencentes ao grupo churro as seguintes raças: Badana, Churra Algarvia, Churra do Campo, Churra da Terra Quente, Galega Bragançana, Galega Mirandesa e Mondegueira. A caracterização de cada uma delas, baseada em aspectos descritivos da sua morfologia exterior, qualidade do velo e aptidões produtivas, considerava no que concerne à origem, história e protótipo de cada uma delas, o seguinte:

- **BADANO**: com o seu *habitat* entre a Torre de Moncorvo e a Torre de D. Chama, é originária do *Ovis aries studery*. Desde há várias dezenas de anos que vem perdendo a sua importância devido à substituição pela Mondegueira ou pelo produto do cruzamento de ambas as raças. A enorme população mestiça, que hoje ocupa a área anteriormente ocupada pelo Badano, faz considerar esta raça em risco de desaparecimento.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - De volume proporcionado às restantes dimensões corporais. Ausência de cornos nas fêmeas, podendo existir nos machos em forma de espiral. Perfil craniano recto, com chanfro ligeiramente convexo. Olhos grandes e vivos. Focinho de tamanho regular e estreito. Fronte revestida de lã. Pigmentação acastanhada, principalmente em zonas deslanadas.

Pescoço - Curto, coberto de lã e ligeiramente embarbelado.

Tronco - De pequeno volume e reduzidos diâmetros transversais. Garrote pouco saliente. Região dorsolombar estreita e mais ou menos horizontal. Garupa de dimensões reduzidas. Cauda comprida e região da barriga desprovida de lã.

Membros - Finos e curtos, pigmentados de castanho na sua porção deslanada.

Velo - Extenso, aberto, de madeixas pontiagudas e quase tocando o solo na época da tosquia.

2 – Importância e extensão:

Desde há dezenas de anos que vêm sendo substituídos por animais mondegueiros puros ou produtos do cruzamento de ambas as raças, donde nasceu uma população mestiça que, hoje bem individualizada, ocupa praticamente toda a área que pertencia ao Badano. Actualmente, o efectivo não ultrapassa as 5000 cabeças, pelo que se considera em risco de extinção. Os poucos núcleos existentes, encontram-se principalmente nos concelhos de Alfândega da Fé, Mirandela e Macedo de Cavaleiros do distrito de Bragança.

- **CHURRA ALGARVIA:** assemelha-se pelas suas zonas pigmentadas de preto na cabeça e extremidades à Churra Espanhola e suas variedades. A presença do *Churro Algarvio* é recente, originada, o mais provavelmente, a partir do Churro Espanhol do Tipo *Lebrijano* ou *Marismeño* da província de Huelva.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - Pequena, fina e totalmente deslanada. Perfil craniano recto (ortóide) com ligeira convexidade no chanfro. Boca e lábios finos. Orelhas de tamanho médio e de inserção horizontal. Presença de cornos em ambos os sexos, em forma de espiral, rugosos e de secção triangular. Pigmentação em forma de malhas de dimensões variadas, na ponta do focinho, em volta dos olhos, nas orelhas e nas patas.

Pescoço - Proporcionado e estreito. Deslanado.

Tronco - Garrote pouco saliente. Peito estreito e costelas arqueadas. Linha dorsolombar horizontal e garupa comprida e estreita. Ventre deslanado e cauda comprida e grossa na base.

Membros - Compridos, finos e deslanados com malhas pretas.

Velo - Pouco extenso de madeixas pontiagudas.

2 – Importância e extensão:

Representa uma pequena parcela do efectivo ovino nacional, avaliado em 30000 cabeças, das quais 23000 fêmeas de mais de um ano. Distribui-se, sobretudo, pelos concelhos de Loulé, Albufeira, Faro, Silves e Tavira, e em menor número pelos de Lagoa, Lagos, Olhão, Portimão, São Brás de Alportel e Vila Real de Santo António.

- **CHURRA DO CAMPO:** é um animal de pequeno formato, que subsiste em zonas de pastagens pobres, na raia da Beira Baixa com a Espanha. Derivam dos primitivos ovinos do tronco Ibérico-Pirenaico que povoavam todo o norte montanhoso da península.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - Pequena, de perfil craniano e chanfro rectos. Revestida de lã no frontal. Orelhas curtas e horizontais. Cornos frequentes nos machos, fortes e espiralados, de secção triangular. Zonas da cabeça deslanadas e pigmentadas de castanho.

Pescoço - Curto com barbela.

Tronco - Linha dorsolombar mais ou menos horizontal. Peito estreito, com costelas arqueadas. Garupa de reduzidas dimensões. Barriga revestida de lã.

Membros - Curtos, finos e fortes. Em geral pigmentados de castanho.

Velo - Extenso, com madeixas compridas, tocando o solo na época da tosquia.

2 – Importância e extensão:

É uma raça adaptada a solos pobres e clima árido. O efectivo é actualmente de 30 a 40000 cabeças, disperso pelos concelhos de Penamacor e parte do Fundão.

- **CHURRA DA TERRA QUENTE:** é uma população derivada do encontro da Mondegueira com a Badana. Conhecida localmente por *Terrincha* ou *Tarrincha*, esta população agora individualizada como raça, tem andado confundida com a Badana, sendo um produto do cruzamento de esta com a Mondegueira e posterior mestiçagem e selecção.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - Comprida com chanfro convexo. Cornos em ambos os sexos, em espiral aberta e de secção triangular. Orelhas de tamanho médio e horizontais.

Pescoço - Estreito e região dorsolombar horizontal. Ventre deslanado e garupa pouco ampla.

Membros - Finos e deslanados.

Velo - Extenso com madeixas compridas e pontiagudas, tocando o solo na época da tosquia.

2 – Importância e extensão:

O seu efectivo representa cerca de 150000 animais de reprodução, distribuídos por toda a Terra Quente do distrito de Bragança e ainda pelos concelhos de Vila Real, Valpaços, Murça, Alijó, Vila Pouca de Aguiar e Sabrosa do distrito de Vila Real, e Vila Nova de Foz Côa do distrito da Guarda.

- **GALEGA BRAGANÇANA:** com relações filogenéticas no *Ovis aries studery*, adaptado às condições ambientais da Terra Fria.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - De tamanho médio, deslanada e de perfil subconvexo. Presença de cornos somente nos machos. Orelhas medianas. Malhas pretas em volta dos olhos, no focinho e nas orelhas.

Pescoço - Comprido, estreito e deslanado no seu terço anterior.

Membros - Altos, finos, deslanados e pigmentados.

Velo - Pouco extenso com madeixas pontiagudas.

2 – Importância e extensão:

Representam um importante papel para a agricultura da região. O efectivo actual de reprodução não excede as 30000 cabeças, nos concelhos de Bragança, Vinhais e parte de Vimioso

- **GALEGA MIRANDESA:** ocupa, juntamente com a Bragançana, a Terra Fria transmontana, acantonada no planalto mirandês, procedente do tronco *Ovis aries studery*.

1 – Descrição:

Cor - Branca ou preta.

Cabeça - Comprida, deslanada e de perfil subconvexo. Presença de cornos somente nos machos, de forma espiralada e de secção triangular. Olhos de tamanho médio e circundados de manchas pretas ou castanhas. Malhas pretas ou castanhas no focinho e nas orelhas.

Pescoço - Médio e estreito.

Tronco - Estreito com costelas arqueadas. Garrote pouco saliente e garupa curta.

Cauda comprida.

Membros - Curtos, fortes, deslanados e frequentemente pigmentados.

Velo - Extenso, com madeixas compridas e pontiagudas.

2 – Importância e extensão:

O efectivo total que ronda as 10000 cabeças, justifica que se considere em vias de desaparecimento. É explorada no planalto de Miranda, principalmente nos concelhos de Miranda e Vimioso e algumas freguesias de Mogadouro.

- **MONDEGUEIRA:** denuncia, na sua apresentação ancestral, o *Ovis aries studery*, situando-se no alto Mondego, na área de confluência das regiões naturais, Beira Douro, Beira Alta e Nordeste Transmontano.

1 – Descrição:

Cor - Branca.

Cabeça - De volume médio e deslanada. Perfil craniano recto e chanfro ligeiramente convexo. Orelhas compridas e horizontais. Cornos em ambos os sexos, em forma de espiral aberta, rugosos com secção triangular. Lábios por vezes pigmentados de preto ou castanho.

Pescoço - Estreito, de forma triangular, revestido de lã e sem barbela.

Tronco - Estreito, costelas pouco arqueadas. Linha dorsolombar horizontal. Garupa estreita e curta.

Membros - Finos, fortes e deslanados.

Velo - De mediana extensão com madeixas pontiagudas.

2 – Importância e extensão:

Calcula-se que o seu efectivo actual seja de 40000 cabeças, distribuídas principalmente por Fornos de Algodres, Trancoso, Celorico da Beira, Guarda e Pinhel. Tem-se estendido para o Norte, substituindo ou influenciando os churros aí explorados, por exemplo nos concelhos de Vila Nova de Foz Côa, Figueira de Castelo Rodrigo e Moncorvo. Nos concelhos de Belmonte, Covilhã, Fundão e Castelo Branco, subsiste com outras raças.

O trabalho até agora realizado no sentido de estabelecer uma classificação racial dos ovinos portugueses, apoiado nas referências históricas disponíveis, no estudo de caracteres somáticos, em caracteres morfológicos, em escassas medidas zoométricas, em caracteres produtivos muito influenciados pelas condições de exploração, de manejo e alimentação, mostram ser insuficientes para estruturar geneticamente a população ovina portuguesa e avaliar as relações filogenéticas existentes entre os diversos tipos de ovinos existentes.

Assim, as medidas morfométricas, principalmente do esqueleto cefálico, apoiadas em métodos estatísticos como a análise multivariada, são hoje de grande interesse do ponto de vista da classificação etnológica e do estudo das relações filogenéticas existentes, como meio para catalogar e ordenar as reservas genéticas quer para a sua defesa e conservação, quer para a definição de futuros planos de produção e melhoramento.

## **2.2. Sobre a classificação etnológica de ovinos.**

O estudo anatómico do esqueleto cefálico, feito ao longo dos tempos, no sentido descritivo constituiu, numa primeira fase para a antropologia e posteriormente para a zootecnia, uma ferramenta de trabalho essencial para efectuar estudos comparativos de crânios entre si e procurar caracteres próprios e diferenciadores de espécies, raças, sexos e idades.

Por outro lado, também o estudo do osso metacarpo, mais utilizado em zootecnia que em antropologia, revela ser de grande importância para o estudo da evolução das raças ovinas como demonstram os trabalhos de TROW-SMITH (1957), WHITE (1977) e RYDER (1968, 1981) citados por (RYDER, 1983), HARCOURT (1971), BÖKÖNYI (1977) e MALTBY (1981), bem como as referências dos trabalhos de Hammond citados por HAMMOND Jr, *et al* (1974).

### 2.2.1. Elementos de morfometria.

No estudo anatômico do crânio, MENDES (1985) faz referência a diferentes normas desenvolvidas desde o século XVIII. Citadas por este autor aparecem:

- Norma superior, quando o crânio é visto de cima (BLUMENBACH, 1806);
- Norma lateral, quando o crânio é observado de perfil (CAMPER, 1750);
- Norma anterior, quando o crânio é observado de frente (PRICHARD, 1842);
- Norma posterior, quando o crânio é observado de trás (LAURILLARD, s.d.); e
- Norma inferior, quando o crânio é observado de baixo (OWEN, s.d.).

O crânio como base de estudo para a antropologia, criou a necessidade de definir uma série de pontos de referência, pontos craniométricos, que BROCA (1875) na sua publicação, *Instructions craniologiques et craniométriques*, descreve detalhadamente, bem como os processos de obtenção e conservação dos crânios, utilização de instrumentos craniométricos, para além de uma série de medidas e definição morfológica de suturas cranianas e medida de ângulos cranianos, podendo considerar-se, com BROCA, o nascimento de uma nova metodologia científica "A Craniometria". A partir daqui vários foram os autores que se dedicaram a estudos craniométricos, tendo definido elementos de estudo do esqueleto da cabeça:

- Pontos craniométricos (medianos ou ímpares, laterais ou pares);
- Diâmetros cranianos (longitudinais, transversais, oblíquos e verticais);
- Índices craniométricos (cranianos e faciais);
- Ângulos cranianos e faciais;
- Determinação do sexo de um crânio; e
- Medição da capacidade craniana.

Todos estes elementos de estudo, de acordo com as normas clássicas de estudo anatômico do crânio, foram rigorosa e amplamente discutidos por MENDES (1985), no seu livro "As Origens do Homem - Bases Anatômicas da Hominização", publicado pela Fundação Calouste Gulbenkian.

No nosso trabalho tomamos em consideração, no aspecto anatômico, a descrição documentada com excelentes fotografias e esquemas de todos os componentes ósseos do esqueleto da cabeça e do osso metacarpo dos ovinos, realizada por SISSON e GROSSMAN (1982) e POPESKO (1980).

QUADRO 2.1 – Pontos craniométricos do esqueleto da cabeça de ovinos e caprinos (DRIESCH, 1976, citado por CALAVIA, 1985)

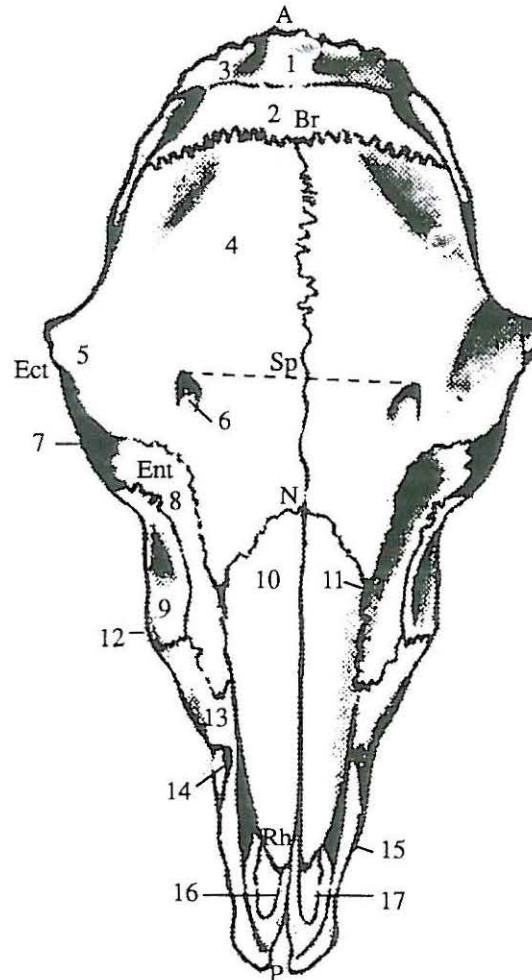
Nome	Definição
<b>Impares ou médios</b>	
<i>A Acrocranion</i>	Ponto superior médio da crista nugal
<i>Br Bregma</i>	Ponto mais caudal de encontro da sutura coronal com a sutura sagital
<i>Sp Supraorbitale</i>	Ponto de intersecção da sutura sagital e da linha supra-orbital
<i>N Nasion</i>	Ponto mais caudal da sutura inter-nasal
<i>Rh Rhinion</i>	Ponto mais rostral da sutura inter-nasal
<i>P Prosthion</i>	Ponto mais rostral dos pré-maxilares
<i>O Opisthion</i>	Ponto mais caudal do contorno do forâmen occipital
<i>B Basion</i>	Ponto mais rostral do contorno do forâmen occipital
<i>H Hormion</i>	Ponto inter-central da sutura do corpo occipital e do esfenóides
<i>Pd Postdentale</i>	Ponto de intersecção da linha pós-dental e da sutura palatina média
<i>S Staphylion</i>	Ponto mais caudal da sutura palatina média
<i>Po Palatinorale</i>	Ponto mais rostral do palato ósseo
<i>Pm Prémolare</i>	Ponto de intersecção da linha pré-molar e da sutura do palato média
<b>Pares ou laterais</b>	
<i>Ot Otion</i>	Ponto mais lateral do osso occipital
<i>Pr Porion</i>	Ponto mais elevado do contorno do buraco auditivo
<i>Eu Euryon</i>	Ponto imediatamente superior à apófise coronóidea da mandíbula
<i>Ect Ectorbitale</i>	Ponto mais caudal e lateral da órbita
<i>Ent Entorbitale</i>	Ponto mais rostral e mediano da órbita
<i>If Infraorbitale</i>	Ponto mais rostral e lateral do buraco infra-orbital
<i>Ni Nasointermaxilare</i>	Ponto de intersecção da sutura nasal e intermaxilar
<i>D Dacrion</i>	Ponto de contacto dos ossos frontal, maxilar e lacrimal
<i>Es Estefanion</i>	Ponto de cruzamento entre a crista temporal do osso frontal e da sutura coronal
<i>M Malar</i>	Ponto mais saliente e externo do osso malar

A nomenclatura utilizada está de acordo com as Nóminas Internacionais de Veterinária, publicadas em 1968, 1972 e 1983 cujos princípios serviram como guia de trabalho ao Comité Internacional sobre Nomenclatura Anatómica Veterinária.

No que se refere aos pontos craniométricos do esqueleto da cabeça dos ovinos e caprinos, descritos no Quadro 2.1 e representados pelas Figuras 2.2, 2.3 e 2.4, é de destacar o trabalho de DRIESCH (1976) citado por CALAVIA (1985) que foi igualmente tomado em consideração no

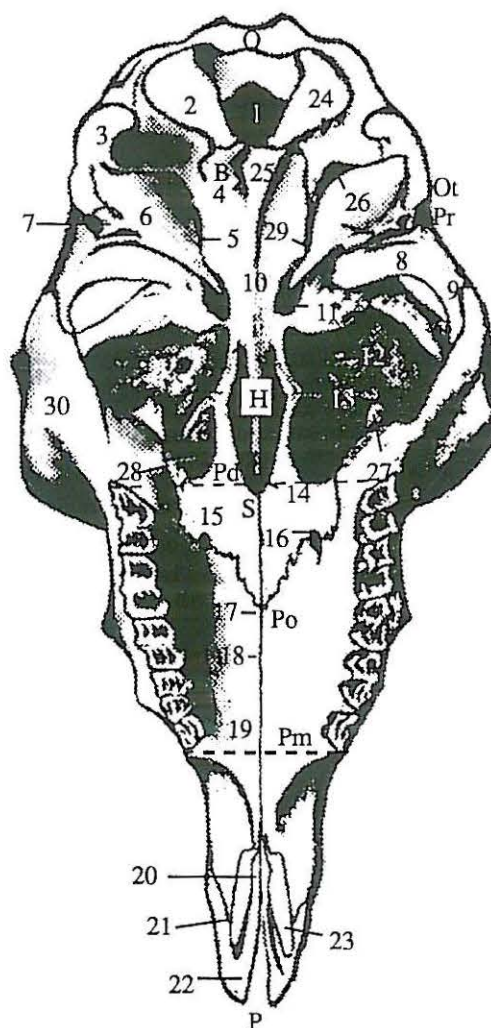
nosso trabalho por ser de grande interesse para a definição das medidas morfométricas realizadas.

FIGURA 2.2 – Pontos craniométricos do esqueleto da cabeça de ovinos (vista dorsal)  
(DRIESCH, 1976 citado por CALAVIA, 1985).



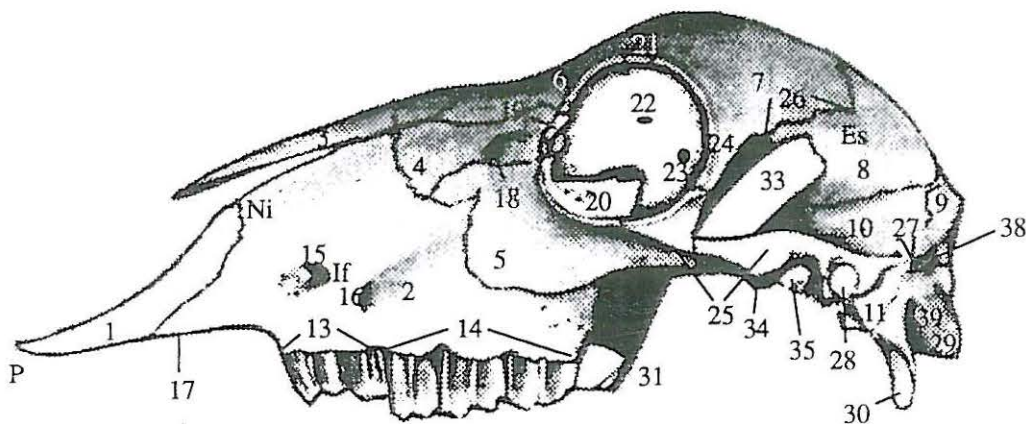
- 1 – *os occipitale* - Osso occipital
- 2 – *os parietale* - Osso parietal
- 3 – *os interparietale* - Osso interparietal
- 4 – *os frontale* - Osso frontal
- 5 – *processus zygomaticus ossis frontalis* - Osso frontal (processo zigomático)
- 6 – *canalis supraorbitalis* - Canal supra-orbital
- 7 – *orbita* - Órbita
- 8 – *os lacrimale* - Osso lacrimal
- 9 – *os zygomaticum* - Osso zigomático
- 10 – *os nasale* - Osso nasal
- 11 – *fissura nasolacimalis* - Fissura naso-lacrimal
- 12 – *tuber faciale* - Tuberosidade facial
- 13 – *maxilla* - Maxilar
- 14 – *foramen infraorbitale* - Forame infra-orbital
- 15 – *processus nasalis ossis incisivi* - Osso incisivo (processo nasal)
- 16 – *processus palatinus ossis incisivi* - Osso incisivo (processo palatino)
- 17 – *fissura palatina* - Fissura palatina

FIGURA 2.3 – Pontos craniométricos do esqueleto da cabeça de ovinos (vista basal)  
(DRIESCH, 1976 citado por CALAVIA, 1985).



- |  |  |
|--|--|
| 1 – <i>foramen magnum</i> - Forâmen occipital                                | 19 – <i>processus palatinus maxillae</i> - Maxilar (processo palatino)             |
| 2 – <i>condilus occipitalis</i> - Côndilo occipital                          | 20 – <i>processus palatinus ossis incisivi</i> - Osso incisivo (processo palatino) |
| 3 – <i>processus paracondylaris</i> - Apófise jugular                        | 21 – <i>processus nasalis ossis incisivi</i> - Osso incisivo (processo nasal)      |
| 4 – <i>pars basilaris ossis occipitalis</i> - Osso occipital (parte basilar) | 22 – <i>corpus ossis incisivi</i> - Corpo do osso incisivo                         |
| 5 – <i>tuberculum musculare</i> - Tubérculo muscular                         | 23 – <i>fissura palatina</i> - Fissura palatina                                    |
| 6 – <i>bulla tympanica</i> - Empola timpânica                                | 24 – <i>canalis condylaris</i> - Canal condilar                                    |
| 7 – <i>porus acusticus externus</i> - Orifício auditivo externo              | 25 – <i>canalis ni. hypoglossi</i> - Canal do nervo hipoglosso                     |
| 8 – <i>tuberculum articulare</i> - Tubérculo articular                       | 26 – <i>foramen jugulare</i> - Forâmen jugular                                     |
| 9 – <i>arcus zygomaticus</i> - Arco zigomático                               | 27 – <i>bulla lacrimalis</i> - Empola lacrimal                                     |
| 10 – <i>corpus ossis basiphenoidalis</i> - Ossos esfenóides                  | 28 – <i>foramen sphenopalatinum</i> - Forâmen esfenopalatino                       |
| 11 – <i>foramen ovale</i> - Forâmen oval                                     | 29 – <i>processus muscularis</i> - Apófise muscular                                |
| 12 – <i>canalis supraorbitalis</i> - Canal supra-orbital                     | 30 – <i>os zygomaticum</i> - Osso zigomático                                       |
| 13 – <i>hamulus pterygoideus</i> - Canal pterigóide                          |  |
| 14 – <i>choane</i> - Coana   |  |
| 15 – <i>os palatinum</i> - Osso palatino                                     |  |
| 16 – <i>foramen palatinum majus</i> - Forâmen palatino maior                 |  |
| 17 – <i>sutura palatina transversa</i> - Sutura palatina transversa          |  |
| 18 – <i>sutura palatina mediana</i> - Sutura palatina média                  |  |

FIGURA 2.4 – Pontos craneométricos do esqueleto da cabeça de ovinos (vista lateral).  
(DRIESCH, 1976 citado por CALAVIA, 1985).

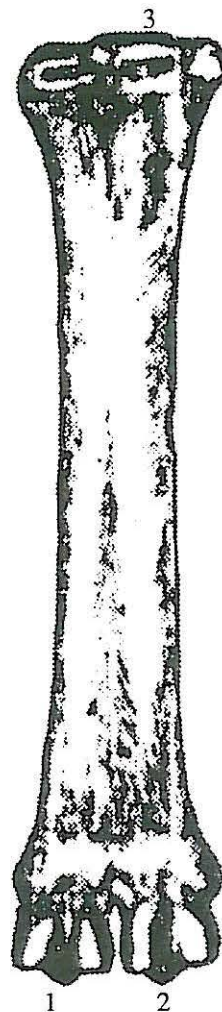


- 1 – *os incisivum* - Osso incisivo
- 2 – *maxilla* - Osso maxilar
- 3 – *os nasale* - Osso nasal
- 4 – *os lacrimale* - Osso lacrimal
- 5 – *os zygomaticum* - Osso zigomático
- 6 – *os frontale* - Osso frontal
- 7 – *os frontale* - Osso frontal
- 8 – *os parietale* - Osso parietal
- 9 – *os interparietale* - Osso interparietal
- 10 – *pars squamosa ossis temporalis* - Osso temporal (parte escamosa)
- 11 – *processus mastoideus ossis temporalis* - Osso temporal (processo mastóide)
- 13 – *dentes premolares* - Pré-molares
- 14 – *dentes molares* - Molares
- 15 – *foramen infraorbitale* - Forâmen infra-orbital
- 16 – *tuber faciale* - Tuberosidade facial
- 17 – *margo interalveolaris* - Espaço inter-alveolar
- 18 – *fossa lacrimalis* - Fossa lacrimal
- 19 – *fossa sacci lacrimalis* - Fossa do saco lacrimal
- 20 – *bullula lacrimalis* - Empola lacrimal
- 21 – *canalis supraorbitalis* - Canal supra-orbital
- 22 – *foramen ethmoidale* - Forâmen etmoidal
- 23 – *canalis opticus* - Canal óptico
- 24 – *processus zygomaticus ossis frontalis* - Osso frontal (processo zigomático)
- 25 – *arcus zygomaticus* - Arco zigomático
- 26 – *linea temporalis* - Linha temporal
- 27 – *crista temporalis* - Crista temporal
- 28 – *porus acusticus externus* - Forâmen auditivo externo
- 29 – *condylus occipitalis* - Cêndilo do occipital
- 30 – *processus paracondylaris* - Apófise jugular
- 31 – *mandibulae* - Mandíbula
- 33 – *processus coronoideus mandibulae* - Apófises coronóides mandibulares
- 34 – *incisura mandibulae* - Incisura mandibular
- 35 – *processus condylaris mandibulae* - Apófise condilar da mandíbula
- 38 – *foramen supramastoideum* - Forâmen supra-mastóide
- 39 – *canalis ni. hypoglossi* - Canal do nervo hipoglosso

Até há poucos anos, a classificação das diversas raças de animais era feita com base em semelhanças morfológicas e com auxílio de referências e relatos disponíveis. O recurso aos estudos craniométricos foram e são intensamente usados em antropologia, especialmente com a finalidade de distinguir as diferentes raças humanas e estabelecer as suas origens.

A Zootecnia moderna, seguindo basicamente a metodologia utilizada em antropologia, tem utilizado, a par da craniometria, a relação entre o comprimento e a largura mínima do osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) que parece ser de grande importância para o estudo da evolução dos ovinos (RYDER, 1983). Neste sentido, incluímos aqui a descrição anatômica deste osso representado na Figura 2.5.

FIGURA 2.5 – Representação anatômica do osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) (SISSON e GROSSMAN, 1982)



- 1 – *trochlea metacarpi III* - Eminência articular do metacarpo III
- 2 – *trochlea metacarpi IV* - Eminência articular do metacarpo IV
- 3 – *tuberositas ossis metacarpalis III* - Tuberosidade dorso-medial do metacarpo principal
- 4 – *os. metacarpale III* - Osso metacarpo III
- 5 – *os metacarpale IV* - Osso metacarpo IV
- 6 – *sulcus longitudinalis dorsalis* - Sulco mediano dorsal

### 2.2.2. Estudos filogenéticos na espécie ovina.

O uso de marcadores genéticos, no sentido de conhecer as frequências genéticas em "loci" polimórficos, para estabelecer a estrutura genética das populações ovinas, conheceu nos últimos anos grandes avanços. Assim, a informação obtida através das frequências genéticas de polimorfismos bioquímicos, como as albuminas, transferrinas, hemoglobinas e potássio eritrocitário tem sido utilizada como marcadores genéticos, sendo uma via diferente da usada neste trabalho para a definição e classificação etnológica de raças ovinas.

Estas técnicas, de reconhecida importância taxonômica, apresentam a vantagem, com relação à morfometria, de serem capazes de distinguir espécies que possam ser morfológica e até morfometricamente próximas. No entanto o uso da imunogenética para a classificação filogenética de elementos ou de grupos dentro de uma mesma espécie, implica o recurso a uma enorme quantidade de dados, correndo-se o risco de incompatibilidade ao serem usadas metodologias estatísticas no domínio da taxonomia numérica, situação que a morfometria resolve, dado que os métodos de taxonomia numérica dão especial importância a diferenças morfológicas no interior da mesma espécie.

Por outro lado, as variáveis quantitativas, ao exemplo das medidas morfométricas, são mais informativas que as frequências de caracteres qualitativos, alelos enzimáticos, já que proporcionam uma maior informação sobre a variabilidade residual. De qualquer modo, e de acordo com FALCONER (1985), os genes reconhecíveis individualmente, como os polimórficos, são os que com maior probabilidade são afectados por efeitos de deriva genética, em resultado de amostragens efectuadas em populações pequenas, muitas vezes divididas em sub-populações bem isoladas, confundindo-se como famílias e em que os genes desses caracteres estão sujeitos a uma selecção muito pequena.

Assim, em relação aos grupos sanguíneos em ovinos, será de esperar que nos rebanhos exista uma grande flutuação, devida à selecção e ao uso de um número restrito de reprodutores (SERRA, 1974<sub>a</sub>), o que justifica, de alguma maneira, as dificuldades de utilização destes caracteres qualitativos para a caracterização etnológica de raças ovinas.

Alguns caracteres morfológicos podem, à primeira vista, parecer que não têm interesse prático para o melhoramento ovino. Não obstante, segundo SERRA (1974<sub>b</sub>), muitos dos caracteres morfológicos, principalmente os da cabeça, podem ter interesse do ponto de vista da classificação de uma raça ou estirpe. Infelizmente, muitos são de hereditariedade tão complexa que só com estudos aprofundados, ao exemplo das distâncias morfométricas, se pode obter algum conhecimento apropriado à classificação etnológica. SERRA *et al* (1971) propuseram, para o estudo de caracteres métricos, uma série de medidas de comprimentos, larguras, alturas, perímetros e de índices que estabelecem as relações entre as principais medidas e a expressão de parâmetros delas derivados, o que permite caracterizar morfologicamente os ovinos. Algumas dessas medidas enquanto elementos de classificação, de estudo estático dos animais e do conhecimento do tamanho e proporções de um animal, eram já recomendadas por MARTINEZ *et al* (1909), em estudos zoométricos do cavalo.

AZEVEDO e SOUTINHO (1988), usando a metodologia de obtenção dos caracteres métricos proposta por SERRA *et al* (1971) e utilizando o método estatístico de análise de componentes principais, realizaram um trabalho de caracterização zoométrica de borregos cruzados Bordaleiro Serra da Estrela com Churro Mondegueiro, tendo verificado que a região da cabeça tinha, aos 3 meses de idade, atingido o máximo do seu desenvolvimento. Este facto reforça a suposição de que a cabeça e, logicamente, o crânio são pouco ou nada afectados pelos efeitos ambientais. De facto, ALTARRIBA *et al* (1979) afirmam que o crânio e o osso metacarpo são as partes do corpo menos afectadas por efeitos ambientais, o que é evidenciado pela grande fixidez das distâncias biométricas obtidas e pela escassa interacção genótipo vs. ambiente.

A relação existente entre o comprimento e a largura mínima de ossos como os metacarpos e metatarsos, foi intensamente usada para estudar a evolução de raças ovinas escocesas e inglesas (RYDER, 1968, 1981) citado por (RYDER, 1983).

ALTARRIBA *et al* (1979) apresentaram durante as IV Jornadas Científicas da Sociedade Espanhola de Ovinotecnia, os primeiros resultados que estabelecem as relações filogenéticas entre dez raças ovinas espanholas, a partir de medições do crânio e do osso metacarpo. CALAVIA (1984), numa extensa publicação de métodos de obtenção e conservação de crânios, descrição de referências anatómicas e osteológicas do esqueleto da cabeça de grande importância para a definição dos métodos usados no presente trabalho, apresenta resultados que são um excelente contributo para a classificação etnológica das seguintes raças ovinas espanholas: Rasa Aragonesa, Merina, Ojalada de Soria, Churra, Talaverana, Manchega, Lacha, Castellana blanca e Castellana negra.

AGÜERA (1987) citado por AGÜERA *et al* (1989) propõe uma metodologia de topografia craniofacial de ovelhas para aplicação à definição racial. O método baseia-se na obtenção de radiografias laterais e dorsoventrais da cabeça, programando sobre o material radiográfico uma série de variáveis morfométricas, avaliadas em ambas as radiografias. Usando esta metodologia foram estudados os parâmetros cefálicos radiográficos das ovelhas das raças Merina e Segureña (AGÜERA *et al*, 1988<sub>a</sub>), foi estabelecida a diferenciação racial das ovelhas das raças Manchega e Merina (AGÜERA *et al*, 1988<sub>b</sub>) e as diferenças craniofaciais entre as ovelhas da raça Manchega e Segureña (AGÜERA *et al*, 1989).

Globalmente, podemos afirmar que as distâncias morfométricas como método de classificação etnológica dos ovinos, podem hoje ser aplicadas com grande rigor, dado o avanço conseguido no tratamento estatístico, ao nível da análise multivariada, e desde que erros de amostragem, como a associação de ambientes favoráveis com populações, sejam evitados.

### **2.3. Metodologia estatística.**

Não pretendendo fazer uma revisão bibliográfica sobre métodos estatísticos - não só por sair fora do âmbito do presente trabalho, mas também por ser um tema de grande especificidade, justificado pelos vários trabalhos publicados de exposição, discussão e aplicação de metodologias - procuraremos efectuar uma abordagem dos principais trabalhos que conferiram à morfometria a possibilidade de ser usada, com elevado grau de precisão e rigor científico, como método de classificação etnológica de diferentes espécies.

Basicamente, o objectivo principal dos estudos morfométricos é medir o grau de semelhança entre duas formas. A necessidade de obter uma medida que quantificasse a distância ou diferenciação entre duas populações, definida por um conjunto de variáveis (caracteres biométricos), levou PEARSON (1926) a estabelecer um coeficiente de semelhança racial, que foi amplamente utilizado em antropologia, com o fim de distinguir raças humanas e estudar a sua evolução.

A expansão multivariada do teorema de Pitágoras dá uma medida realista da distância entre duas populações, desde que não exista correlação entre os caracteres medidos. MAHALANOBIS (1936) expôs a sua função  $D^2$  ou distância generalizada, tomando em consideração o efeito provocado pelas correlações entre os caracteres, através da introdução da matriz de variâncias e covariâncias (matriz de dispersão). Assim, estudos de craniometria e antropológicos, com recurso à distância generalizada, foram efectuados por MAHALANOBIS (1928) e posteriormente por outros autores igualmente interessados em métodos de análise multivariada, como MARTIN (1936), PONS (1955), RAO (1961), GILES e BLEIBTRAU (1961), CAMPBELL (1962) e DEFRISE-GUSSENHOVEN (1957).

Quando existem várias populações envolvidas no estudo, a distância generalizada de MAHALANOBIS pode ser calculada entre os vários pares de todas as populações e efectuar a sua representação num diagrama bidimensional. De acordo com RAO (1952) uma aproximação directa de esta representação corresponde ao cálculo dos vectores representativos das dimensões de variação que melhor separam as diferentes populações, a representação dos chamados eixos vectoriais ou eixos canónicos. O citado autor, no seu livro sobre métodos estatísticos para investigação biométrica, discute amplamente as propriedades da  $D^2$  e as vantagens da sua utilização em relação a outras medidas do grau de semelhança de caracteres complexos. Discussões adicionais sobre estes conceitos de distância foram alvo dos trabalhos de PENROSE (1954) e SOKAL (1961). No entanto, são vários os procedimentos de representação dos resultados do uso de métodos multivariados para classificação ou ordenação de indivíduos. DIGBY e KEMPTON (1987) referem que o modelo de representação de métodos hierárquicos é o dendrograma, podendo, no caso de estudos morfométricos, ser utilizado como critério para a representação do dendrograma a distância de MAHALANOBIS entre grupos. Os referidos autores, no seu livro sobre a aplicação da análise multivariada a comunidades ecológicas, apresentam uma ampla descrição de programas de computador para análise multivariada e análise "cluster".

O uso em taxonomia da distância calculada como medida do espaço euclideano, foi sugerido por SOKAL (1962), na continuação de um trabalho inicial (SOKAL, 1952), sendo para o caso de variáveis que não estão correlacionadas entre si, a  $D^2$  de MAHALANOBIS igual aos coeficientes propostos por PEARSON (1926) e PENROSE (1954). O uso de funções discriminantes em taxonomia, especialmente o da função discriminante de FISHER (1936), é tratado, detalhadamente, por LUBISCHEW (1962) nos aspectos de determinação das condições ideais para uso e representação gráfica do método, e tentativa de encontrar uma medida quantitativa do grau de semelhança ou dissemelhança entre grupos. Por outro lado, o citado autor procurou estudar as possibilidades de utilização do referido método a casos com três espécies, uma vez que FISHER (1936) utilizou somente duas para a construção das suas funções

lineares. Os resultados obtidos indicaram a possibilidade de medir o grau de semelhança taxonómica entre as espécies e desenvolver critérios objectivos para a definição de um sistema natural dos organismos, bem como para estabelecer a comparação dos seus tempos ou ritmos de evolução.

Assim, a aplicação prática da análise discriminante à área da taxonomia, tendo como base um conjunto de variáveis (medidas morfométricas) medidas sobre um determinado número de indivíduos e o seu agrupamento nos respectivos grupos, foram aplicadas em diversos trabalhos efectuados para ordenar espécies com base em caracteres morfológicos ou de comportamento, que constam de uma excelente revisão bibliográfica publicada por REYMENT *et al* (1984). Ainda que BURNABY (1966) se referisse à relutância dos taxinomistas em empregar métodos multivariados a casos de organismos que possuíssem crescimento contínuo ao longo da sua vida, o citado autor, no referido trabalho, especificava métodos baseados em análise canónica de ajustamento de variáveis para esses casos. Também ROHLF (1967) publicou um trabalho que versava o estudo dos caracteres correlacionados em taxonomia numérica e posteriormente ROHLF (1971, 1972, 1974) e ROHLF e SOKAL (1972) efectuaram uma excelente discussão dos métodos de análise multivariada e sua aplicabilidade à taxonomia. Os trabalhos publicados por CLIFFORD e BINET (1954), DELANEY e HEALY (1964), DUPRAW (1965), EYLES e BLACKITH (1965), BLACKITH e KEVAN (1967), BLACKITH e BLACKITH (1969), ATCHLEY e MARTIN (1971), ATCHLEY (1971 e 1973) e BLACKITH e BLACKITH (1976) são apenas alguns dos exemplos de aplicação das técnicas de análise discriminante à sistemática. ROMEDER (1973) apresentou um estudo de métodos de análise factorial discriminante, propondo uma série de programas de computador para a resolução de problemas de discriminação, cuja utilização foi de suma importância para o presente trabalho. ROBINSON e HOFFMAN (1975), nos seus trabalhos de caracterização de esquilos, concluíram que a distância generalizada confere a possibilidade de interpretar os dados, comparativamente à distância euclidiana que foi usada como método métrico de "clustering", e quando as formas de todos os tipos foram comparadas com recurso a funções discriminantes de 12 caracteres morfométricos, foi encontrada uma estreita relação entre os dois métodos. GOODMAN (1972) comparou, para uso biológico, as distâncias métricas, incluindo a distância generalizada, a distância de SOKAL, distância de CAVALLI-SFORZA e EDWARDS e análise de componentes principais. As suas recomendações foram no sentido de usar, como técnica de trabalho, uma combinação entre os métodos da distância generalizada e análise de componentes principais.

Quando o problema é conhecer as taxas de evolução medidas como quantidade de mudanças morfológicas, LERMAN (1965) e MARCUS (1969) recomendam o uso da distância generalizada. DIGBY e KEMPTON (1987) referem que a distância de MAHALANOBIS pode ser usada quando se trata de estudar grupos previamente conhecidos, e que, para casos particulares em que é ignorada a correlação entre variáveis, se aproxima da distância euclidiana. Contudo o problema é maior quando se trata de saber se essas mudanças morfológicas reflectem ou não mudanças genéticas. Alguns autores, de entre os quais destacamos, GREWAL (1962) e BRIEGER *et al* (1963), usando métodos de análise multivariada, mostraram ser possível solucionar este tipo de problemas. As relações entre mudanças evolucionárias, tomadas

fenotipicamente e procurando sublinhar as diferenças genéticas entre populações humanas, foram posteriormente discutidas por CAVALLI-SFORZA (1966).

O cálculo da distância genética entre populações, especificamente a  $D^2$  de MAHALANOBIS, ganha assim novo significado graças à análise multivariada. As diferenças entre duas espécies podem ser examinadas através de relações médias de diversos caracteres que se intercorrelacionam entre si. Com o objectivo de exprimir diferentes informações de cada carácter é necessário calcular o peso de cada um deles, pelo que não devem ser analisados separadamente, mas sim em comparação multivariada.

Os trabalhos de análise de variância tiveram os primeiros passos com FISHER (1915). WISHART (1928) trabalha sobre análise multivariada (MANOVA), principalmente sobre a distribuição de variâncias e covariâncias em amostras de uma população normal multivariada. FISHER (1936) propõe o uso de uma função linear como função discriminante, com o objectivo de descrever, em termos quantitativos, a diferença máxima entre duas espécies. HOTELLING (1931) generaliza o *t-test* para casos multivariados, pondo em evidência as vantagens do uso da análise multivariada. FISHER, em trabalhos posteriores (1938, 1940), associa as suas funções discriminantes com a  $T^2$  de HOTELLING e a  $D^2$  de MAHALANOBIS. Para a generalização dos testes a várias amostras WILKS (1932) sugeriu a razão de semelhança de Neyman-Pearson, ficando conhecida por “ $\lambda$  critério de wilks”. No entanto, já MARTIN (1936) tinha referido as vantagens do uso da análise discriminante para o tratamento de dados craniométricos e outros estudos antropológicos. ASHTON *et al* (1957) publicaram um interessante trabalho sobre o uso de funções discriminantes em antropologia física. Para os citados autores, ainda que o trabalho de esta metodologia estatística seja consideravelmente laborioso, os resultados obtidos são, no entanto, mais fiáveis e facilmente avaliados dos que os obtidos por técnicas alternativas de análise das variáveis isoladamente. Neste sentido é ainda de elevado interesse o trabalho de utilização da análise multivariada em antropologia de LEGUEBE (1970). Basicamente, o citado autor, sugeriu esta metodologia para resolver problemas relacionados com a caracterização das diferenças que existem entre dois ou vários conjuntos de indivíduos, comparar um indivíduo com um conjunto de referência, comparar indivíduos em relação a um conjunto definido ou dois conjuntos diferentes e sobre um plano material, tratar um grande número de dados e armazenar essa informação, tendo em atenção as metodologias de informatização disponíveis.

A generalização da função discriminante de FISHER (1936) a grupos múltiplos deve-se, entre outros autores, a Bartlett (1938 e 1947) e RAO (1948, 1952 e 1953). No seu trabalho sobre análise multivariada Bartlett (1947), citando e tomando como base a publicação de BROWN (1946), apresenta uma extensa teoria matemática e uma complicada discussão analítica de problemas teóricos para tratar a aplicabilidade da análise multivariada a trabalhos de biologia, psicologia e antropologia. O citado trabalho, apresentado durante o congresso da Royal Statistical Society, suscitou uma ampla discussão, durante a qual RAO frisou a necessidade de generalizar a técnica de análise de variância a variáveis mutuamente correlacionadas, ou seja, a generalização da referida análise a problemas multivariados, bem como a definição de testes que expliquem as diferenças entre populações, aspectos tratados nas suas publicações anteriormente referidas. Neste sentido, SMITH *et al* (1962) publicaram um interessante trabalho sobre análise multivariada, usando um problema real de bioquímica, ilustrando algumas técnicas e,

simultaneamente, analisando e interpretando os resultados obtidos. O citado trabalho inclui ainda detalhes sobre o uso de testes de significância e um tipo de estimativa de intervalos de confiança, bem como a sua aplicabilidade ao computador, com referência das sub-rotinas necessárias à programação. Por sua vez REMPE e WEBER (1972), apresentam uma sucessão de métodos gráficos para transformar e representar, com base em análise canônica, os vectores obtidos por métodos multivariados, tendo utilizado nas suas demonstrações um caso especial, em conexão com um problema de discriminação entre 9 grupos. Dentro do campo das técnicas de análise canônica, como método de análise multivariada para descrever e representar graficamente a hibridação de populações, é ainda de interesse o trabalho de SMOUSE (1972) que utilizou dados reais do estudo de PHLEGER (1956) sobre ecologia e distribuição de populações de foraminíferos da costa central do Texas.

Num livro editado por CACOULLOS (1973) e magnanimamente consagrado à memória de Prasanta Chandra Mahalanobis, são apresentados interessantes trabalhos sobre a aplicação da análise discriminante, particularmente:

- os trabalhos de revisão de teorias e técnicas de classificação de GUPTA (1973);
- uso do computador para análise gráfica e discriminante de DIXON e JENNRICH (1973);
- discussão de problemas básicos de análise *cluster*, discussão da problemática do uso de funções múltiplas discriminantes LACHENBRUCH (1973);
- uso de funções discriminantes na sistemática REYMENT (1973);
- sobre características operativas da função linear discriminante de FISHER e função de classificação estatística (W) proposta por ANDERSON (1951) e seu uso para classificação posteriormente desenvolvida por ANDERSON (1973);
- respectiva aplicação a problemas de classificação de indivíduos a um ou outro grupo SITGREAVES (1973); e
- uma extensa bibliografia sobre análise discriminante e suas aplicações recolhida por CACOULLOS e STYAN (1973).

Muitos são os autores que usaram todas estas técnicas nos seus trabalhos. No entanto, e atendendo a que provavelmente foram precursores do uso de técnicas multivariadas em estudos biométricos, gostaríamos de destacar alguns dos principais autores que recorreram às referidas metodologias. Assim, JOLICOEUR (1959) num estudo da variação geográfica do lobo, aplica técnicas discriminantes a grupos múltiplos, técnicas que aplica posteriormente em vários trabalhos (JOLICOEUR, 1963<sub>a</sub>, 1963<sub>b</sub>, 1963<sub>c</sub> e 1963<sub>d</sub>). REYMENT (1961) aplica os métodos de análise multivariada, associados à  $T^2$  de HOTELLING e ao " $\lambda$  critério de wilks", para estudar a variação geográfica temporária entre populações do género *Rana temporaria* L. HARBERD (1962) usou a distância generalizada e técnicas de análise canônica para o estudo de diversas comunidades de plantas, concretamente *Agrostis-Festuca*, medindo a  $D^2$  entre comunidades e dentro de cada comunidade, para além de estudar a validade da aplicação da  $D^2$  a problemas de ecologia. GOWER (1966) descreveu um método de uso da análise de componentes principais sob a forma de análise canônica, trabalhando com a distância de MAHALANOBIS. FISHER (1956) desenvolve os métodos de teste de hipóteses multivariadas.

Um objectivo importante da análise multivariada é o de concluir se os vários indivíduos da nossa amostra pertencem ou não à mesma população. SOKAL (1965) efectuou uma revisão geral dos métodos estatísticos de análise multivariada, sobre os quais, posteriormente, REYMENT (1969) realizou uma discussão. ATCHLEY e BRYANT (1975), BRYANT e ATCHLEY (1975) e ATCHLEY e ANDERSON (1978) publicaram trabalhos que estudavam problemas relacionados com análise de covariância entre e intragrupos, com o objectivo de relacionar vários métodos multivariados.

A aplicabilidade das técnicas de análise multivariada à morfometria foi ainda usada em trabalhos de ROHWER (1972), ATCHLEY (1974 e 1981), ATCHLEY e CHENEY (1974), REES (1970) e CHEVERUD (1982<sub>a</sub> e 1982<sub>b</sub>), para além de muitos outros trabalhos de sistemática, ecologia, etologia, entomologia, botânica, ornitologia, herpetologia, malacologia, crustáceos e outros campos de ciência como demonstra a ampla bibliografia existente sobre estes temas.

Outros métodos baseados na  $D^2$  de Mahalanobis foram inicialmente desenvolvidos por SANGHVI (1953), propondo a utilização de um índice análogo ao chi-quadrado ( $G^2$ ). Com o mesmo propósito, EDWARDS CAVALLI-SFORZA (1964) sugeriu um outro índice, medindo a distância angular entre duas populações, que desenvolveu e aplicou posteriormente a vários trabalhos. STEINBERG *et al* (1966), BALAKRISHNAN e SANGHVI (1968) e KURCZYNSKI (1970), propuseram vários índices, diferindo entre si no processo de cálculo da matriz de dispersão. WRIGHT (1951) propôs um índice aplicável a *loci* com dois alelos, baseando-se nas diferenças de sub-populações que poderiam ser medidas adequadamente pelo coeficiente de consanguinidade. NEI (1965) generalizou o método para o caso de *loci* com vários alelos. Na realidade, o índice de NEI expressa a diferenciação entre sub-populações mediante um *locus* com dois alelos, pelo que o método foi posteriormente modificado (NEI, 1972) e aplicado em sub-populações humanas (NEI e ROYCHOWDURY, 1972), bem como para estimar a diversidade genética em populações subdivididas (NEI, 1973).

Outros índices foram propostos por diferentes autores, destacando:

- índice de ROGERS (1972) aplicável para *locus* com dois alelos;
- índice de PREVOSTI (1974) que quantifica as distâncias genéticas entre populações a partir de frequências genéticas observadas em diferentes *loci*;
- distâncias angulares que medem a distância entre duas populações através do ângulo que formam os vectores que definem as populações como a distância angular de CAVALLI-SFORZA e EDWARDS (1967) e o índice de STEWARD (SELANDER, 1970);
- distâncias probabilísticas que se baseiam na probabilidade de que ao extrair-se aleatoriamente um alelo de cada uma de duas populações comparadas, esses alelos sejam iguais, como o índice de SNEATH (SOKAL e SNEATH, 1963); e
- o índice de HEDRICK (1971).

De todos estes métodos, que por usarem frequências genéticas não se relacionam com as necessidades do presente trabalho, ALTARRIBA e LAMUELA (1984) apresentam uma clara e elucidativa exposição sobre perspectivas filogenéticas da Rasa Aragonesa.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS.

Neste capítulo procuramos descrever, o mais pormenorizadamente possível, os processos de amostragem do material animal, os métodos de obtenção do esqueleto cefálico e osso metacarpo, a descrição e definição de cada uma das 57 medidas morfométricas realizadas, terminando com a explicação dos métodos estatísticos utilizados para análise dos dados.

#### 3.1. Material animal.

Foram utilizados 30 animais de cada uma das seguintes raças, definidas pela Direcção Geral de Pecuária (1986):

- Galega Bragançana;
- Galega Mirandesa;
- Churra Mondegueira;
- Badana;
- Churra da Terra Quente;
- Churra do Campo;
- Churra Algarvia.

Todos os animais obedeciam às seguintes características:

sexo – fêmeas.

idade – adulta, após o fecho da dentição permanente, o que corresponde à idade mínima de 5 anos.

base de estudo – esqueleto cefálico sem mandíbula e osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) direito.

Os animais a estudar foram adquiridos em explorações ovinas, nas quais os animais criados se encontravam no mais adequado grau de pureza étnica. Para tal, recorremos a estudos previamente efectuados no âmbito do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado (Projecto nº 8 Melhoramento da Produção Ovina) (AZEVEDO, 1985<sub>b</sub>, 1986, 1987<sub>a</sub>, 1988 e 1990), ao conhecimento dos resultados de inquérito acerca dos efectivos ovinos nos distritos de Bragança e Vila Real e concelhos de Armamar, Lamego, Meda, São João da Pesqueira, Tabuaço e Vila Nova de Foz Côa (AZEVEDO, 1987<sub>b</sub>), aos Serviços Regionais de Agricultura, concretamente à Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, Direcção Regional de Agricultura da Beira Interior e Direcção Regional de Agricultura do Algarve e Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Com a finalidade de conseguir uma melhor representatividade das amostras, sempre que foi possível, procuramos realizar o estudo com animais provenientes de vários rebanhos, tendo sido efectuados contactos prévios, em alguns casos, nas tradicionais feiras e mercados ovinos de Mogadouro, Bragança, Mirandela, Izeda, Trancoso, Moimenta da Beira e dos lugares de Malhadas, Duas Igrejas, Caçarelhos, Palaçoulo e Naso do concelho de Miranda do Douro. A amostragem dos animais nestas condições foi sempre realizada por especialistas locais,

conhecedores das características identificadoras de cada uma das raças alvo de estudo, bem como dos rebanhos seleccionados, principalmente no que se refere ao grau de pureza étnica, condição indispensável para a escolha de um animal.

O Quadro 3.1 resume os lugares de proveniência e as explorações onde foram efectuadas as amostragens dos animais utilizados no presente trabalho.

QUADRO 3.1 – Procedência, explorações e datas de aquisição dos animais

GRUPOS CHURRO	PROCEDÊNCIA	EXPLORAÇÃO	DATA DE AQUISIÇÃO
MIRANDÊS	Palaçoulo	Várias	1988 e 1989
	Malhadas	Várias	1988 e 1989
	Naso	Várias	1988 e 1989
	Duas Igrejas	Várias	1988 e 1989
	Mogadouro	Várias	1988 e 1989
BRAGANÇANO	Montesinho (Bragança)	Cooperativa Agrícola	1988 e 1989
	Milhão (Bragança)	Sr. Francisco Fernandes	Junho/1988
	Milhão (Bragança)	Sr. Sidónio Pais	Junho/1988
	E.S.A. Bragança	Quinta Pinheiro Manso	1988 e 1989
TERRA QUENTE	Mirandela	Várias	1988, 1989 e 1990
BADANO	D.R.A.T.M	Quinta do Valongo	Maió/1989 e Março/1990
	Izeda (Bragança)	D.Amélia dos Santos	Março/1990
MONDEGUEIRO	Trancoso	Várias	1988 e 1989
	Moimenta da Beira	Várias	1988 e 1989
DO CAMPO	Idanha-à-Nova (Castelo Branco)	Herdeiros de Conde Graciosa	Junho/1988
ALGARVIO	Messines de Baixo (Portimão)	António Lopes Calmita	Julho/1988

### 3.2. Obtenção das medidas morfométricas.

O processo de obtenção das medidas morfométricas pode ser dividido em duas fases:

- 1 – Preparação do esqueleto cefálico e do osso metacarpo; e
- 2 – Determinação das medidas morfométricas do esqueleto cefálico e osso metacarpo.

#### 3.2.1. Preparação do esqueleto cefálico e do osso metacarpo principal.

A cabeça foi obtida após o abate do animal, por meio do corte a nível da articulação occipito-atloidea. Da mesma forma e seccionando a nível do carpo, obtivemos a extremidade anterior direita.

A extremidade anterior direita era fixada a um dos arcos zigomáticos do esqueleto da cabeça do animal a que dizia respeito. Ambas as partes eram identificadas por uma cifra, indicando a raça a que pertenciam, sendo posteriormente depositadas em sacos de plástico

fechados, podendo ser trabalhadas em fresco ou então congeladas, principalmente em caso de necessidade de serem transportadas.

Para o desprendimento e limpeza da pele e tecidos do material em estudo era feita previamente uma cozedura em uma panela de pressão com a capacidade de 30 litros. Na panela deitava-se água até que todo o material ficava coberto, uns 10 cm por cima do mesmo.

Como macerante da pele, utilizamos lexívia e como branqueante dos ossos empregamos água oxigenada de 110 volumes, adicionando 50 cc para o total do componente antes preparado.

Todo o material era sujeito 5 a 7 horas de cozedura. No final, uma a uma, sobre a mesa de dissecação, separávamos a pele, mandíbula e língua, globo ocular, massa muscular e gordura da fossa temporal, palatino e outros músculos superficiais. Posteriormente, e debaixo de água extraíamos o encéfalo, através do forâmen occipital, até a cavidade craniana ficar completamente vazia. Do mesmo modo eram limpas as cavidades nasais.

O osso metacarpo principal era obtido tirando a pele, panículo carnoso e tecido conjuntivo, tendões e outras partes e os ossos metacarpiano lateral e falanges.

Os ossos limpos eram então novamente colocados na panela de pressão para branqueamento, fervendo-se durante uma hora com cerca de 20 cc de água oxigenada. De seguida, eram novamente limpos e lavados, sendo colocados em uma estufa de ventilação forçada a 60°C, durante 12 horas para secagem, sendo depois fumigados com um líquido desodorizante.

Finalmente, eram identificados por duas cifras, indicando a primeira a raça a que pertenciam e a segunda o número de ordem, de 1 a 30, dentro de cada raça.

### **3.2.2. Medida das distâncias morfométricas.**

Sobre um total de 210 esqueletos cefálicos e metacarpos principais, efectuaram-se 57 medidas morfométricas, num total de 11970 medidas cranianas e metacarpianas, usando para tal um paquímetro digital com uma precisão de medida de 0,003 mm. A determinação do peso do osso metacarpo, foi efectuada em balança eléctrica com uma precisão de centésima de grama. Todas as amostras estiveram submetidas às mesmas condições ambientais durante 24 horas. Os dados das medidas morfométricas estão expressos em mm e os do peso dos ossos em gramas.

#### **3.2.2.1. Medida de distâncias cefálicas.**

No Quadro 3.2, encontram-se as designações e definições das 51 medições morfométricas realizadas no crânio e representadas nas Figuras 3.1 a 3.8 de acordo com os pontos craniométricos definidos no Quadro 2.1 e representados nas Figuras 2.2 a 2.5 do capítulo 2.2.1.

QUADRO 3.2 – Definição das distâncias morfométricas do crânio (CALAVIA,1984)

Série	Variável Nº	Sigla	definição
<b>dorsal ou facial</b>			
	1	C.O.P.	<b>comprimento occipito-pré-maxilar</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto superior médio da crista nugal (A).
	2	C.N.S.	<b>comprimento neurocrânio superior</b> - desde o ponto superior médio da crista nugal (A) até ao ponto de intersecção da sutura sagital e linha supra-orbitária (Sp).
	3	C.R.	<b>comprimento do rosto</b> - desde o ponto de intersecção da sutura sagital e linha supra-orbitária (Sp) até ao ponto mais rostral dos pré-maxilares (P).
	4	C.O.N.	<b>comprimento occipito-nasal</b> - desde o ponto superior médio da crista nugal (A) até ao ponto mais caudal da sutura internasal (N).
	5	C.O.F.	<b>comprimento occipito-frontal</b> - desde o ponto superior médio da crista nugal (A) até ao ponto mais caudal da sutura interfrontal (Br).
	6	C.F.	<b>comprimento do frontal</b> - desde o ponto mais caudal da sutura sagital interfrontal (Br) até ao ponto mais rostral da mesma (N).
	7	C.N.	<b>comprimento nasal</b> - desde o ponto mais caudal da sutura internasal (N) até ao ponto mais rostral da sutura internasal (Rh).
	8	C.Fc.	<b>comprimento do focinho</b> - desde o ponto mais caudal do forâmen infra-orbitário até ao ponto mais rostral dos pré-maxilares (P).
	9	C.R.L.	<b>comprimento lateral menor do rosto</b> - desde o ponto mais rosto-medial da órbita (Ent) até ao ponto mais rostral dos pré-maxilares (P).
	10	C.O.I.	<b>comprimento occipito-infra-orbitário</b> - desde os pontos posteriores dos côndilos até ao forâmen infra-orbitário.
	11	L.N.	<b>largura dos nasais</b> - largura máxima dos nasais.
	12	L.I.O.	<b>largura inter-orbitária</b> - largura mínima entre as órbitas.

(continua)

(continuação)

	13	L.C.C.	<b>largura da caixa craniana</b> - largura máxima da caixa craniana, tomada entre os pontos imediatamente superiores aos processos coronóides das mandíbulas.
	14	L.P.O.	<b>largura pós-orbitária</b> - largura mínima do crânio tomada atrás das apófises supra-orbitais.
	15	L.F.	<b>largura da frente</b> - largura máxima das apófises orbitárias dos frontais.
<hr/>			
<b>ventral ou basal</b>			
	16	C.T.	<b>comprimento total</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais caudal do contorno do occipital (O).
	17	C.C.B.	<b>comprimento côndilo-basal</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao bordo posterior dos côndilos do occipital.
	18	C.B.	<b>comprimento basal</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais rostral do contorno do occipital (O).
	19	C.P.	<b>comprimento palatino</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais caudal da sutura palatina mediana (S).
	20	C.P.P.	<b>comprimento pré-maxilo-palatino</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais rostral do osso palatino (Po).
	21	C.P.A	<b>comprimento pré-maxilo-apofisário</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais rostral da sutura palatina mediana.
	22	L.O.A	<b>largura orifícios auditivos</b> - largura máxima entre os orifícios auditivos externos (Pr).
	23	L.Z.	<b>largura zigomática</b> - largura entre os vértices mais posteriores dos ossos zigomáticos.
	24	L.R.M.	<b>largura mínima rostral</b> - largura entre os vértices das apófises palatinas do maxilar.
	25	L.I.T.	<b>largura inter-tuberal</b> - largura máxima entre ambas astuberosidades faciais.
<hr/>			
<b>lateral</b>			
	26	C.P.T.	<b>comprimento pré-maxilo-tuberal</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao vértice da tuberosidade facial correspondente.

(continua)

---

27	C.T.C.	<b>comprimento tubero-condilar</b> - desde o vértice da tuberosidade facial até ao vértice mais caudal do côndilo occipital correspondente.
28	C.L.I.	<b>comprimento lateral do osso incisivo</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até à sutura naso-inter-maxilar (Ni).
29	C.E.C.	<b>comprimento do esplanco-crânio</b> - desde o ponto mais rostral dos pré-maxilares (P) até ao ponto mais caudal dos nasais.
30	C.B.N.	<b>comprimento basio-nasal</b> - desde o ponto médio do bordo mais caudal do forâmen occipital até ao ponto mais caudal dos nasais.
31	C.M.L.	<b>comprimento máximo-lacrimal</b> - desde o ponto mais lateral da sutura lácrimo-frontal até ao ponto mais rostral da sutura lácrimo-maxilar.
32	C.F.T.	<b>comprimento da fossa temporal</b> - desde o bordo mais rostral da fossa temporal até ao bordo mais caudal da mesma.
33	A.F.T.	<b>altura da fossa temporal</b> - desde o cruzamento da crista temporal e sutura fronto-parietal (Es) até ao vértice mais caudal da apófise zigomática.
34	C.O.	<b>comprimento da órbita</b> - comprimento máximo da órbita, desde o ponto máximo-frontal.
35	A.O.	<b>altura orbitária</b> - altura máxima da órbita.
<hr/> <b>dentaria e diastema</b>		
36	C.B.Po.	<b>comprimento basion pós-dental</b> - desde o ponto médio do bordo mais rostral do forâmen occipital (B) até à linha pós-dental (Pd).
37	C.Po.P.	<b>comprimento pós-dental prosthion</b> - desde a linha pós-dental (Pd) até ao ponto mais rostral dos pré-maxilares (P).
38	C.B.Pr.	<b>comprimento basion pré-dental</b> - desde o ponto médio do bordo mais rostral do forâmen occipital (B) até à linha pré-dental (Pm).
39	C.Pr.P.	<b>comprimento pré-dental prosthion</b> - desde a linha pré-dental (Pm) até ao ponto mais rostral dos pré-maxilares (P).
40	C.B.M.	<b>comprimento basion-molar</b> - desde o ponto médio do bordo mais rostral do forâmen occipital (B) até ao bordo alveolar mais caudal do último dente molar.

---

---

41	C.M.S.	<b>comprimento superior molariforme</b> - desde o bordo alveolar mais rostral do primeiro dente molar até ao bordo mais caudal do último dente molar.
42	C.D.S.	<b>comprimento superior do diastema</b> - desde o bordo alveolar posterior do primeiro incisivo até ao bordo alveolar mais rostral do primeiro molariforme.
43	L.A.M.	<b>largura pré-molar superior</b> - largura máxima entre os bordos alveolares dos primeiros molares.
44	L.R.	<b>largura do rosto</b> - largura máxima entre os bordos interiores dos maxilares.
45	L.P.M.	<b>largura superior pós-molar</b> - largura máxima entre os bordos alveolares dos últimos molares.

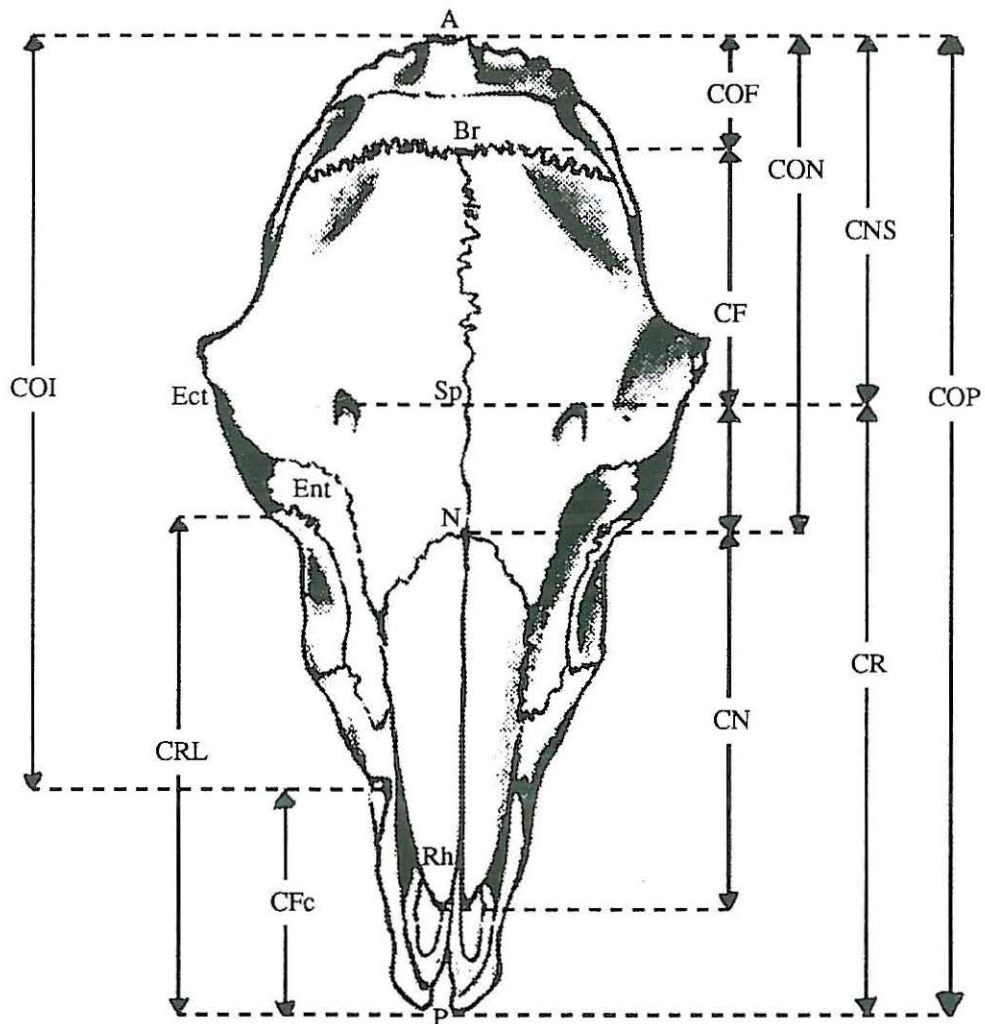
---

posterior ou caudal

46	L.F.O.	<b>largura do forâmen occipital</b> - largura máxima entre os côndilos occipitais.
47	L.C.	<b>largura condilar</b> - largura máxima sobre os côndilos occipitais.
48	L.J.	<b>largura jugular</b> - largura entre os vértices das apófises jugulares.
49	L.O.	<b>largura occipital</b> - largura máxima da região occipital.
50	Al.F.O.	<b>altura do forâmen occipital</b> - diâmetro longitudinal máximo do forâmen occipital.
51	Al.R.O.	<b>altura da região occipital</b> - desde o ponto mais rostral do contorno do occipital (B) até ao ponto médio e superior da crista nugal (A).

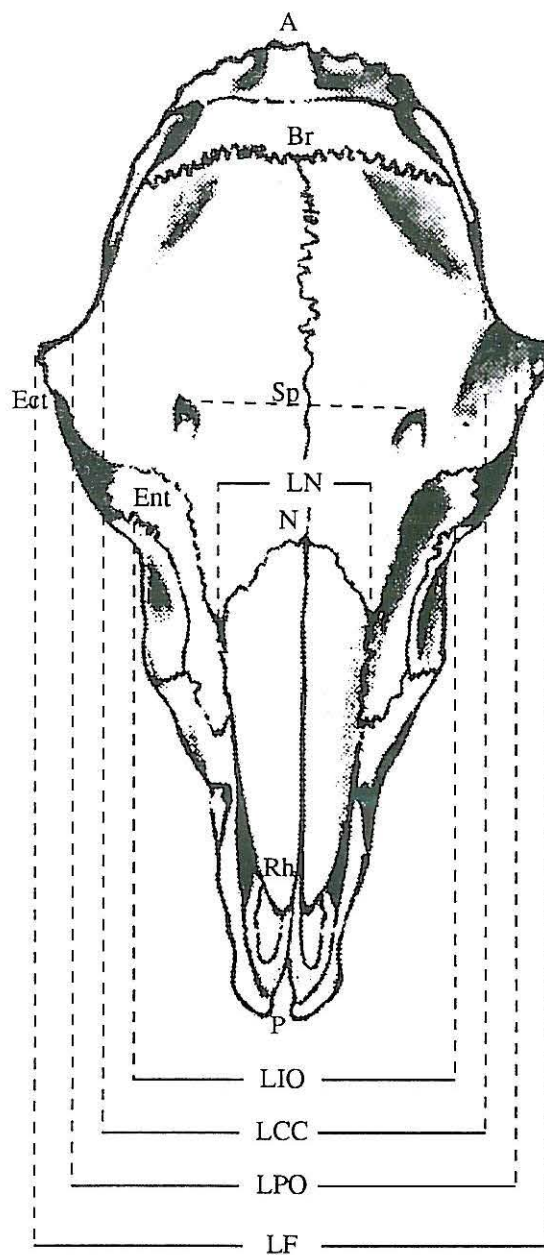
---

FIGURA 3.1 – Distâncias morfométricas longitudinais do crânio de ovinos (vista dorsal)



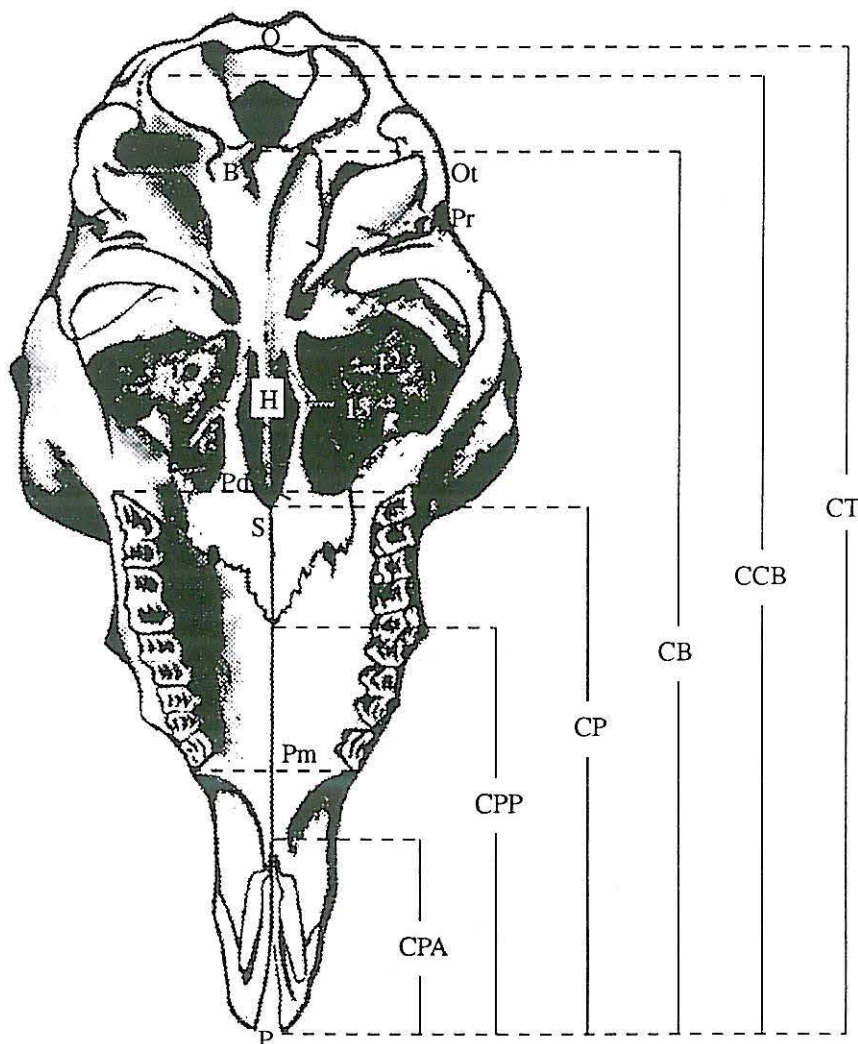
- C.O.P. comprimento occipito-pré-maxilar
- C.N.S. comprimento neurocrânio superior
- C.R. comprimento do rosto
- C.O.N. comprimento occipito-nasal
- C.O.F. comprimento occipito-frontal
- C.F. comprimento do frontal
- C.N. comprimento nasal
- C.Fc. comprimento do focinho
- C.R.L. comprimento lateral menor do rosto
- C.O.I. comprimento occipito-infra-orbitário
- A *Acrocranium*
- Br *Bregma*
- Sp *Supraorbitale*
- Ent *Entorbitale*
- Rh *Rhinion*
- Ect *Ectorbitale*
- P *Prosthion*

Figura 3.2 – Distâncias morfométricas transversais do crânio de ovinos (vista dorsal)



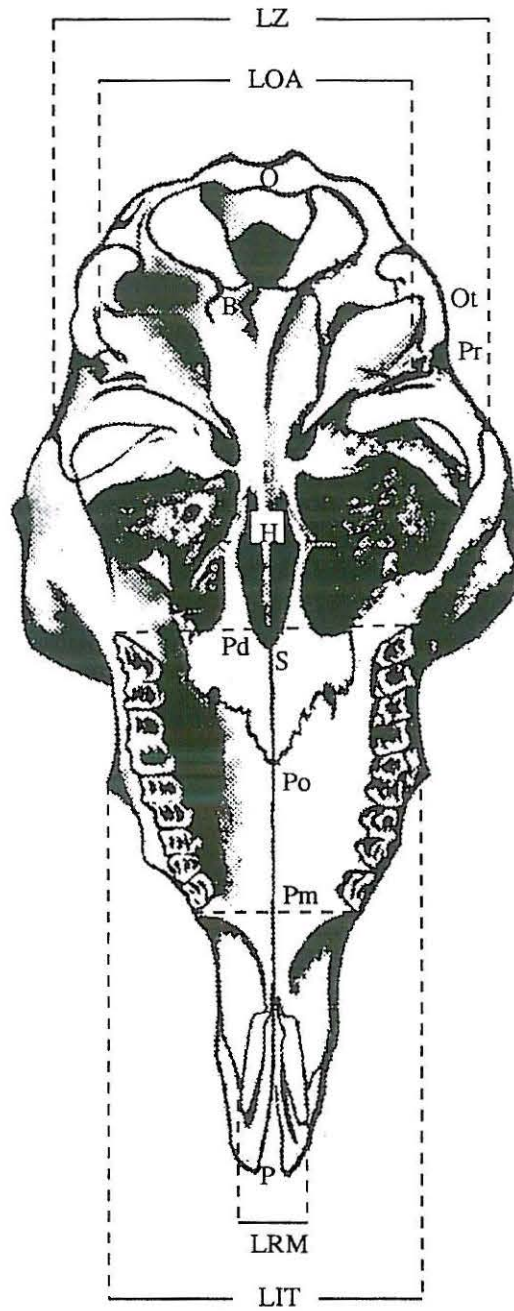
- L.N. largura dos nasais
- L.I.O. largura inter-orbitária
- L.C.C. largura da caixa craniana
- L.P.O. largura pós-orbitária
- L.F. largura da frente
- A *Acrocranium*
- Br *Bregma*
- Sp *Supraorbitale*
- Ent *Entorbitale*
- Rh *Rhinion*
- Ect *Ectorbitale*
- P *Prosthion*

FIGURA 3.3 – Distâncias morfométricas longitudinais do crânio de ovinos (vista ventral)



C.T.	comprimento total
C.C.B.	comprimento cêndilo-basal
C.B.	comprimento basal
C.P.	comprimento palatino
C.P.P.	comprimento pré-máximo-palatino
C.P.A.	comprimento pré-máximo-apofisário
O	<i>Opisthion</i>
B	<i>Basion</i>
Ot	<i>Otion</i>
Pr	<i>Porion</i>
H	<i>Hormion</i>
Pd	<i>Postdentale</i>
S	<i>Staphyilion</i>
Pm	<i>Premolare</i>
P	<i>Prosthion</i>

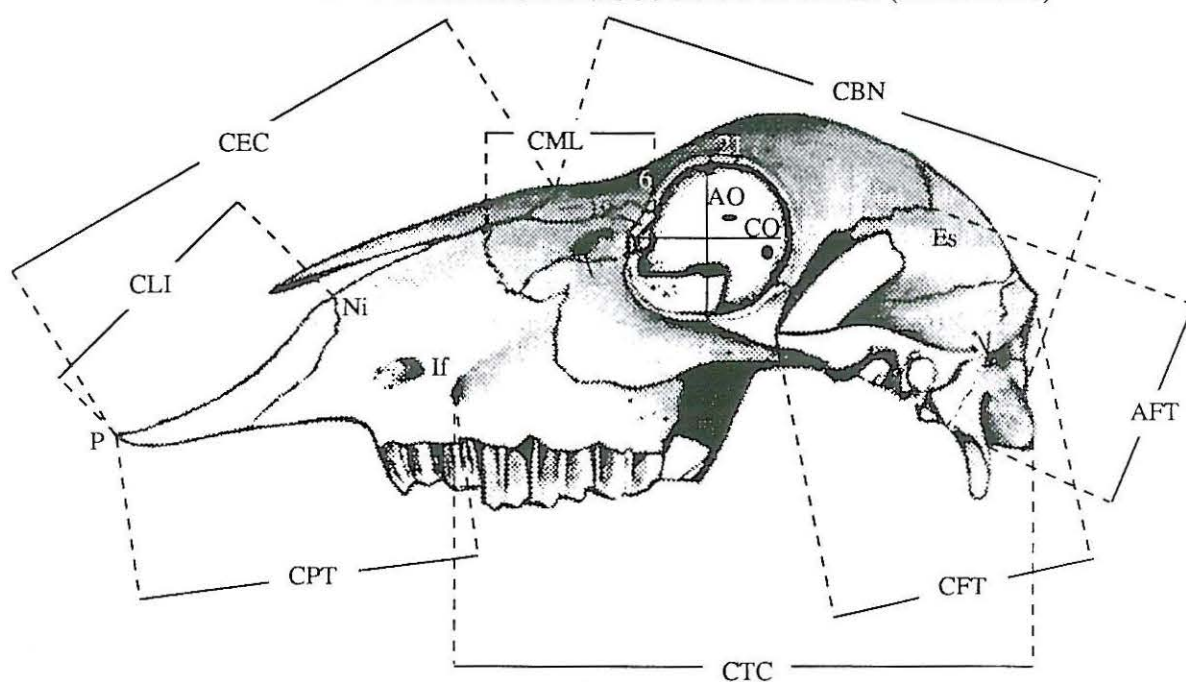
FIGURA 3.4 – Distâncias morfométricas transversais do crânio de ovinos (vista ventral)



O *Opisthion*  
 B *Basion*  
 Ot *Otion*  
 Pr *Porion*  
 H *Hormion*  
 Pd *Postdentale*  
 S *Staphylion*  
 Pm *Premolare*  
 P *Prosthion*

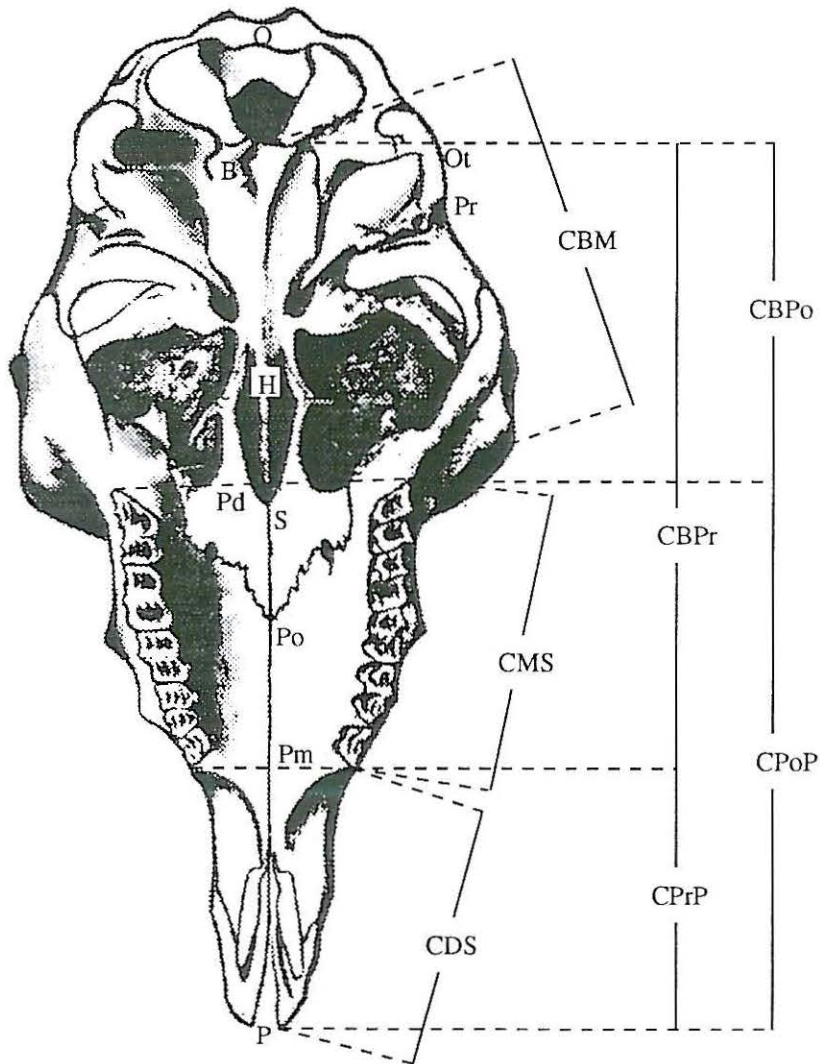
L.O.A *largura orifícios auditivos*  
 L.Z. *largura zigomática*  
 L.M.R. *largura mínima rostral*  
 L.I.T. *largura inter-tuberal*

FIGURA 3.5 – Distâncias morfométricas laterais do crânio de ovinos (vista lateral)



C.P.T.	comprimento pré-maxilo-tuberal
C.T.C.	comprimento tubero-condilar
C.L.I.	comprimento lateral do osso incisivo
C.E.C.	comprimento do esplanco-crânio
C.B.N.	comprimento basio-nasal
C.M.L.	comprimento máximo-lacrimal
C.F.T.	comprimento da fossa temporal
A.F.T.	altura da fossa temporal
C.O.	comprimento da órbita
A.O.	altura orbitária
P	<i>Prosthion</i>
Ni	<i>Nasointermaxilare</i>
If	<i>Infraorbitale</i>
Es	<i>Estefanion</i>

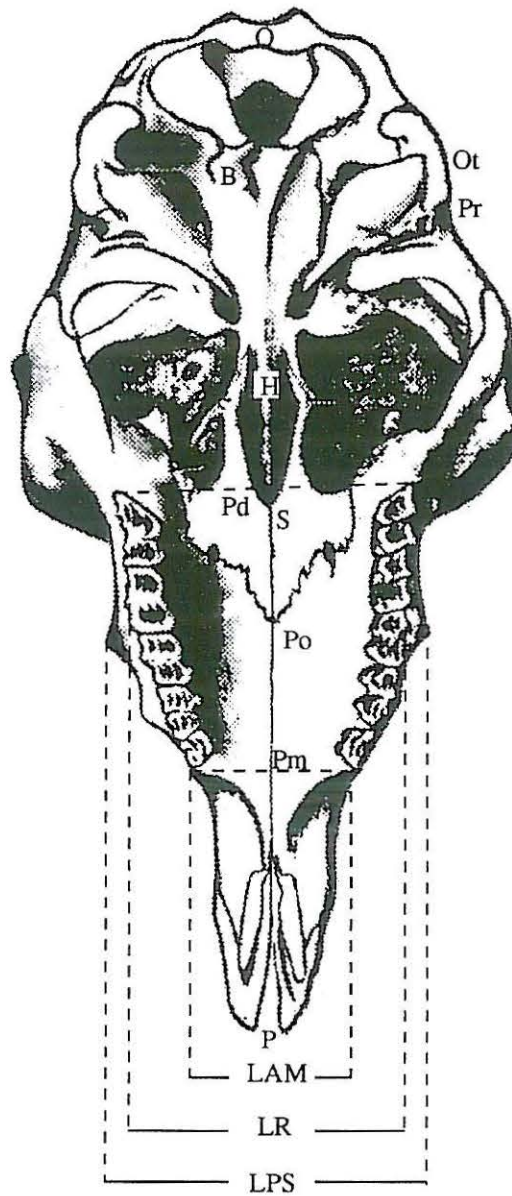
FIGURA 3.6— Distâncias morfométricas longitudinais do crânio de ovinos (vista ventral)



O *Opisthion*  
 B *Basion*  
 Ot *Otion*  
 Pr *Porion*  
 H *Hormion*  
 Pd *Postdentale*  
 S *Staphylion*  
 Pm *Premolare*  
 P *Prosthion*

C.B.Po. comprimento basion pós-dental  
 C.Po.P. comprimento pós-dental prosthion  
 C.B.Pr. comprimento basion pré-dental  
 C.Pr.P. comprimento pré-dental prosthion  
 C.B.M. comprimento basion-molar  
 C.M.S. comprimento superior molariforme  
 C.D.S. comprimento superior do diastema

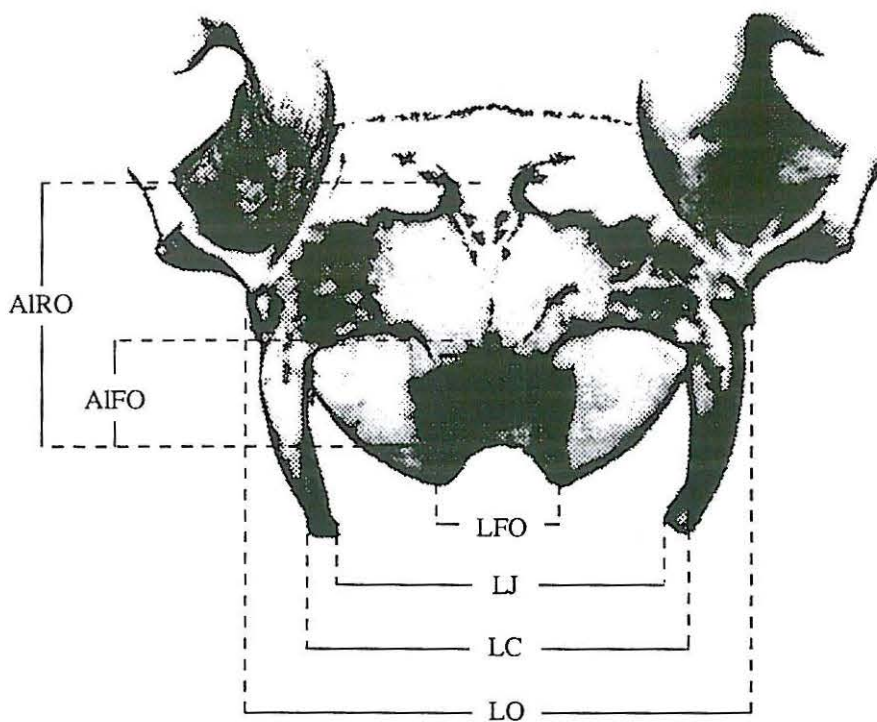
FIGURA 3.7 – Distâncias morfométricas transversais do crânio de ovinos (vista ventral)



O *Opisthion*  
 B *Basion*  
 Ot *Opisthion*  
 Pr *Porion*  
 H *Hormion*  
 Pd *Postdentale*  
 S *Staphyilion*  
 Pm *Premolare*  
 P *Prosthion*

L.A.M. largura pré-molar superior  
 L.R. largura do rosto  
 L.P.S. largura pós-molar superior

FIGURA 3.8 – Distâncias morfométricas do crânio de ovinos (vista posterior)



- L.F.O. largura do forâmen occipital
- L.C. largura condilar
- L.J. largura jugular
- L.O. largura occipital
- A.I.F.O. altura do forâmen occipital
- A.I.R.O. altura da região occipital

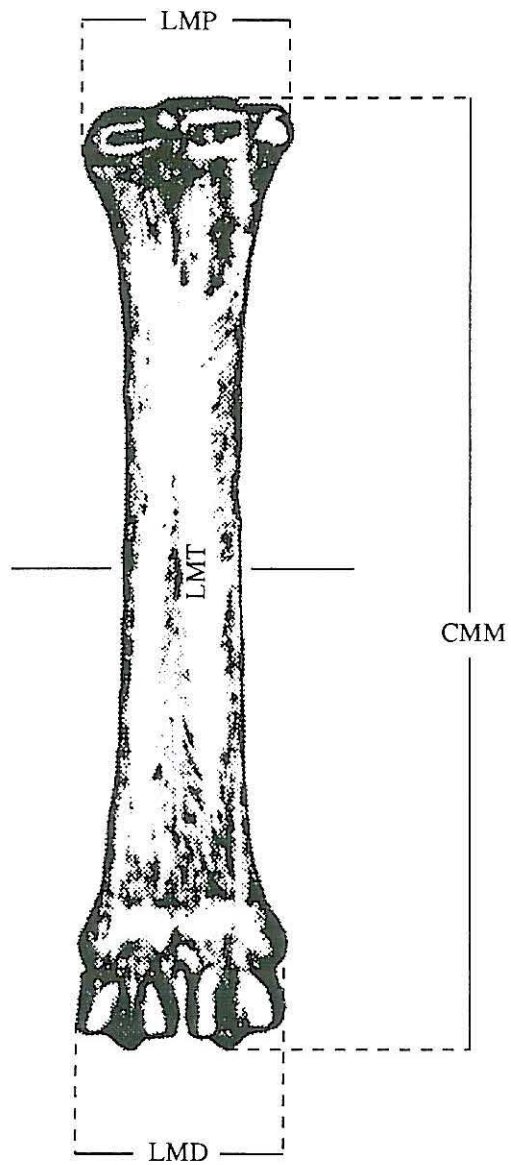
### 3.2.2.2. Medida de distâncias metacarpianas.

As distâncias descritas no Quadro 3.3, e representadas na Figura 3.9, foram tomadas no osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) e de modo análogo ao descrito para as distâncias cranianas.

QUADRO 3.3 – Definição das distâncias morfométricas do osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) (CALAVIA,1984).

Série	Variável Nº	Sigla	definição
<b>peso</b>	52	P.Gr.	<b>peso em gramas</b>
<b>distâncias</b>	53	C.M.M.	<b>comprimento máximo do metacarpo</b> desde o ponto mais proximal da tuberosidade metacarpiana até ao ponto mais distal das cristas sagitais.
	54	L.M.P.	<b>largura proximal metacarpiana</b> - largura máxima da extremidade proximal.
	55	L.M.D.	<b>largura distal metacarpiana</b> - largura máxima da extremidade distal.
	56	L.M.T.	<b>largura transversal metacarpiana</b> - largura máxima do corpo ósseo, a nível do seu terço médio.
	57	E.M.M.	<b>espessura mínima metacarpiana</b> - distância mínima entre a face dorsal e palmar do corpo ósseo, a nível do seu terço médio.

FIGURA 3.9 – Distâncias morfométricas do osso metacarpo principal (metacarpo III e metacarpo IV) de ovinos



- C.M.M. comprimento máximo do metacarpo
- L.M.P. largura proximal metacarpiana
- L.M.D. largura distal metacarpiana
- L.M.T. largura transversal metacarpiana

### **3.3. Métodos estatísticos.**

Essencialmente foram efectuados dois tipos de análise:

- 1 – Análise biométrica para avaliar quais as distâncias morfométricas que apresentam uma menor variabilidade intragrupo, e a capacidade discriminante de cada variável e subconjuntos de variáveis que permitam discriminar com uma maior amplitude as diferenças que existem entre os grupos;
- 2 – Análise filogenética com o objectivo de calcular as distâncias morfométricas entre os diferentes grupos ovinos estudados, tentando assim conhecer o grau de aproximação ou afastamento entre eles.

#### **3.3.1. Análise biométrica.**

Em termos de análise biométrica, foi efectuada uma análise discriminante. Não pretendendo efectuar um desenvolvimento exaustivo sobre os métodos de análise discriminante, por sair do âmbito do presente trabalho, incluímos uma descrição, ainda que sumária, da metodologia utilizada, tratada intensamente por diversos autores, dos quais destacamos: ROMEDER (1973), COOLEY e LOHNES (1985), FOUCCART (1985) e (VOLLE, 1985).

##### **3.3.1.1. Análise discriminante.**

Os métodos de análise discriminante são casos particulares de análise multivariada. Sendo o objectivo principal de esta análise, conhecer o conjunto ou conjuntos de variáveis que melhor discriminam os grupos de ovinos, efectuamos uma análise factorial discriminante. Optamos por este tipo de análise, com relação a outros métodos de análise multivariada, como a análise de componentes principais e análise factorial de correspondências, entre outros, porque estes são métodos de análise descritivos que permitem representar, geralmente, em forma gráfica, um conjunto de  $n$  observações de  $p$  variáveis numéricas contínuas. Por outro lado, a análise factorial discriminante, como caso particular da análise canónica, não se põe em dúvida a existência dos grupos de origem, mas sim se algumas variáveis, entre as disponíveis, permitem justificar a existência desses grupos, comparando os valores discriminantes das variáveis e tentando definir que conjunto permite a máxima discriminação dos grupos.

Basicamente, o problema consiste numa população dividida em subconjuntos, tendo sido medido sobre cada indivíduo um certo número de variáveis quantitativas. A análise factorial discriminante permite:

- avaliar a forma como um conjunto de variáveis quantitativas permite reconstituir esses subconjuntos;
- determinar que conjunto de variáveis explicam melhor essa divisão;
- evidenciar os indivíduos cujos valores numéricos não correspondem aos grupos em que foram classificados previamente; e

- classificar indivíduos suplementares em que se conhecem os valores numéricos, mas não o grupo a que pertencem.

Este método foi utilizado nos trabalhos de morfometria de ALTARRIBA *et al* (1977, 1978 e 1979) bem como por CALAVIA (1984).

Na prática o problema consiste em:

- Um conjunto X formado pelos N indivíduos (x) em que foram medidas p variáveis (medidas morfométricas);
- X divide-se em k classes (raças) e Y é o conjunto de classes y de maneira que  $x \in X$  e  $x \in y \in Y$ .

Cada indivíduo de X pode ser considerado como um ponto definido por um vector  $R^p$ .

Considerando:

- T** - a matriz de covariâncias da totalidade dos dados;
- W** - a matriz de covariâncias intraclasse (do termo inglês within) que é a soma das k matrizes de covariância correspondentes a cada um dos grupos; e
- B** - a matriz de covariância entre classes (do termo inglês between).

O teorema de Huygens permite escrever a igualdade matricial:

$$\mathbf{T} = \mathbf{W} + \mathbf{B}$$

Ao ser **u** uma forma linear definida em  $R^p$ , os valores das variâncias total, intraclasse e entre classes, de **u** podem ser dados em função de **T**, **W** e **B**, ou seja:

- variância total:

$$V_X(u) = \underset{(1,p)}{\mathbf{u}'} \underset{(p,p)}{\mathbf{T}} \underset{(p,1)}{\mathbf{u}} \quad (\text{sendo } \mathbf{u}' \text{ o vector transposto de } \mathbf{u})$$

- variância intraclasse:

$$\sum_{y \in Y} V_y(u) = \mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u}$$

- variância entre classes:

$$V_Y(u) = \mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u}$$

de maneira que:

$$\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u} + \mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u} = \mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u}$$

### 3.3.1.2. Eixos factoriais discriminantes.

Como resultado da análise discriminante, foram encontrados os eixos factoriais discriminantes, ou forma linear  $\mathbf{u}$ , que melhor discrimine o conjunto  $Y$  formado pelos grupos de indivíduos de  $X$ . A discriminação será tanto melhor, quanto mais afastadas estiverem as classes umas das outras (o que significa que a variância entre classes seja grande) e que os indivíduos da mesma classe estejam próximos (variância intraclasses pequena).

O problema formula-se da seguinte forma:

$$\text{maximizar } \frac{\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u}}{\mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u}}$$

já que  $\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u} + \mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u} = \mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u}$ , será o mesmo que:

$$\text{maximizar } \frac{\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u}}{\mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u}} \leftrightarrow \text{maximizar } \frac{\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u}}{\mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u}}$$

O problema consiste em maximizar o quociente de duas formas quadráticas. Se se aplicam os multiplicadores de Lagrange, demonstra-se que:

$$\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B} \mathbf{u} = \lambda \mathbf{u}, \text{ sendo:}$$

$\mathbf{u}$  o vector próprio de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$ ; e

$$\lambda = \frac{\mathbf{u}' \mathbf{B} \mathbf{u}}{\mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u}} \text{ que é precisamente a quantidade que se deseja maximizar.}$$

O primeiro eixo factorial,  $\mathbf{u}_1$ , será o elemento que maximiza a relação entre a variância entre classes de  $\mathbf{u}$  e a variância intraclasses de  $\mathbf{u}$ . Este primeiro eixo factorial discriminante é o primeiro vector próprio de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$ , que corresponde ao maior valor próprio  $\lambda_1$ .

Por outro lado, todos os valores próprios  $\lambda$  de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$ :

$$\lambda = \frac{\mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u} - \mathbf{u}' \mathbf{W} \mathbf{u}}{\mathbf{u}' \mathbf{T} \mathbf{u}} < 1 \text{ (positivos e inferiores a 1)}$$

Esta quantidade  $\lambda$  recebe o nome de poder discriminante da forma linear  $\mathbf{u}$  (ou do eixo factorial  $\mathbf{u}$ ). Se se considera a variância total como o comprimento definido por  $\mathbf{u}$ , este poder discriminante não é mais do que a fracção imputável à diferença entre classes, que varia entre 0 e 1. Será igual a 1 se a variância intraclasses é nula, ou seja, se os pontos da mesma classe têm a mesma abcissa sobre o eixo factorial discriminante. Será igual a 0 se os pontos médios de cada classe têm a mesma abcissa sobre o eixo.

Igualmente se define o segundo eixo factorial discriminante,  $\mathbf{u}_2$ , que corresponde ao segundo vector próprio ( $\lambda_2$ ) de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$ , ortogonal a  $\mathbf{u}_1$  ( $\lambda_2 \leq \lambda_1$ ), sendo o melhor factor discriminante que é independente do primeiro. O primeiro eixo factorial discriminante explica a maior parte possível da variância total e o último explicará a parte mais pequena da variância.

Os eixos factoriais  $\mathbf{u}_1$  e  $\mathbf{u}_2$  definem um plano canónico de máxima discriminação.

O número de vectores próprios ou de eixos factoriais discriminantes de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$  é  $k-1$ , quando se cumpre a condição:

$$N > p > k.$$

No caso de dois grupos, o único eixo factorial discriminante corresponde à função linear discriminante de FISHER (1936). Os coeficientes de esta função linear são os elementos do vector linha:

$$(\mathbf{y}_1 - \mathbf{y}_2)' \mathbf{T}^{-1},$$

Em geral se  $a_1, a_2, \dots, a_p$ , são os componentes do vector próprio de  $\mathbf{T}^{-1} \mathbf{B}$ , o valor da função linear discriminante para um indivíduo  $\mathbf{x}^*$  é:

$$f(\mathbf{x}) = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_p x_p,$$

com valor próprio  $\lambda$  que indica o poder discriminante da função encontrada e que é a  $D^2$  de Mahalanobis entre os grupos  $i$  e  $j$  multiplicada pelo coeficiente  $\frac{N_i N_j}{N^2}$ , ou seja:

$$D_{ij}^2 = (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)' \mathbf{T}^{-1} (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)$$

$$\lambda = \frac{N_i N_j}{N^2} (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)' \mathbf{T}^{-1} (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j); \text{ e}$$

### 3.3.1.3. Eleição das variáveis de máxima discriminação.

A eleição das variáveis de máxima discriminação foi feita pela técnica "passo a passo" (ROMEDER, 1973). Esta técnica consiste em: dado um conjunto de variáveis medidas sobre uma população, eleger sucessivamente a melhor, depois as duas melhores, as três melhores, variáveis e assim sucessivamente, até encontrar o subconjunto de variáveis que permita a máxima discriminação.

O interesse do método para eleger as melhores variáveis reside, fundamentalmente, numa diminuição do custo da experiência e numa melhor fiabilidade do método. Em cada passo discriminante procurar-se-á encontrar o conjunto de variáveis que maximiza a variância de  $y$ , calculada segundo a matriz  $\mathbf{T}^{-1}$ . No passo  $q$ , procurar-se-á qual o melhor sub-conjunto de  $q$  variáveis que maximiza:

$$\sum_{y \in Y} \left\{ \frac{N_y}{N} (\mathbf{y} - \bar{\mathbf{y}})' \mathbf{T}_q^{-1} (\mathbf{y} - \bar{\mathbf{y}}) \right\} \text{ em que}$$

---

\* os sub-índices desta função correspondem às diferentes variáveis medidas sobre o indivíduo  $x$

$T_q$  é a matriz de ordem  $q$ , deduzida de  $T$ , em que se consideram os termos relativos às  $q$  variáveis.

A partir da matriz  $B_q$  deduzida da matriz de covariância entre classes  $B$  a expressão anterior é equivalente a maximizar o traço de  $(T_q^{-1} B_q)$ .

O critério discriminante permite efectuar uma repartição de  $R^p$  em  $k$  regiões, que correspondem às  $k$  classes definidas *a priori*.

Classifica-se um indivíduo  $x$  como pertencente ao grupo mais próximo, de maneira que a distância entre  $x$  e o ponto médio da classe  $y$  seja mínimo. Para isto calcula-se a semelhança ( $S$ ) de um indivíduo  $x$  com a classe  $y$ , resultando uma quantidade que varia de forma inversa, isto é, mais pequena à medida que a semelhança é maior.

$$S_q(x, y) = |\Sigma_q|^{1/q} \left[ q + (x - \bar{x})' \Sigma_q^{-1} (x - \bar{x}) \right].$$

$\Sigma$ , é a matriz de covariâncias das variáveis para o grupo de indivíduos considerado.

Deste modo, é possível calcular as percentagens de indivíduos classificados correctamente em cada grupo, indicando a homogeneidade deste.

### 3.3.2. Análise filogenética.

Foram efectuadas dois tipos de análises: cálculo da distância morfométrica entre os grupos e construção de árvores evolutivas.

#### 3.3.2.1. Distância morfométrica.

Para medir a distância entre dois grupos utilizamos a distância generalizada (MAHALANOBIS, 1936) que tem a sua origem na distância euclidiana clássica que entre as populações  $i$  e  $j$  é dada pela seguinte expressão:

$$\begin{aligned} D_{ij}^2 &= \sum_{m=1}^p (x_{im} - x_{jm})^2 \\ &= (y_i - y_j)' (y_i - y_j) \end{aligned}$$

sendo:

- $x_{im}$  valor da variável  $m$  no ponto  $i$ ;
- $x_{jm}$  valor da variável  $m$  no ponto  $j$ ;
- $y_i$  vector que define o ponto  $i$  nas  $p$  dimensões;
- $y_j$  vector que define o ponto  $j$  nas  $p$  dimensões.

Tratando-se de medições biométricas que estão correlacionadas entre si e em que a informação dada por uma variável pode também ser dada por uma outra, duplicando-se a

informação, torna-se necessário descontar a  $D^2$  o efeito acumulado devido à correlação entre as diversas variáveis. Assim, MAHALANOBIS (1936) introduziu no cálculo de  $D^2$  a matriz inversa de variâncias e covariâncias ( $T$ ) para descontar o efeito de correlação entre variáveis, de modo que o cálculo de  $D^2$  entre populações  $i$  e  $j$  é dado pela seguinte expressão:

$$D_{ij}^2 = (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)' \mathbf{T}^{-1} (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)$$

sendo  $T^{-1}$  a matriz inversa de variâncias e covariâncias das variáveis.

Como só é possível calcular a distância entre pares de populações, a matriz de distâncias ( $D$ ) resume as relações entre todas as populações estudadas.

Esta distância aplica-se a caracteres com distribuição contínua e pode ser utilizada como medida da distância evolutiva entre populações (PREVOSTI, 1974) e (ALTARRIBA e LAMUELA, 1983).

A significação estatística de esta distância é medida pela  $T^2$  de Hotelling:

$$T_{ij}^2 = \left\{ \frac{N_i N_j}{N} \right\} D_{ij}^2$$

ou pela razão  $F$  de Snedecor:

$$F = \left[ \frac{N-p-1}{(N-2)p} \right] T_{ij}^2 \quad \text{com } p \text{ e } N-p-1 \text{ graus de liberdade.}$$

### 3.3.2.2. Árvores evolutivas.

A construção de árvores evolutivas é o resultado final do estudo filogenético, uma vez que permite representar graficamente um conjunto de relações entre as populações alvo de estudo.

Fundamentalmente, a estrutura duma árvore evolutiva é a de um gráfico representativo da matriz de distâncias genéticas entre populações, que foi previamente calculada. A utilização deste tipo de estruturas, justifica-se não só pelo precedente biológico evolucionário, mas também porque proporcionam encontrar uma série de inter-relações entre as diversas populações. Por outro lado, segundo KIDD e SGARAMELLA-ZONTA (1971), a topologia da árvore, no que diz respeito ao comprimento dos diversos segmentos que a constituem, fornece elementos caracterizadores da qualidade e quantidade das relações existentes entre as populações.

Neste sentido, entendemos por gráfico representativo da árvore evolutiva aquele que, de acordo com a terminologia de ORE (1963) e COTTERMAN (1966), citados por KIDD e SGARAMELLA-ZONTA (1971), possua as seguintes características:

- 1 – Um gráfico com pontos de ligação que não gere circuitos, o que equivale a dizer, a nível biológico, que não se admite a possibilidade da existência de indivíduos mestiços, ou seja, o cruzamento destes pontos;
- 2 – O grau de cada ponto (número de linhas que incidem num ponto) será unicamente de grau 1 (pontos terminais) e de grau 3 (pontos que são nós);
- 3 – Ausência de raiz, de maneira que não haja pontos que se possam distinguir como origem ou raiz.

Para os citados autores, a imposição de um significado filogenético a este tipo de gráfico, leva a que a sua definição assuma um significado biológico preciso:

- 1 – Não se admitem hibridações entre populações previamente separadas;
- 2 – Cada população divide-se somente em duas subpopulações;
- 3 – Esta análise não dá uma informação específica acerca da posição dos ancestrais comuns, não sendo possível dizer quais são as populações ancestrais nem especificar a direcção da evolução.

No cumprimento de estas limitações, cada árvore possui  $2N - 2$  pontos, sendo  $N$  terminais e  $N - 2$  nós, e  $2N - 3$  segmentos, dos quais  $N$  são terminais e  $N - 3$  internos, em

$$\prod_{k=3}^n (2k-5)$$

árvores diferentes com  $N$  terminais (se  $N \geq 3$ ). As árvores são diferentes, unicamente, quando os terminais e a topologia não coincidem. Assim, numa estrutura simples, podem produzir-se várias árvores por permuta das populações terminais. No entanto, nem todas as permutações produzem árvores diferentes, uma vez que quando dois ramos topologicamente idênticos se unem no mesmo nó, o número de árvores diferentes dessa topologia reduz-se.

O método usado para o cálculo de estas estruturas foi o de modelo aditivo, proposto por CAVALLI-SFORZA e EDWARDS (1964), resolvido por mínimos quadrados. O modelo aditivo expressa que a quantidade de evolução observada para separar duas populações é igual à soma das quantidades de evolução dessas duas populações com relação ao ancestral comum.

As análises assumem que o modelo aditivo produz resultados mais de acordo com os dados históricos disponíveis (KIDD e SGARAMELLA-ZONTA, 1971).

Assim, de acordo com CAVALLI-SFORZA e EDWARDS (1964), para  $N$  populações, haverá  $\frac{N(N-1)}{2}$  pares de distâncias e  $2N - 3$  segmentos. Escrevendo um sistema de equações, em notação matricial, teremos que:

$$\mathbf{d} = \mathbf{B} \mathbf{s} , \text{ em que:}$$

$$\mathbf{d} - \text{define o vector de distâncias} \left\{ \frac{N(N-1)}{2} \times 1 \right\};$$

$$\mathbf{s} - \text{corresponde ao vector de segmentos} [(2N - 3) \times 1]; \text{ e}$$

$\mathbf{B}$  – é uma matriz  $[0,1] \left\{ \left[ \frac{N(N-1)}{2} \right] \times (2N - 3) \right\}$ , representando a forma da árvore, e especificando para todos os pares de populações (linhas da matriz), a presença (1) ou ausência (0) de cada segmento (colunas da matriz) nas vias que ligam, de maneira que há uma única matriz  $\mathbf{B}$  para cada árvore.

Neste sentido, os dados existentes constituem o vector  $\mathbf{d}$ ; a matriz  $\mathbf{B}$  é ditada através da estrutura da árvore que queremos resolver e  $\mathbf{s}$  é o vector das estimativas. Utilizando o método dos mínimos quadrados, a estimativa de  $\mathbf{s}$ , é dada por:

$$\mathbf{s}^* = (\mathbf{B}' \mathbf{B})^{-1} \mathbf{B}' \mathbf{d}$$

Dado que a estimativa da melhor estrutura é praticamente impossível, torna-se necessário ajustar estes modelos aos dados reais, segundo métodos de estimativa aproximada, que não são completamente satisfatórios, pelo que devem contar com a intuição para obter soluções (ALTARRIBA e LAMUELA, 1984).

Na realidade, segundo CAVALLI-SFORZA e EDWARDS (1964), é pouco provável a existência de uma solução exacta, em que a estimativa de  $\mathbf{S}$  tenha a qualidade desejável de que:

$$(\mathbf{B} \hat{\mathbf{s}} - \mathbf{d})' (\mathbf{B} \hat{\mathbf{s}} - \mathbf{d}) = \sum (\text{erro})^2 \text{ seja o menor,}$$

o que significa que esta quantidade,  $\sum (\text{erro})^2$ , seja utilizada como medida do desvio do sistema, supondo a aditividade exacta (CAVALLI-SFORZA e EDWARDS, 1966).

De acordo com ALTARRIBA e LAMUELA (1984), o problema reside na eleição do grupo de árvores que, com maior probabilidade, contenha as melhores estruturas. Assim utilizamos a técnica proposta por KIDD (1969), na qual os segmentos negativos são o resultado de escolher uma topologia inapropriada e são os melhores lugares para modificar a árvore. Dada a relação existente entre árvores com segmentos negativos e desvios da aditividade (KIDD e SGARAMELLA-ZONTA, 1971), utilizamos um programa que actua por mudanças sucessivas da estrutura da árvore (ZONTA e KIDD, 1973, 1974).

Segundo KIDD e SGARAMELLA-ZONTA (1971), este procedimento produz, geralmente, árvores que são melhores que a árvore de entrada. No entanto, convém destacar que o método só garante uma optimização que está dependente da árvore de entrada, razão pela qual, no presente trabalho foram utilizadas 7 árvores de entrada ou modelos base.

Foi ainda utilizada uma restrição adicional, proposta por CAVALLI-SFORZA e EDWARDS (1964), que corresponde à inaceitabilidade de soluções que possuíssem segmentos negativos, já que filogeneticamente seria aceitar quantidades negativas de evolução.

Por outro lado, foi igualmente tomado em consideração o aspecto de que a melhor solução é aquela que exige a mínima evolução, definindo um parâmetro LS, que corresponde à soma dos valores absolutos dos comprimentos de todos os segmentos da árvore, que deve ser mínima (KIDD e SGARAMELLA-ZONTA, 1971).

### **3.3.3. Outros métodos estatísticos.**

Para além da metodologia descrita, foram ainda utilizados os seguintes métodos:

- Construção de dendrogramas, segundo o método de classificação de "mínimo salto" de JOHNSON (1967);
- Análise de variância entre os sete grupos de ovinos para cada uma das cinquenta e sete variáveis (ANOVA);
- Cálculo da diferença significativa mínima (DSM) a nível de  $p \leq 0,05$ , acompanhando a análise de variância (ANOVA);
- Prova de homogeneidade de variância ( $\chi^2$  Bartlett) (SNEDECOR e COCHRAN, 1980) e SOKAL e ROHLF (1987);
- Prova de normalidade das distribuições estatísticas mediante, o teste de Kolmogorov (STEEL e TORRIE, 1981);
- Cálculo dos coeficientes de correlação entre as variáveis.

### **3.3.4. Programas informáticos.**

Os cálculos foram realizados com recurso aos seguintes programas de informática, do Departamento de Genética da Faculdade de Veterinária de Saragoça:

- MAHAL-3, para cálculo do poder discriminante de cada variável, de conjuntos de variáveis de máxima discriminação, percentagem de indivíduos classificados correctamente, com expressão do  $\chi^2$  de ajustamento e poder discriminante dos três vectores próprios;
- NOBIS, para cálculo das médias, desvios padrão, coeficiente de variação e erro da média de cada variável, com expressão dos valores de diferença significativa mínima e razão F, acompanhando a análise de variância (ANOVA), teste de Kolmogorov e cálculo dos valores de  $D^2$  de Mahalanobis;
- CHANGE, para a construção de soluções de árvores evolutivas de acordo com a matriz de distâncias  $D^2$  de Mahalanobis entre os sete grupos de ovinos estudados.

Para além destes foram ainda utilizados programas de processamento de texto, desenho e tratamento de imagem do Departamento de Informática da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação e discussão dos resultados do estudo de classificação etnológica dos ovinos Churro portugueses, encontra-se agrupada nos seguintes cinco sub-capítulos:

- 1 – uma apresentação preliminar dos resultados, em que efectuamos uma discussão dos valores das médias, desvios padrão, erros da média e coeficientes de variação para cada variável morfométrica, com expressão dos valores de diferença significativa mínima, valores F e valores do teste de Kolmogorov;
- 2 – apreciação do poder discriminante de cada variável e de conjuntos de variáveis morfométricas, com definição do espaço canónico de máxima discriminação;
- 3 – um estudo comparativo do poder discriminante das variáveis morfométricas do esqueleto cefálico e do osso metacarpo;
- 4 – análise filogenética, com base na informação dada pela matriz de distâncias morfométricas  $D^2$  de Mahalanobis.

Finalmente, e atendendo à possível origem comum dos ovinos que povoam a Península Ibérica, efectuamos:

- 5 – um estudo das relações dos ovinos Churros portugueses com oito raças ovinas espanholas.

### 4.1. Estudo unidimensional.

Nos 57 quadros do Anexo encontram-se expressos, os valores médios, desvios padrão, erros da média, coeficientes de variação, para cada variável morfométrica e para cada um dos sete grupos de ovinos que constituem a base deste trabalho. Cada quadro apresenta ainda os valores das provas de normalidade obtidos pelo teste de Kolmogorof, prova de homogeneidade das variâncias expresso em valores de  $\chi^2$  de Bartlett, valores F e valores de diferença significativa mínima.

A maioria dos coeficientes de variação encontram-se compreendidos entre 1 e 7%, significando que existe pouca variação intragrupo e que as medidas morfométricas foram obtidas com elevado grau de precisão. A ocorrência de alguns coeficientes de variação algo superiores a 10%, concretamente para a variável número 52 (peso em gramas do osso metacarpo) nos grupos Galego Bragançano (14,15%), Churro Mondegueiro (12,18%), Churro da Terra Quente (12,69%) e Churro Algarvio (13,42%) é perfeitamente aceitável, em termos estatísticos, para caracteres biométricos, dado que foram aceites pelas restantes provas estatísticas efectuadas.

Com relação aos valores do teste de Kolmogorov, verificamos que os dados de todas as variáveis procedem duma população que segue uma distribuição contínua e normal, o que resultou ser de suma importância no momento de tomar decisões de efectuar o cálculo das distâncias genéticas de Mahalanobis, bem como das restantes metodologias estatísticas.

No que se refere à análise de homogeneidade de variância entre os diversos grupos ovinos, encontramos que 23 das 57 variáveis não possuem uma variância homogênea, pelo que nestes casos, de  $\chi^2$  de Bartlett significativo ( $p \leq 0,05$  ou  $p \leq 0,01$ ), utilizamos o teste *F assimilada* (LI, 1969) que corrige o efeito que causa a falta de homogeneidade das variâncias. Assim, verificamos que todas as variáveis apresentam valores *F* significativos ( $p \leq 0,01$ ), indicando que cada uma das variáveis se comporta como discriminante. Ainda que nem todas permitam diferenciar os sete grupos de ovinos, em princípio cada uma oferece a possibilidade de distinguir grupos de populações.

O Quadro 4.1 resume, para as 57 variáveis morfométricas, os valores médios observados nos 7 grupos de ovinos e o valor da diferença significativa mínima entre os grupos. Numa abordagem inicial e tendo em atenção os valores da diferença significativa mínima, verificamos que todas as medidas morfométricas, à semelhança do verificado anteriormente para o teste *F*, permitem diferenciar grupos de ovinos que foram submetidos a estudo, ainda que nenhuma delas, por si só, consiga discriminar os sete grupos de ovinos.

QUADRO 4.1 – Valores médios (mm) observados nas 57 variáveis nos 7 grupos de ovinos churro, com expressão da diferença significativa mínima a nível de 5% (DSM)

Variável	GRUPO CHURRO							DSM
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	
1	237,34	248,39	243,91	240,98	254,19	220,78	272,88	8,796
2	94,84	97,92	98,24	96,78	100,84	94,35	102,61	3,711
3	165,83	177,85	172,02	168,89	178,27	151,98	194,64	6,992
4	123,32	128,00	126,91	124,63	131,61	118,22	138,32	6,450
5	49,17	51,04	48,60	50,19	50,25	49,89	52,35	3,397
6	87,43	91,01	90,70	86,85	92,96	83,78	97,59	5,203
7	78,56	86,88	82,10	83,05	86,75	71,54	94,29	6,629
8	73,62	76,85	76,07	74,78	79,57	69,46	84,93	3,580
9	134,90	143,62	138,81	137,40	145,46	125,42	157,76	6,169
10	159,00	166,73	163,84	162,86	169,35	152,28	181,64	6,261
11	31,67	33,09	32,12	31,71	34,32	28,71	36,60	2,745
12	75,71	77,48	77,95	77,10	80,05	72,98	83,54	3,431
13	63,24	65,19	66,26	65,29	68,05	64,49	73,01	2,461
14	75,38	81,74	86,48	79,95	87,34	77,72	90,49	4,117
15	111,97	116,11	115,11	113,55	118,11	108,47	124,25	4,323
16	222,57	234,76	230,42	229,41	240,35	211,04	260,30	7,618
17	220,22	232,61	228,56	227,44	238,47	208,59	259,11	7,727
18	206,64	217,59	214,32	213,06	223,44	195,35	242,45	7,410
19	120,60	126,60	125,22	124,42	128,55	111,90	141,02	4,878
20	96,86	101,16	99,58	98,87	103,49	88,27	112,35	4,931
21	48,16	51,38	49,65	50,65	52,13	45,10	58,31	3,488
22	60,71	62,92	64,80	62,19	66,14	60,92	71,11	3,298
23	92,42	94,78	95,42	90,96	96,41	88,00	97,38	4,411
24	15,75	16,38	16,42	16,28	17,17	15,27	18,92	1,193
25	71,09	73,44	73,76	72,08	75,79	67,61	79,65	3,219
26	97,17	102,25	100,39	98,26	103,94	88,42	111,06	4,115
27	133,16	140,49	138,08	138,58	144,97	128,99	159,15	5,935
28	72,69	75,84	72,87	74,00	74,48	66,84	81,71	5,826
29	129,41	140,01	133,57	133,34	140,73	119,57	153,25	6,257

(continua)

Variável	GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	DSM
30	127,99	132,41	128,88	126,84	132,51	118,69	141,98	5,522
31	49,85	54,75	53,11	51,15	54,80	46,23	59,04	3,660
32	54,54	57,39	56,81	57,04	58,33	53,75	62,26	2,773
33	46,16	47,13	48,23	46,27	50,23	43,95	51,84	2,807
34	40,48	41,72	42,19	41,52	42,81	40,06	43,54	1,684
35	37,00	37,63	38,25	37,54	38,08	36,81	38,75	1,507
36	80,42	84,98	82,64	82,34	87,62	76,23	94,26	4,658
37	130,82	137,10	136,48	135,28	140,54	123,79	152,04	5,732
38	147,57	155,13	153,44	153,45	160,17	141,06	174,00	6,089
39	60,61	63,84	62,52	61,43	64,50	56,17	70,02	3,173
40	86,10	91,39	89,60	89,08	94,34	81,71	101,08	5,329
41	64,28	66,95	67,68	67,16	68,73	62,23	74,33	4,554
42	61,84	64,98	63,53	63,33	66,39	57,82	73,39	3,348
43	36,63	38,22	36,33	36,62	39,14	34,52	42,93	2,789
44	63,30	64,84	65,46	64,55	66,75	62,30	70,07	2,531
45	60,78	64,00	64,35	63,46	65,22	61,10	68,02	2,623
46	20,43	21,23	20,05	19,79	20,20	19,07	20,37	1,672
47	45,43	48,25	47,79	45,84	49,87	42,76	54,61	2,525
48	43,75	46,30	44,24	42,29	46,43	41,28	49,49	2,873
49	65,10	68,53	69,32	67,19	71,91	64,08	76,87	2,611
50	18,54	19,46	18,67	18,41	18,53	17,71	19,73	1,126
51	40,33	43,64	42,72	43,07	45,86	40,25	47,73	2,015
52*	22,55	26,08	26,12	24,56	30,19	18,04	40,06	3,594
53	124,69	136,10	133,70	124,95	139,88	116,22	157,26	6,459
54	22,76	24,12	23,98	23,88	25,19	21,41	27,44	1,245
55	25,45	26,74	26,49	26,54	27,54	23,70	29,79	1,159
56	13,27	13,83	13,91	13,99	14,82	12,31	15,89	0,850
57	9,87	10,62	10,52	10,40	11,19	9,18	12,12	0,591

\* em gramas

No Quadro 4.2 são apresentados os valores de análise de variância (F) e valores de homogeneidade de variância ( $\chi^2$  de Bartlett) para todas as 57 variáveis morfométricas. Com relação a estes dois parâmetros estatísticos, verificamos que todas as variáveis morfométricas permitem diferenciar grupos de ovinos churro, na medida em que os valores de F são todos significativos ( $p \leq 0,01$ ), revelando que cada variável morfométrica se comporta como discriminante, o que confirma o anteriormente verificado para os valores de diferença significativa mínima apresentados no Quadro 4.1. Os valores F obtidos para cada variável como critério discriminante, no sentido de conhecer que medidas morfométricas permitem uma melhor discriminação dos grupos de ovinos, são dados pela sua ordem, indicando estas que quando as variáveis são muito discriminantes os valores são muito homogêneos dentro de cada grupo em relação aos restantes, ou seja, que a variabilidade dentro de cada grupo é muito inferior à existente entre os grupos.

QUADRO 4.2 – Resultados de ANOVA e homogeneidade da variância para cada variável estudada, com indicação da ordem, segundo a sua capacidade de discriminação, avaliada a partir dos valores de F.

Variável	F	$\chi^2$ Bartlett	Ordem
1	110,11**	9,03	7
2	21,85**	2,50	50
3	117,06**	10,11	6
4	32,88**	27,53 **	40
5	4,35**	11,89	57
6	25,27**	7,42	48
7	38,87**	20,22 **	37
8	61,39**	13,41 *	23
9	88,07**	24,68 **	14
10	71,17**	9,04	21
11	26,71**	4,49	47
12	31,24**	15,73 *	44
13	57,46**	32,45 **	28
14	60,11**	13,63 *	25
15	44,46**	20,65 **	33
16	135,15**	5,37	3
17	138,17**	6,80	2
18	129,74**	6,32	4
19	107,80**	9,92	8
20	71,91**	7,53	20
21	45,32**	13,74 *	32
22	41,10**	0,69	36
23	18,99**	7,53	52
24	32,71**	6,45	41
25	45,79**	3,25	31
26	94,47**	8,75	10
27	88,91**	10,61	13
28	19,20**	20,06 **	51
29	93,87**	12,01	11
30	54,51**	14,27 *	29
31	42,05**	6,44 *	35
32	33,29**	3,85	39
33	30,06**	8,87	45
34	17,70**	14,85 *	53
35	6,99**	8,67	55
36	50,49**	3,47	30
37	76,67**	19,89 **	18
38	96,18**	7,60	9
39	58,96**	6,21 *	27
40	44,39**	8,87	34
41	23,18**	3,44	49
42	67,84**	6,98	22
43	31,43**	7,68	43
44	33,53**	3,95	38
45	29,64**	12,36 *	46
46	5,14**	3,63	56
47	74,74**	21,56 **	19
48	31,67**	13,10 *	42

(continua)

\*p≤0,05

\*\*p≤0,01

(continuação)

Variável	F	$\chi^2$ Bartlett	Ordem
49	92,46**	4,03	12
50	12,17**	6,71	54
51	61,20**	13,53 *	24
52	123,97**	47,40 **	5
53	141,26**	8,63	1
54	76,86**	29,19 **	17
55	86,05**	28,45 **	15
56	59,23**	20,27 **	26
57	83,30**	8,69	16

\* $p \leq 0,05$

\*\* $p \leq 0,01$

Por conseguinte, a variável com maior capacidade para discriminar as raças, é a número 53, que corresponde ao comprimento máximo do osso metacarpo, comportando-se como a variável que melhor permite diferenciar os diversos grupos de ovinos, seguindo-se a variável 17 e 16 que dizem respeito ao comprimento cômulo-basal e ao comprimento total do crânio, respectivamente. No entanto, com base na informação dada por cada variável, não tem sentido fazer 57 classificações etnológicas, pelo que é necessário encontrar uma só classificação, a melhor possível, com toda a informação disponível, mediante uma análise multivariada.

#### 4.2. Poder discriminante do conjunto de todas as variáveis morfométricas.

Basicamente, trata-se de encontrar o sub-conjunto de variáveis que maximiza a discriminação dos grupos de ovinos, pelo que começamos por estudar o poder discriminante de cada variável morfométrica.

No Quadro 4.2, referido anteriormente, mediante os valores de F, obtivemos a ordem da capacidade para discriminar os grupos de cada variável morfométrica. No Quadro 4.3 são apresentados: os valores que definem o poder discriminante associado a cada variável, intervindo na função discriminante somente uma variável de cada vez; valor próprio, expresso em percentagem de variância que cada variável permite explicar; e são igualmente apresentados os valores de cada vector próprio. Da sua análise, verificamos que a ordem das variáveis, segundo o seu poder discriminante, coincide exactamente com a ordem das variáveis segundo os valores F. No entanto, os valores apresentados no Quadro 4.3 permitem quantificar a proporção da variância que explica cada uma das 57 variáveis morfométricas, sendo um critério de elevada precisão na definição do poder discriminante de cada variável morfométrica. Os limites de poder discriminante variam desde 81% da variável 53, a melhor variável, até 11% da variável 5, a pior das 57.

Por outro lado, comprova-se que as 6 variáveis morfométricas do osso metacarpo, por si só, têm individualmente um poder discriminante superior a 63%. Este valor que identifica a importância deste osso para discriminar raças ovinas está de acordo com os resultados obtidos para as raças espanholas por CALAVIA (1984). Os resultados confirmam as observações de HAMMOND (1932) e HAMMOND Jr (1974), que indicavam a existência de diferenças entre os

ossos metacarpo para as diversas raças, que eram mais pequenos e relativamente mais espessos no caso das raças melhoradas de carne do que nas raças especializadas na produção de lã.

QUADRO 4.3 – Poder discriminante de cada variável morfométrica avaliado mediante análise factorial discriminante, com indicação dos valores de vector próprio.

Variável	Poder discriminante	Vector próprio	Ordem
1	0,76495	0,05908	7
2	0,39229	0,22510	50
3	0,77577	0,07261	6
4	0,49254	0,11837	40
5	0,11398	0,29703	57
6	0,42746	0,15585	48
7	0,53468	0,11031	37
8	0,64470	0,17848	23
9	0,72244	0,09155	14
10	0,67730	0,09718	21
11	0,44118	0,29194	47
12	0,48003	0,22532	44
13	0,62942	0,26512	28
14	0,63985	0,15625	25
15	0,56772	0,16304	33
16	0,79970	0,06296	3
17	0,80326	0,06153	2
18	0,79313	0,06578	4
19	0,76117	0,10742	8
20	0,68005	0,12296	20
21	0,57255	0,20094	32
22	0,54845	0,21841	36
23	0,35974	0,19453	52
24	0,49157	0,64092	41
25	0,57504	0,21707	31
26	0,73642	0,13383	10
27	0,72439	0,09484	13
28	0,36199	0,14696	51
29	0,73522	0,08819	11
30	0,61707	0,12017	29
31	0,55415	0,19558	35
32	0,49596	0,27450	39
33	0,47051	0,27793	45
34	0,34353	0,51582	53
35	0,17123	0,64740	55
36	0,59878	0,14579	30
37	0,69377	0,10348	18
38	0,73994	0,08981	9
39	0,63539	0,20401	27
40	0,56740	0,13230	34
41	0,40660	0,18131	49
42	0,66724	0,18472	22
43	0,48155	0,27675	43
44	0,49773	0,30017	38
45	0,46695	0,29843	46
46	0,13181	0,59725	56
47	0,68838	0,23703	19
48	0,48346	0,26821	42
49	0,73210	0,21252	12

(continua)

(continuação)

Variável	Poder discriminante	Vector próprio	Ordem
50	0,26455	0,81621	54
51	0,64399	0,31736	24
52	0,78561	0,13811	5
53	0,80685	0,07296	1
54	0,69436	0,47617	17
55	0,71778	0,49136	15
56	0,63647	0,76065	26
57	0,71116	0,97499	16

Como resultado do poder discriminante de cada variável morfométrica, interessa agora saber qual é a capacidade de cada variável para agrupar correctamente, nos respectivos grupos os 210 indivíduos utilizados no presente estudo. Neste sentido organizamos o Quadro 4.4, que expressa a percentagem de indivíduos agrupados correctamente, nos seus respectivos grupos, por cada variável morfométrica, verificando-se que são os grupos de ovinos Churro do Campo e Churro Algarvio que possuem maior percentagem de indivíduos agrupados correctamente, enquanto que os pertencentes aos grupos Churro Badano, Churro da Terra Quente, Galego Bragançano e Galego Mirandês manifestam maior dificuldade em agrupar-se correctamente.

QUADRO 4.4 – Percentagem de indivíduos agrupados correctamente em cada grupo.

Resultados para cada variável morfométrica, com expressão dos valores de  $\chi^2$  de ajustamento.

Variável	GRUPO CHURRO							%Médio	$\chi^2$ ajustamento
	Mirandês	Bragançano	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio		
1	37	17	10	27	53	87	90	45,71	80,67**
2	10	13	23	10	30	47	60	27,62	116,80**
3	53	23	30	20	47	87	83	49,05	67,97**
4	27	23	3	23	50	80	67	39,05	91,47**
5	0	0	50	0	3	7	53	16,19	158,20**
6	20	10	10	13	37	77	60	32,38	108,80**
7	33	33	20	20	17	77	67	38,10	90,87**
8	20	30	10	10	50	77	83	40,00	92,47**
9	43	20	17	13	43	77	90	43,33	83,77**
10	27	27	17	20	40	63	90	40,48	87,43**
11	23	13	3	6	13	73	70	29,05	121,70**
12	27	10	17	13	37	73	77	36,19	99,60**
13	63	3	47	6	57	17	83	39,52	94,03**
14	63	20	37	20	20	3	70	33,33	104,40**
15	33	7	20	13	43	67	77	37,14	95,80**
16	50	30	17	30	50	77	90	49,05	67,17**
17	57	30	17	27	47	73	90	48,57	68,27**
18	60	27	17	37	50	80	90	51,43	62,80**
19	43	17	13	33	47	83	90	46,67	76,00**
20	43	20	0	20	30	80	93	40,95	94,07**
21	20	0	20	13	20	73	83	32,86	113,10**
22	57	20	20	0	33	6	77	30,48	115,13**

(continua)

\*\* p≤0,01

(continuação)

Variável	GRUPO CHURRO							%Médio	$\chi^2$ ajustamento
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio		
23	23	13	10	27	13	67	43	28,10	116,10**
24	10	6	23	10	63	57	80	35,71	103,23**
25	33	10	27	20	47	70	67	39,05	87,53**
26	47	20	13	20	47	87	80	44,76	79,73**
27	37	23	20	20	47	57	83	40,95	83,07**
28	20	33	6	3	6	60	63	27,62	121,67**
29	40	20	27	23	33	83	80	43,81	79,13**
30	17	13	33	33	23	87	87	41,90	88,73**
31	43	17	10	13	27	63	80	36,19	98,67**
32	23	20	30	3	33	53	73	33,81	101,57**
33	23	27	17	10	37	73	57	34,76	98,70**
34	17	13	7	3	13	53	53	22,86	133,13**
35	13	10	13	0	7	53	43	20,00	141,67**
36	30	27	10	7	37	63	83	36,67	98,17**
37	40	20	7	33	40	77	93	44,29	82,03**
38	33	23	20	13	37	67	87	40,00	88,60**
39	27	10	7	10	33	80	87	36,19	105,93**
40	30	13	13	10	33	57	80	33,81	104,23**
41	30	23	7	3	37	57	70	32,38	106,87**
42	27	13	10	10	50	80	87	39,52	96,50**
43	3	37	10	7	33	70	70	32,86	109,23**
44	17	10	27	17	37	60	73	34,29	101,70**
45	40	0	3	17	27	33	73	27,62	121,27**
46	3	57	0	0	0	50	3	16,19	159,20**
47	33	20	7	13	43	73	70	37,14	95,67**
48	17	17	13	20	20	50	77	30,48	111,73**
49	27	20	20	17	30	53	80	35,24	97,80**
50	0	20	17	17	10	57	53	24,76	127,33**
51	27	23	17	10	50	53	63	34,76	96,97**
52	43	7	23	37	70	83	80	49,05	70,17**
53	17	27	43	27	47	73	93	46,67	73,53**
54	43	3	10	27	43	86	70	40,48	90,97**
55	47	10	23	10	47	93	70	42,86	86,13**
56	27	23	0	17	37	80	63	35,24	101,87**
57	40	20	10	27	50	83	83	44,76	79,60**

\*\*  $p \leq 0,01$

A variável que maior percentagem de indivíduos agrupa correctamente é a variável 18 (51,43%), enquanto que as que menor percentagem agrupa correctamente são as variáveis 46 e 5 (16,19%).

Em termos estatísticos, não existe nenhuma variável que, por si só, faça uma ordenação cabalmente precisa, já que em nenhum caso os grupos obtidos possuem significação estatística, como se pode verificar pelos resultados de  $\chi^2$  de ajustamento, o que implica a necessidade de averiguar que grupo de 2 ou mais variáveis permite a máxima discriminação, com significação estatística, das 7 populações do churro português.

Os resultados da análise factorial discriminante (análise canónica) resumidos no Quadro 4.5, permitem verificar que o primeiro sub-conjunto está formado pela variável com maior poder discriminante, concretamente a variável 53, que permite agrupar correctamente 46,67% dos indivíduos nos seus respectivos grupos. Esta percentagem vai aumentando

progressivamente com a inclusão das variáveis 14, 13, 3 e 51, alcançando 67,62% de indivíduos classificados correctamente, diminuindo no passo seguinte, para voltar a aumentar até ao passo 7º. No passo 8º a percentagem de classificados volta a diminuir e assim sucessivamente, ocorrendo inflexões, ou seja, diminuições na percentagem de indivíduos classificados correctamente nos passos 12º, 13º, 19º, 23º, 34º, 40º, 41º, 46º, 48º e 50º. Concretamente, os conjuntos discriminantes com maior percentagem de indivíduos classificados correctamente (89,05%), correspondem aos passos 39º e 49º da análise factorial discriminante. Os resultados obtidos nos passos 51 a 57 não incrementam a percentagem de indivíduos classificados correctamente, razão pela qual não foram incluídos no Quadro 4.5.

QUADRO 4.5 – Percentagem de indivíduos que se agrupam correctamente, mediante cada subgrupo formado pelas variáveis avaliadas em cada passo discriminante, a partir de uma análise canónica realizada com 50 variáveis morfométricas, com expressão dos valores de  $\chi^2$  de ajustamento.

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
1	53	46,67	46,67	73,53**
2	14	56,19	9,52	44,87**
3	13	57,62	1,43	43,10**
4	3	63,33	5,71	33,97**
5	51	67,62	4,29	25,73**
6	52	67,14	- 0,48	24,37**
7	50	69,52	2,38	21,40**
8	23	70,95	1,43	19,90**
9	57	70,48	- 0,47	20,13**
10	19	73,81	3,33	15,50*
11	33	75,71	1,90	13,17*
12	27	75,24	- 0,47	13,93*
13	1	71,43	- 3,81	19,40**
14	48	74,29	2,86	15,60*
15	55	74,29	0,00	15,33*
16	12	75,24	0,95	15,07*
17	5	76,67	1,43	13,57*
18	2	79,52	2,85	11,50
19	29	77,14	- 2,38	14,47*
20	30	78,57	1,43	12,23
21	6	80,00	1,43	11,40
22	8	81,43	1,43	10,03
23	49	80,95	- 0,48	9,87
24	45	81,90	0,95	9,00
25	28	82,86	0,96	8,40
26	40	82,86	0,00	8,67
27	41	83,81	0,95	8,20
28	38	83,81	0,00	8,07
29	47	85,71	1,90	5,87
30	4	85,71	0,00	6,33
31	22	87,14	1,43	4,97
32	56	87,62	0,48	4,60
33	46	88,57	0,95	3,87
34	43	87,62	- 0,95	4,33

(continua)

\* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$

(continuação)

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
35	32	88,10	0,48	4,30
36	16	88,10	0,00	4,10
37	39	88,10	0,00	4,10
38	42	88,10	0,00	4,03
39	18	89,05	0,95	3,57
40	25	88,57	- 0,48	4,00
41	26	87,14	- 1,43	5,03
42	36	87,62	0,48	4,93
43	10	87,62	0,00	4,87
44	24	87,62	0,00	4,87
45	37	88,10	0,48	4,70
46	35	87,62	- 0,48	4,73
47	17	88,57	0,95	4,33
48	9	88,10	- 0,47	4,70
49	34	89,05	0,95	3,70
50	15	88,10	- 0,95	4,37

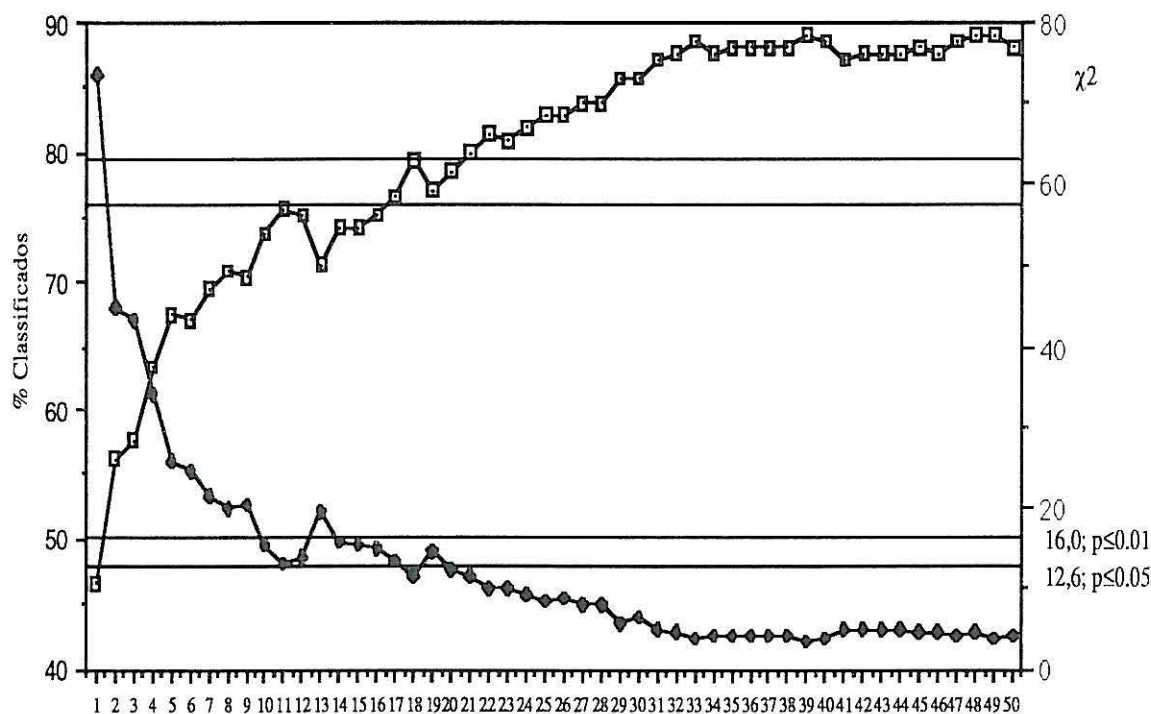
\*p≤0,05; \*\*p≤0,01

Os valores de  $\chi^2$  de ajustamento, que são inversamente proporcionais aos valores da percentagem de classificados correctamente, como se pode verificar da análise da Figura 4.1, permitem estabelecer o conjunto mínimo de variáveis com poder de discriminação suficiente dos sete grupos de ovinos do Churro Português, o que acontece no passo de análise factorial discriminante número 18 e a partir do passo 20, sendo possível considerar a partir daqui as percentagens de classificados como significativas e não tendo origem somente em factores aleatórios. Por conseguinte, para classificar correctamente um indivíduo no seu grupo correspondente, com o mínimo de significação estatística, é necessária uma função discriminante com 18 variáveis, que são as número: 53, 14, 13, 3, 51, 52, 50, 23, 57, 19, 33, 27, 1, 48, 55, 12, 5 e 2. Esta função classifica correctamente 79,52% dos indivíduos.

Estas percentagens não podem ser consideradas baixas, tendo em atenção que numa prova aleatória, classificar-se-iam correctamente 1/7, ou seja, 14,3% dos indivíduos. Seria interessante, ainda que numa hipótese académica, contrastar estes resultados com o "poder discriminante", que os diferentes especialistas das raças manifestariam na classificação de indivíduos-problema, salvo os casos em que alguns detalhes fenotípicos intervenham na identificação racial.

A inclusão da variável número 29 no passo seguinte da análise factorial discriminante, provoca uma diminuição da percentagem de classificados correctamente e a nova função é estatisticamente não significativa. Só no passo discriminante seguinte, com a inclusão da variável número 30, é que se retoma a significação estatística da percentagem de indivíduos classificados correctamente.

FIGURA 4.1 — Representação gráfica da percentagem de indivíduos classificados correctamente e dos valores de  $\chi^2$  de ajustamento, obtidos em cada passo da análise factorial discriminante



Os resultados por nós obtidos estão de acordo com trabalhos semelhantes realizados por CALAVIA (1984) com 10 raças ovinas espanholas e a necessidade de uma função discriminante com tão elevado número de variáveis justifica-se, de acordo com o citado autor, pelo facto de existirem raças ovinas de grande afinidade, resultando difícil, do ponto de vista morfométrico, discriminá-las entre si.

Os espaços canónicos definidos nos passos críticos da análise factorial discriminante, que correspondem aos passos imediatamente anteriores à diminuição da percentagem de classificados correctamente e às funções de maior discriminação, foram obtidos nos passos 5, 8, 11, 12, 18, 22, 33, 39, 40, 45, 47, 49 e 50 e encontram-se resumidos no Quadro 4.6, podendo verificar-se o aumento progressivo do poder discriminante de cada um dos três primeiros vectores que definem os referidos espaços canónicos. O primeiro vector, obtido no passo número 5, alcança um valor de 84%. No passo número 18 são alcançados valores de 88, 53 e 45%, respectivamente para os três primeiros vectores próprios. O espaço canónico de máxima discriminação é definido pelo conjunto de 50 variáveis morfométricas, com um poder discriminante de 92, 70 e 59% para as dimensões respectivamente dos três primeiros vectores próprios.

QUADRO 4.6 – Poder discriminante dos três primeiros vectores próprios que definem o espaço canónico em cada passo crítico discriminante

Passo	PODER DISCRIMINANTE		
	Primeiro vector	Segundo vector	Terceiro vector
5	0,84464	0,39115	0,26763
8	0,85112	0,48420	0,36594
11	0,86834	0,50211	0,37722
12	0,86834	0,51213	0,39795
18	0,88230	0,53522	0,45509
22	0,88462	0,56662	0,47827
33	0,90835	0,62416	0,56369
39	0,91669	0,66022	0,57235
40	0,91805	0,66192	0,57242
45	0,92240	0,69591	0,57840
47	0,92304	0,70033	0,58131
49	0,92313	0,70323	0,58586
50	0,92372	0,70548	0,59254

No Quadro 4.7 pode ser observada a percentagem de indivíduos agrupados correctamente em cada passo da análise factorial discriminante, verificando-se que esta aumenta rapidamente até ao passo número 18, permitindo diferenciar perfeitamente os grupos Churro Algarvio, Churro do Campo e Churro Badano, enquanto que, e por esta ordem, os grupos Churro da Terra Quente, Galego Bragançano, Churro Mondegueiro e Galego Mirandês são mais difíceis de agrupar. No passo número 33, praticamente podemos considerar que já não existem problemas de agrupamento dos indivíduos, apresentando os grupos Churro Algarvio e Churro do Campo 100% de agrupados correctamente - situação que já se tinha verificado com 27 variáveis morfométricas - e os grupos Galego Mirandês, Galego Bragançano, Churro da Terra Quente e Churro Mondegueiro 83% de agrupados correctamente.

Esta e outras situações podem ser facilmente visualizadas na Figura 4.2, que nos dá uma perspectiva da evolução da percentagem de indivíduos agrupados correctamente em cada grupo e em cada passo da análise factorial discriminante, confirmando o aspecto de que são os grupos Do Campo e Algarvio os que se agrupam mais facilmente comparativamente aos restantes. As maiores dificuldades de classificação são patentes no grupo Churro Mondegueiro.

QUADRO 4.7 – Percentagem de indivíduos agrupados correctamente em cada grupo. Resultados para cada passo discriminante, com expressão dos valores de  $\chi^2$  de ajustamento.

Passo	GRUPO CHURRO							%Média	$\chi^2$
	Mirandês	Bragançano	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio		
1	17	27	43	27	47	73	93	46,67	73,53**
2	70	47	60	37	40	60	80	56,19	44,87**
3	60	50	57	33	50	63	90	57,62	43,10**
4	57	53	70	53	40	77	93	63,33	33,97**

(continua)

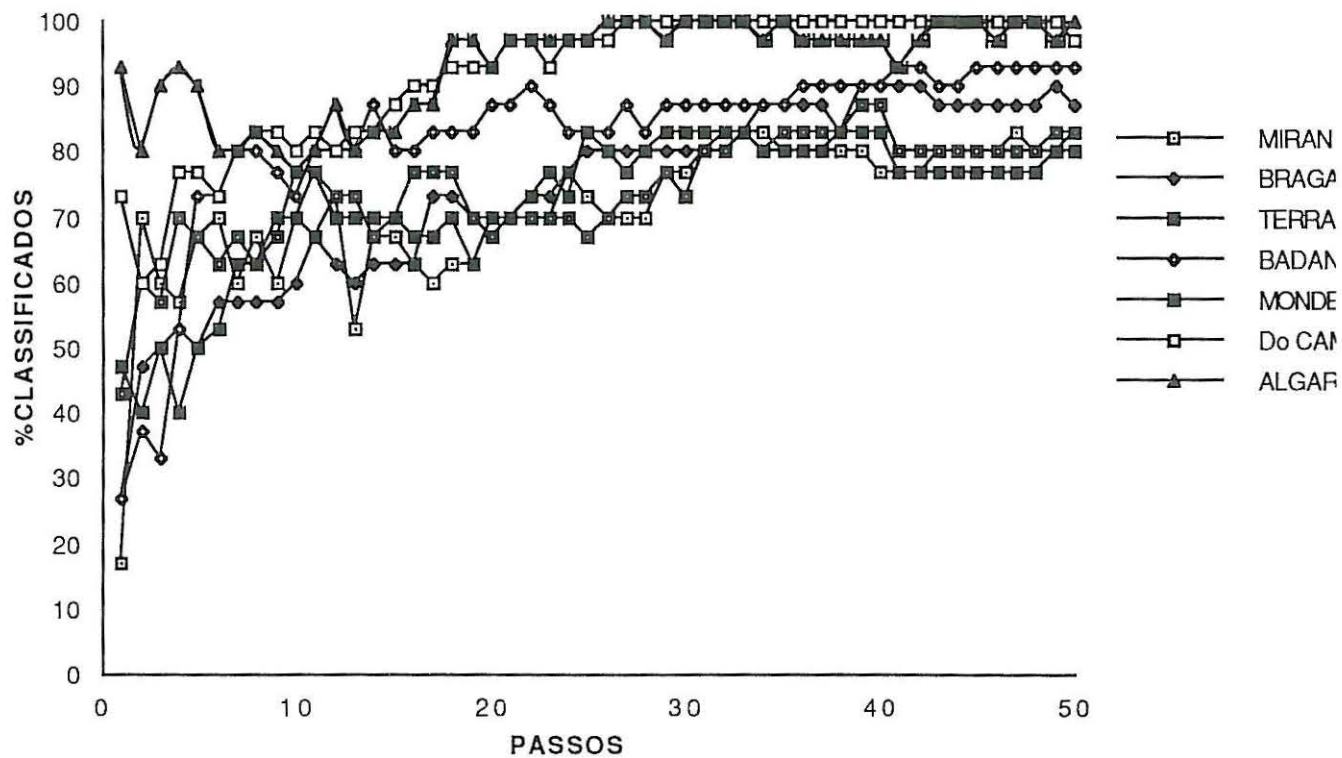
\*P≤0,05; \*\*P≤0,01

(continuação)

Passo	GRUPO CHURRO							%Média	$\chi^2$
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondeguero	Do Campo	Algarvio		
5	67	50	67	73	50	77	90	67,62	25,73**
6	70	57	63	73	53	73	80	67,14	24,37**
7	60	57	67	80	63	80	80	69,52	21,40**
8	67	57	63	80	63	83	83	70,95	19,90**
9	60	57	67	77	70	83	80	70,48	20,13**
10	70	60	77	83	70	80	77	73,81	15,50*
11	67	67	77	80	77	83	80	75,71	13,17*
12	73	63	73	80	70	80	87	75,24	13,93*
13	53	60	73	80	70	83	80	71,43	19,40**
14	67	63	67	87	70	83	83	74,29	15,60*
15	67	63	70	80	70	87	83	74,29	15,33*
16	63	63	77	80	67	90	87	75,24	15,07*
17	60	73	77	83	67	90	87	76,67	13,57*
18	63	73	77	83	70	93	97	79,52	11,50
19	63	70	70	83	63	93	97	77,14	14,47*
20	70	70	67	87	70	93	93	78,57	12,23
21	70	70	70	87	70	97	97	80,00	11,40
22	70	73	70	90	73	97	97	81,43	10,03
23	70	73	70	87	77	93	97	80,95	9,87
24	77	77	70	83	73	97	97	81,90	9,00
25	73	80	67	83	83	97	97	82,86	8,40
26	70	80	70	83	80	97	100	82,86	8,67
27	70	80	73	87	77	100	100	83,81	8,20
28	70	80	73	83	80	100	100	83,81	8,07
29	77	80	77	87	83	100	97	85,71	5,87
30	77	80	73	87	83	100	100	85,71	6,33
31	80	80	80	87	83	100	100	87,14	4,97
32	83	80	80	87	83	100	100	87,62	4,60
33	83	83	83	87	83	100	100	88,57	3,87
34	83	87	80	87	80	100	97	87,62	4,33
35	80	87	83	87	80	100	100	88,10	4,30
36	80	87	83	90	80	100	97	88,10	4,10
37	80	87	83	90	80	100	97	88,10	4,10
38	80	83	83	90	83	100	97	88,10	4,03
39	80	90	87	90	83	100	97	89,05	3,57
40	77	90	87	90	83	100	97	88,57	4,00
41	77	90	80	93	77	100	93	87,14	5,03
42	77	90	80	93	77	100	97	87,62	4,93
43	80	87	80	90	77	100	100	87,62	4,87
44	80	87	80	90	77	100	100	87,62	4,87
45	80	87	80	93	77	100	100	88,10	4,70
46	80	87	80	93	77	100	97	87,62	4,73
47	83	87	80	93	77	100	100	88,57	4,33
48	80	87	80	93	77	100	100	88,10	4,70
49	80	90	83	93	80	100	97	89,05	3,70
50	83	87	83	93	80	97	100	88,10	4,37

\*P<0,05; \*\*P<0,01

FIGURA 4.2 – Representação gráfica da percentagem de indivíduos classificados correctamente em cada grupo, segundos os 50 passos da análise factorial discriminante



No passo número 17 da análise factorial discriminante, encontram-se 5 das 6 medições efectuadas no osso metacarpo, o que confirma o interesse deste osso para a discriminação de grupos de ovinos, justificando o estudo comparativo do osso metacarpo e do crânio.

### 4.3. Estudo comparativo do poder discriminante do esqueleto cefálico e osso metacarpo.

O Quadro 4.8 expressa os resultados obtidos da análise factorial discriminante, relativamente à percentagem de indivíduos agrupados correctamente e mediante o grupo de seis variáveis morfométricas medidas no osso metacarpo.

QUADRO 4.8 – Percentagem de indivíduos que se agrupam correctamente, mediante cada subgrupo formado pelas variáveis avaliadas em cada passo discriminante, a partir de uma análise canónica realizada com 6 variáveis metacarpianas.

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
1	53	46,67	46,67	73,53**
2	52	52,86	6,17	56,37**
3	55	53,33	0,47	57,93**
4	57	52,38	- 0,95	58,80**
5	56	53,81	1,43	57,83**
6	54	51,90	- 1,91	58,83**

\*\*p≤0,01

Por outro lado, no Quadro 4.9 são apresentados o mesmo tipo de resultados que no Quadro 4.8, mas usando as 51 variáveis do crânio.

QUADRO 4.9 – Percentagem de indivíduos que se agrupam correctamente, mediante cada subgrupo formado pelas variáveis avaliadas em cada passo discriminante, a partir de uma análise canónica realizada com 51 variáveis do esqueleto cefálico.

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
1	17	48,57	48,57	68,27**
2	14	53,33	4,76	56,80**
3	13	54,76	1,43	53,70**
4	3	65,71	10,95	29,47**
5	51	61,90	- 3,81	34,07**
6	48	66,67	4,77	26,27**
7	50	68,10	1,43	25,37**
8	26	69,52	1,42	21,87**
9	33	71,43	1,91	19,47**
10	19	71,43	0,00	19,47*
11	42	73,33	1,90	17,13**

(continua)

\*p≤0,05  
\*\*p≤0,01

(continuação)

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
12	39	73,81	0,48	17,30**
13	12	74,29	0,48	17,20**
14	1	73,81	-0,48	17,97**
15	2	76,19	1,90	14,53**
16	8	75,71	-0,48	14,97*
17	5	74,76	-0,95	17,03*
18	29	74,76	0,00	17,03**
19	30	75,71	0,95	15,57**
20	6	80,95	5,24	10,20
21	49	81,43	0,48	9,17
22	46	81,90	0,47	8,93
23	43	81,43	-0,47	9,30
24	4	82,86	1,43	8,00
25	47	84,29	1,43	6,77
26	45	84,29	0,00	6,70
27	22	84,29	0,00	6,50
28	23	83,81	-0,48	6,93
29	28	83,81	0,00	7,07
30	27	83,33	-0,48	7,50
31	32	84,29	0,96	6,43
32	24	83,81	-0,48	6,60
33	9	83,81	0,00	6,60
34	18	82,38	-1,43	7,97
35	21	83,81	1,43	6,47
36	10	84,76	0,95	5,67
37	15	84,29	-0,47	6,03
38	40	84,76	0,47	6,27
39	37	85,71	0,95	5,47

\* $p \leq 0,05$

\*\* $p \leq 0,01$

Da análise de ambos os quadros verificamos, que as seis variáveis morfométricas do osso metacarpo, por si só, são insuficientes para discriminar os 7 grupos de ovinos churro português. Este grupo de variáveis permite classificar 53,8% dos indivíduos correctamente, percentagem que é ultrapassada quando usamos somente 3 variáveis morfométricas do crânio (54,76%).

A percentagem de discriminação máxima alcançada pelas variáveis morfométricas do crânio é obtida no passo número 39, com 85,71% de indivíduos classificados correctamente. No entanto, usando 20 variáveis obtem-se, com significação estatística, 80,95% de classificados correctamente, como se pode comprovar pelo valor de  $\chi^2$  nesse passo, significando que um acréscimo de pouco mais de 4% na percentagem de classificados correctamente, implica a inclusão, na função discriminante, de 19 variáveis, o que resulta desproporcionado se atendermos ao acréscimo insignificante na percentagem de indivíduos classificados correctamente.

Este facto conduz-nos a deduzir que o osso metacarpo, para além do trabalho adicional de o obter e medir, acrescenta pouco à capacidade de discriminação do crânio, uma vez que as variáveis metacarpianas estão muito correlacionadas com as cranianas.

#### 4.4. Análise filogenética.

Neste capítulo, que denominamos análise filogenética, realizamos o estudo das relações morfométricas entre as populações ovinas. No entanto, convém destacar que o estudo foi realizado a partir de populações no seu estado actual, o que significa que as distâncias morfométricas encontradas são o reflexo das relações genéticas existentes entre as raças ao longo de toda a sua história, com especial sensibilidade a fluxos de genes recentes, em relação à constituição ancestral de cada uma delas. Esta possível relação pode, no último século, ter-se efectuado de forma directa entre elas ou através de outras populações não inseridas neste estudo, de forma que não há a segurança de que os requisitos da modelação arbórea não tenham sido violados. Esta situação leva-nos à necessidade de interpretar os resultados matemáticos com obrigatória flexibilidade.

A distribuição de cada grupo de ovinos no espaço discriminante definido pelas 57 variáveis morfométricas, pode ser indicada cabalmente pela matriz de distâncias morfométricas D de Mahalanobis (Quadro 4.10) que permite, através da informação fenotípica das medições morfométricas, deduzir as relações filogenéticas entre as populações.

QUADRO 4.10 – Matriz triangular inferior de distâncias D de Mahalanobis entre 7 grupos ovinos pertencentes ao grupo churro português, calculada a partir das 57 variáveis morfométricas estudadas. Matriz triangular superior de valores F de significação de cada distância.

	MIRANDESA	BRAGANÇANA	TERRA QUENTE	BADANO	MONDEGUEIRO	DO CAMPO	ALGARVIO
MIRANDESA		0,878	1,316	1,054	2,400**	1,330	6,204**
BRAGANÇANA	3,999		0,929	0,978	1,290	2,176**	4,062**
TERRA QUENTE	4,895	4,111		0,865	0,678	1,510*	3,832**
BADANO	4,379	4,218	3,967		1,241	1,099	4,451**
MONDEGUEIRO	6,609**	4,845	3,513	4,752		2,610**	2,038**
DO CAMPO	4,920	6,294**	5,242*	4,472	6,892**		7,127**
ALGARVIO	10,626**	8,598**	8,351**	8,999**	6,090**	11,888**	

\*p≤0,05

\*\*p≤0,01

Numa primeira análise do Quadro 4.10, verificamos a existência de 10 distâncias genéticas significativas, correspondendo as distâncias mais altas às existentes entre o Churro Algarvio com o Churro do Campo (11,888) e o Galego Mirandês (10,626). São ainda altas as distâncias entre o Churro Algarvio com o Churro Badano (8,999), com o Galego Bragançano (8,598) e com o Churro da Terra Quente (8,351). Em situação intermédia encontram-se as distâncias entre o Churro do Campo com o Churro Mondegueiro (6,892) e com o Churro da Terra Quente (5,242) e entre o Churro Mondegueiro e o Galego Mirandês (6,609). As distâncias mais pequenas verificadas são as existentes entre o Churro Mondegueiro com o Churro da Terra Quente (3,513) e com o Churro Badano (3,967) e entre o Galego Bragançano e o Galego Mirandês (3,995), pondo em evidência uma forte semelhança morfométrica entre estes grupos de ovinos.

Os aspectos filogenéticos que se extraem da matriz de distâncias genéticas de Mahalanobis, podem ser visualizados a partir de árvores evolutivas construídas com base nos dados da referida matriz e mediante a análise de mínimos quadrados.

No caso concreto do presente trabalho, para 7 populações em estudo, há 21 pares de distâncias de Mahalanobis, e cada árvore possui 12 pontos (7 terminais e 5 nós) e 11 segmentos (7 terminais e 4 internos), correspondendo a 945 soluções possíveis.

A partir de 7 modelos base, totalmente aleatórios, para iniciar a avaliação filogenética, obtiveram-se 65 árvores, cujas características se encontram resumidas no Quadro 4.11, das quais 14 são positivas, ou seja, com ausência de segmentos negativos.

QUADRO 4.11 – Características de cada árvore avaliada pelo método de Cavalli-Sforza e Edwards, a partir de 7 modelos base.

Árvore	Características		
	Comprimento	$\Sigma(\text{erro})^2$	Segmentos negativos
1	23,61613	14,90720	2
2	21,91633	17,05416	2
3	22,15044	13,70434	1
4	20,78242	9,67046	1
5	19,04795	4,99785	0
6	19,98508	4,53423	1
7	18,89937	4,99785	0
8	23,61709	17,56594	3
9	21,90017	19,54891	2
10	23,21121	16,86703	2
11	22,08369	17,44088	2
12	21,81246	16,78269	1
13	22,98877	14,10630	1
14	19,84033	7,34049	1
15	21,33059	5,28272	1
16	19,98508	4,53423	1
17	19,04795	4,99785	0
18	18,89937	4,68519	0
19	23,55071	16,27533	3
20	23,22794	16,34251	2
21	22,28968	14,93127	2
22	21,56823	15,86333	1
23	22,71376	13,24714	1
24	19,81000	6,37786	1
25	18,89937	4,68519	0
26	21,30352	2,01864	1
27	18,87902	3,49874	0
28	23,56579	15,93370	3
29	23,94519	15,81929	3
30	23,63770	15,81534	2
31	22,78689	12,49787	1
32	22,01875	7,89758	1
33	19,04795	4,99785	0
34	19,98508	4,53423	1
35	18,89937	4,68519	0

(continua)

(continuação)

Árvore	Características		
	Comprimento	$\Sigma (\text{erro})^2$	Segmentos negativos
36	24,86644	16,98816	3
37	24,19953	16,61425	2
38	24,44751	16,43987	2
39	23,34760	15,58657	2
40	23,83471	14,50602	2
41	21,24868	5,65094	2
42	21,33059	5,28272	1
43	19,98508	4,53423	1
44	19,04795	4,99785	0
45	18,89937	4,68519	0
46	24,29291	15,10257	2
47	23,83471	14,50602	2
48	21,24868	5,65094	2
49	21,33059	5,28272	1
50	19,98508	4,53423	1
51	19,04795	4,99785	0
52	18,89937	4,68519	0
53	24,25124	17,94688	3
54	23,81046	17,98738	2
55	21,98721	19,36907	2
56	21,58285	19,62042	1
57	21,88918	18,77546	2
58	21,29639	17,80897	1
59	22,37892	12,26360	2
60	20,22984	6,23507	1
61	19,01158	4,27359	1
62	18,87902	3,49874	0
63	20,51835	3,33688	1
64	20,22984	6,23507	1
65	20,67959	5,95960	1

A melhor solução obtida em cada modelo base corresponde às árvores número 5, 18, 27, 35, 45, 52 e 62, pelo que é razoável pensar que o algoritmo de ajustamento permitiu amostrar amplamente as possíveis combinações e portanto, o resultado encontrado é, pelo menos, um dos melhores (KIDD e SGARAMELLA-ZONTA, 1971).

As três melhores soluções obtidas, correspondem às árvores número 5, 18 e 27, representadas pelas Figuras 4.3, 4.4 e 4.5, com as seguintes características:

**Solução 1** – Árvore número 5:

$\Sigma$  do comprimento de todos os segmentos = 19,04795; e

$\Sigma (\text{erro})^2 = 4,99785$ .

**Solução 2** – Árvore número 18:

$\Sigma$  do comprimento de todos os segmentos = 18,89937; e

$\Sigma (\text{erro})^2 = 4,68519$ .

**Solução 3** – Árvore número 27:

$\Sigma$  do comprimento de todos os segmentos = 18,87902; e

$\Sigma (\text{erro})^2 = 3,49874$ .

FIGURA 4.3 – Representação da árvore evolutiva dos sete grupos de ovinos churro correspondentes à solução nº 1, obtida por mínimos quadrados a partir da matriz de distâncias morfométricas do Quadro 4.10.

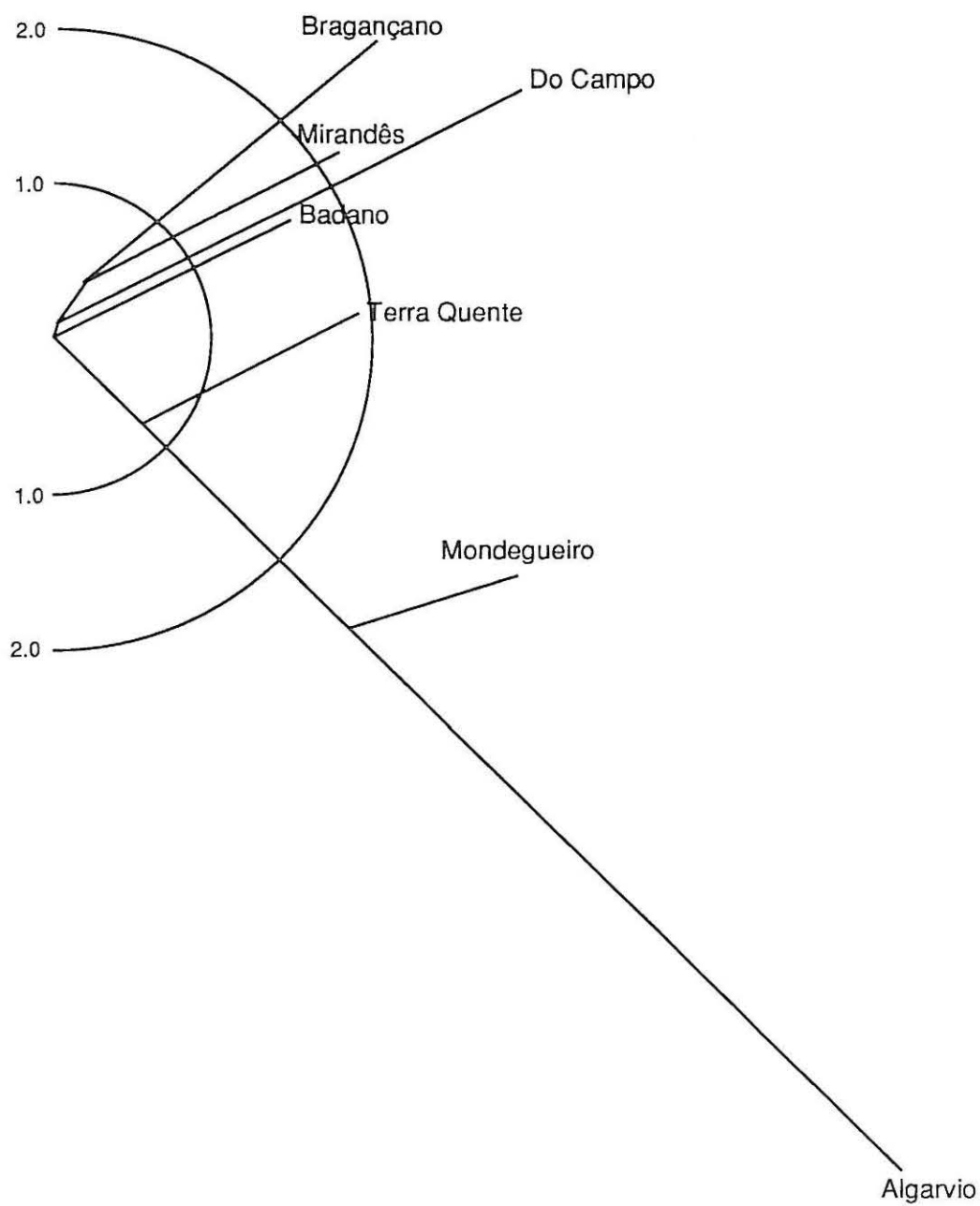


FIGURA 4.4 – Representação da árvore evolutiva dos sete grupos de ovinos churro correspondentes à solução nº 2, obtida por mínimos quadrados a partir da matriz de distâncias morfométricas do Quadro 4.10.

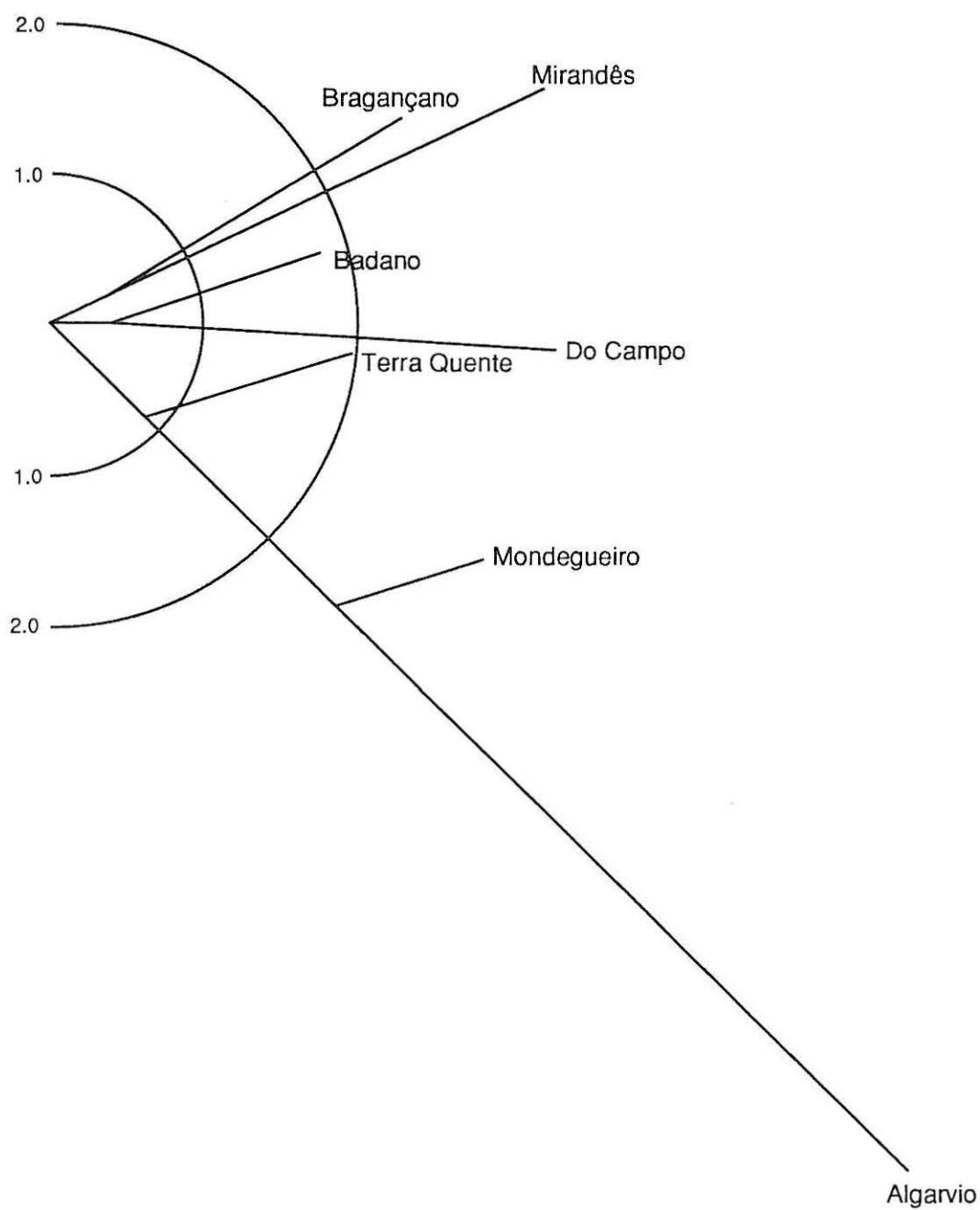
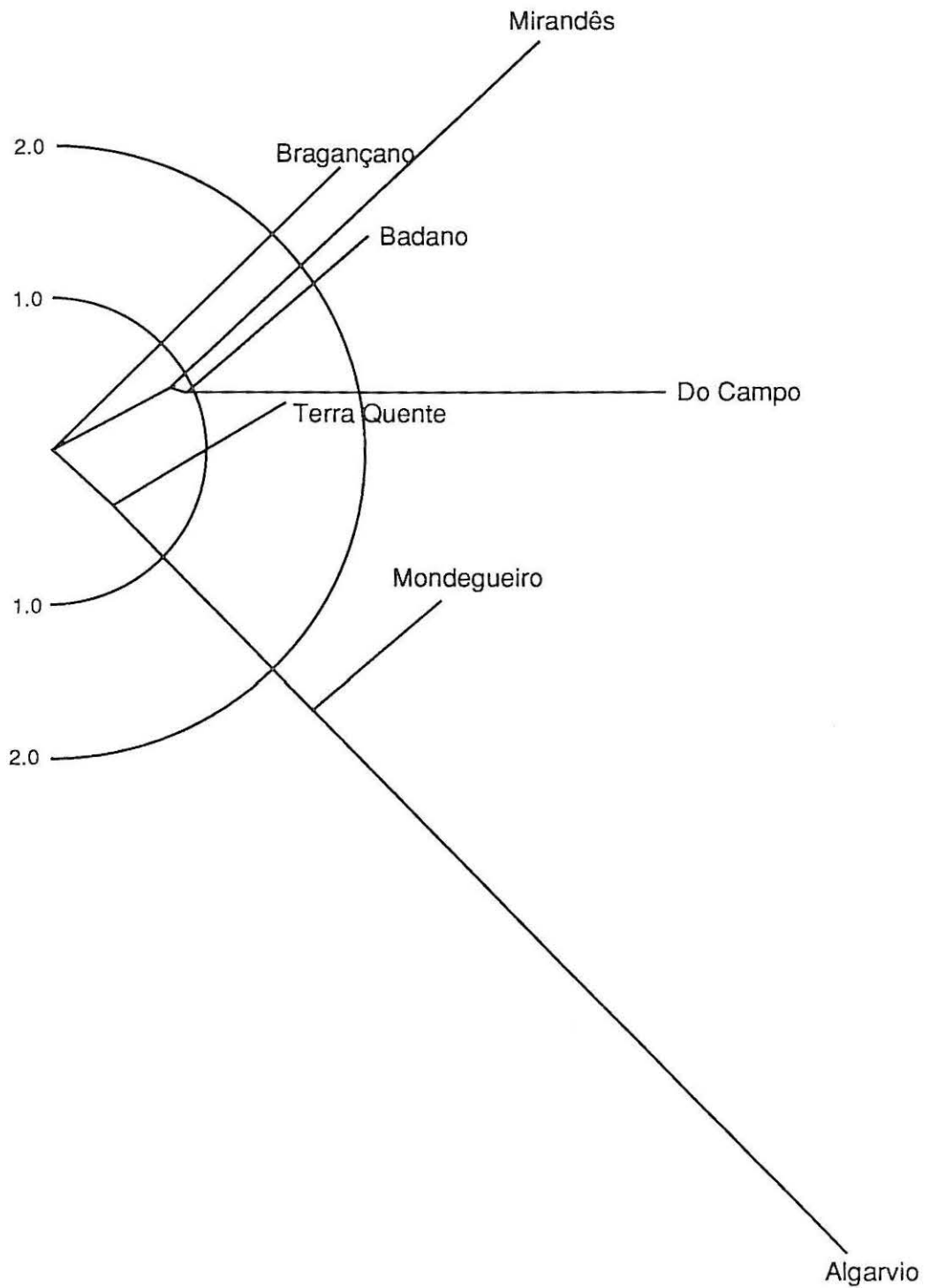


FIGURA 4.5 – Representação da árvore evolutiva dos sete grupos de ovinos churro correspondentes à solução nº 3, obtida por mínimos quadrados a partir da matriz de distâncias morfométricas do Quadro 4.10.



A melhor solução das três é a que corresponde à terceira e a pior é a primeira. No entanto, as três soluções apresentadas basicamente não são muito distantes uma das outras. Neste sentido, da análise das Figuras 4.3, 4.4 e 4.5, visualiza-se perfeitamente o afastamento do grupo Churro Algarvio dos restantes grupos e a proximidade dos grupos Galego Bragançano e Galego Mirandês, por um lado, e dos grupos Churro Badano, Churro Mondegueiro e Churro da Terra Quente, por outro.

A relativa dificuldade de classificação do grupo Churro da Terra Quente está patenteada nas três árvores, uma vez que apresenta distâncias significativas e somente com os grupos Churro do Campo e Churro Algarvio não tem qualquer ponto de origem comum com qualquer dos restantes grupos. O mesmo se passa em relação ao grupo Galego Bragançano, que tendo uma origem comum com o Galego Mirandês nas soluções 1 e 2, na solução 3 isso não se verifica, razão pela qual não devemos esquecer que apresenta uma distância mínima com o Galego Mirandês.

Ainda que o Churro Mondegueiro tenha origem no mesmo ponto que o Churro Algarvio, indicando alguma identidade morfométrica entre eles, a distância morfométrica verificada entre estes dois grupos é muito elevada (6,09) e altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ).

Em forma de resumo, da análise das três figuras, podem ser elaborados os seguintes grupos:

- 1 – Churro Algarvio;
- 2 – Churro Mondegueiro, Churro da Terra Quente e Churro Badano;
- 3 – Churro do Campo; e
- 4 – Galego Bragançano e Galego Mirandês.

Destaca-se a identidade morfométrica do Churro Algarvio em relação aos restantes grupos, o que é lógico, se atendermos ao seu isolamento geográfico e aos aspectos referidos por RAMOS da COSTA (1964) com relação a este grupo, ao afirmar que o Churro Algarvio constituía uma variedade derivada da importação do Churro Espanhol a partir de 1870, afirmação corroborada mais tarde pela D.G.P.(1986) ao indicar a presença do Churro Algarvio como recente e, provavelmente a partir da introdução do Churro Espanhol do tipo Lebrijano ou Marismeño da província de Huelva.

Quanto aos outros três grupos, a sua definição não é tão clara, de forma que se observam relações entre componentes deles. Neste sentido, enquanto não se observam distâncias morfométricas entre o Galego Bragançano, Churro da Terra Quente e o Churro Mondegueiro, nem entre o Galego Bragançano e o Galego Mirandês, em relação ao Churro do Campo observa-se uma relação com o grupo 2 e o grupo 4, ao não existir distância entre o Churro Badano e com o Galego Mirandês, respectivamente. Por outro lado, verifica-se uma relação entre o grupo 2 e o grupo 4, através do Galego Bragançano, que não apresenta distância morfométrica com o Churro da Terra Quente e o Churro Mondegueiro.

As pequenas distâncias encontradas entre os grupos Galego Bragançano e Galego Mirandês, confirmam os aspectos narrados por FELGUEIRAS JUNIOR (1952), que atribuíu a população ovina do distrito de Bragança como pertencente à variedade churra, com dois tipos: o

galego e o badano. No entanto, os nossos resultados não confirmam as conclusões do trabalho de caracterização da população ovina da *Terra Fria* Transmontana, realizada por PEREIRA e RODRIGUES (1952), baseada principalmente em características morfológicas, que os levaram a concluir que *a influência ambiental carecia de força suficiente para conferir diferenças entre os animais*, pelo que existiam *dois sub-grupos ou biótipos de constituição genética diferente*: o Galego Mirandês e o Galego Bragançano. Os citados autores dividiam os ovinos da *Terra Fria*, com base em características morfológicas, em dois grupos *geneticamente distintos*, o que não é confirmado pelos resultados do presente trabalho, uma vez que indicam a não existência de diferenças morfométricas entre estes dois grupos de ovinos, pelo que, na actualidade, não são geneticamente distantes. As eventuais diferenças morfológicas entre eles podem ser atribuídas a processos evolutivos de adaptação ao meio ambiente, dado que, e segundo LIMA PEREIRA e ALMEIDA (1977) e GUSMÃO *et al* (1978), na zona da *Terra Fria*, os ovinos Galego Bragançano beneficiam das zonas de melhores lameiros em contraste com os Galego Mirandês que vivem em zonas áridas e de fracas pastagens, diferenças que não se traduzem a nível morfométrico.

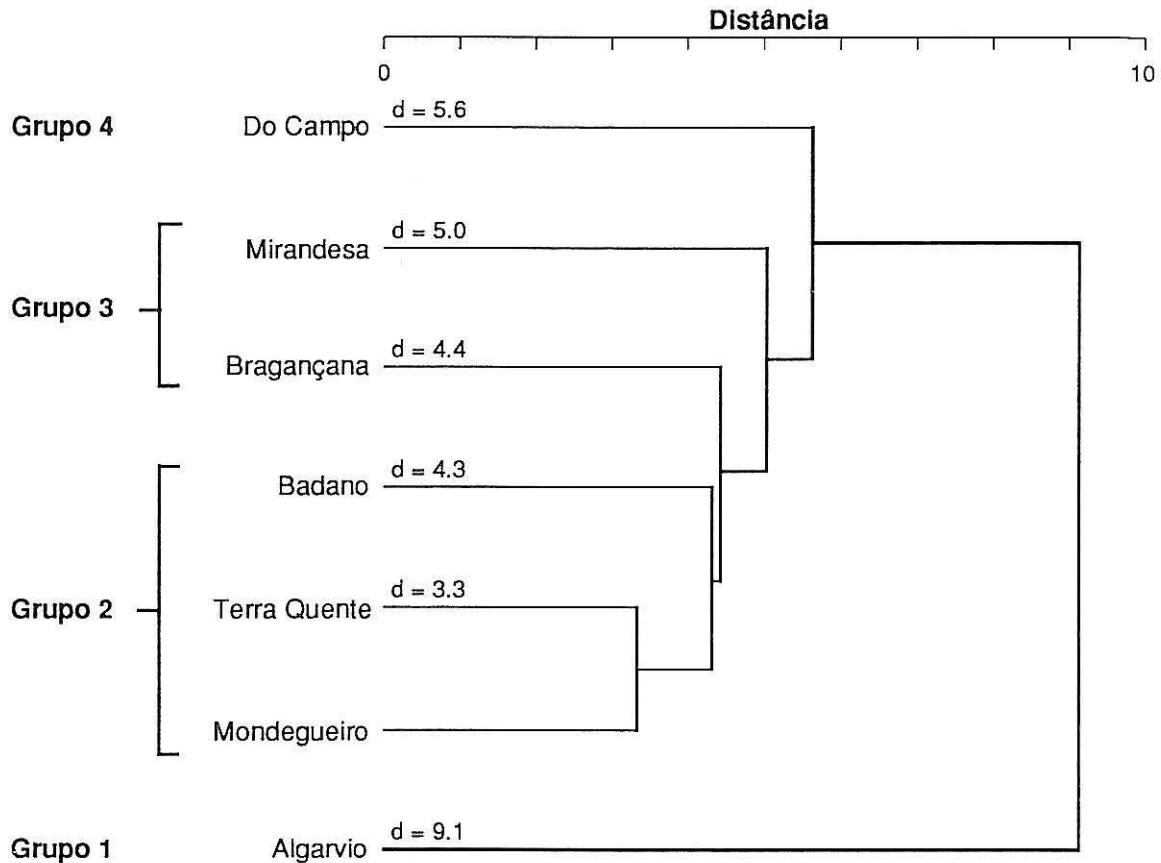
O facto de os ovinos Churro Badano e Churro do Campo não apresentarem distância morfométrica entre eles, pensamos que explica, em parte, a suposição de PAIVA e GLORIA (1959) de que os ovinos de um dos tipos do churro do distrito da Guarda, o *Marialveiro*, que em nada se distinguindo do Badano, estaria na origem do Churro do Campo, ao ser intensamente cruzado com o outro tipo de churro do distrito que era o Mondegueiro. Situação semelhante se verifica entre o Churro Badano e o Churro Mondegueiro, que, segundo os citados autores, foram cruzados entre si dada as boas qualidades leiteiras do Churro Mondegueiro, o que está de acordo com AZEVEDO (1985<sub>a</sub>, 1985<sub>b</sub>) que afirmava *a existência de uma penetração pelo Douro Superior até à Terra Quente transmontana, por parte do Churro Mondegueiro*. Esta situação levou a D.G.P., em 1986, a individualizar uma nova população ovina, o Churro da Terra Quente, que teve origem no cruzamento e posterior mestiçagem do Churro Mondegueiro com o Churro Badano. Estas particularidades justificam o facto de não termos encontrado diferenças morfométricas e portanto, distância entre os grupos Churro da Terra Quente, Mondegueiro e Badano. Os resultados são ainda indicadores de uma relativa identidade morfométrica entre os ovinos Churro da Terra Quente e os ovinos do extremo Nordeste de Trás-os-Montes.

A relativa proximidade do Churro do Campo ao Galego Mirandês estaria justificada, de acordo com a Direcção Geral de Pecuária (1986), ao referir que os ovinos Churro do Campo, perfeitamente adaptados às pastagens pobres da zona limítrofe da Beira Baixa com Espanha, derivavam dos primitivos ovinos do tronco Ibérico-Pirenaico, que povoaram todo o Norte montanhoso da península, o que indica a possibilidade de ambos terem um tronco comum.

Se o ajustamento da matriz de distâncias morfométricas é realizado pelo "método Cluster de mínimo salto" de JOHNSON (1967), obtem-se o dendrograma representado na Figura 4.6 mantendo-se basicamente as relações anteriormente comentadas. O grupo Churro da Terra Quente e Mondegueiro são os geneticamente mais próximos e estes igualmente próximos do grupo Churro Badano. Os grupos Galego Bragançano e Galego Mirandês aparecem no mesmo grupo e este último no mesmo grupo do Churro do Campo, dado existir entre eles uma

distância morfométrica mínima de 4,92. O Churro Algarvio continua a apresentar-se geneticamente distante dos restantes.

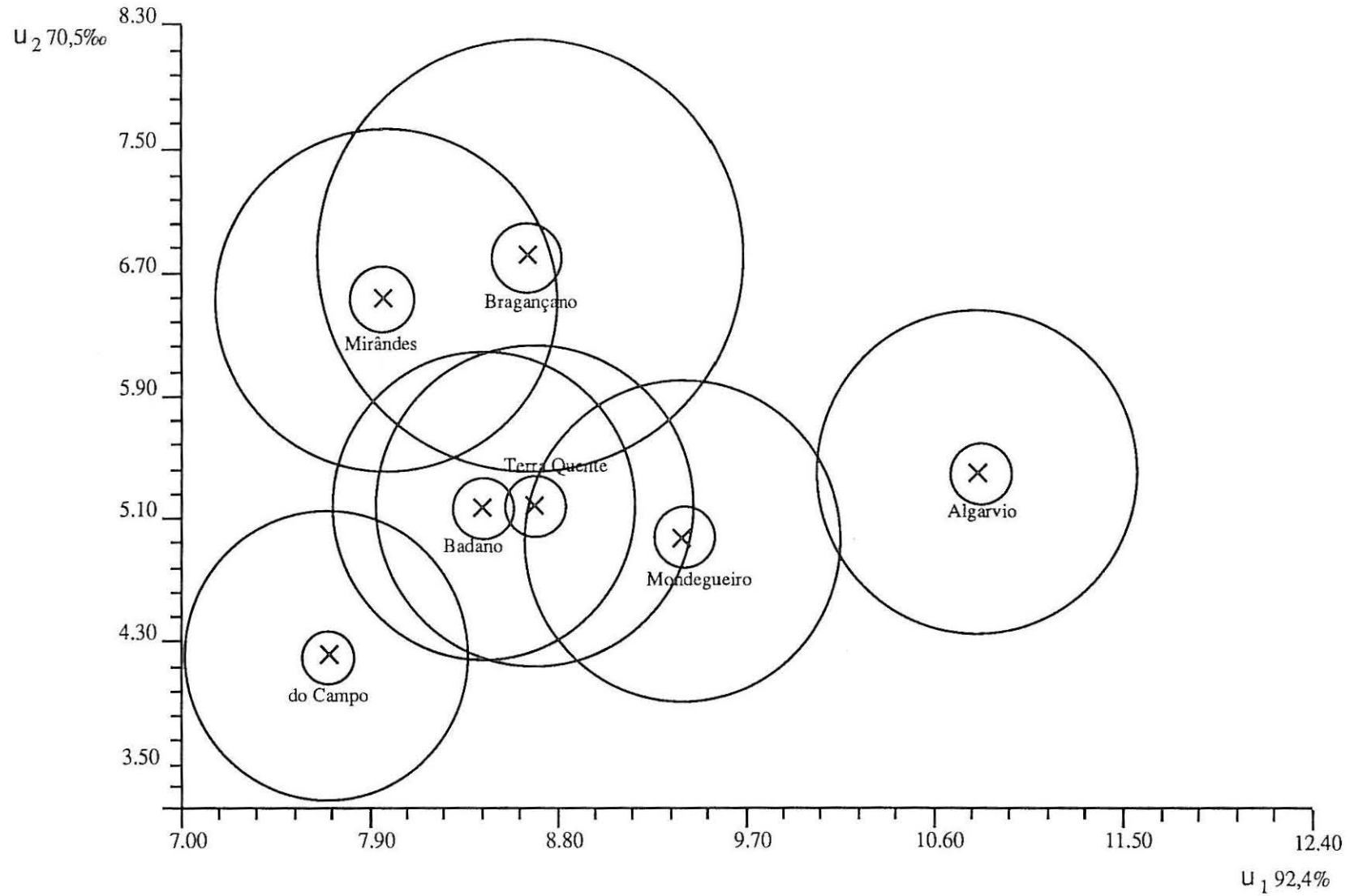
FIGURA 4.6 – Representação do dendrograma obtido a partir da matriz de distâncias morfométricas do Quadro 4.10, pelo método de agrupamento do mínimo salto.



Assim, as representações filogenéticas do grupo Churro português, na forma de árvore evolutivo, ou de dendrograma, são idênticas, ainda que no que se refere à árvore filogenética, seja, de acordo com KIDD e SGARAMELLA-ZONTA (1971), uma estimativa das relações filogenéticas entre populações.

Na tentativa de esclarecer melhor as complexas relações filogenéticas que existem entre estes grupos de ovinos efectuámos uma projecção destes sobre o espaço canónico de duas dimensões, definido pela máxima discriminação e cuja representação se encontra na Figura 4.7. As áreas de confiança ( $p \leq 0,05$ ) sobre os planos factoriais correspondem às médias dos diferentes grupos, representadas pelos círculos grandes. Os círculos pequenos correspondem ao erro da média para cada grupo. Cada ovino possui umas coordenadas que o situam dentro da área delimitada por estes círculos, representando as distâncias a proximidade ou o afastamento relativo de uns com relação aos outros.

FIGURA 4.7 – Representação da projecção dos grupos churro português sobre o plano canónico 1-2, avaliado mediante 57 variáveis morfométricas, com expressão dos níveis de confiança das populações e das médias ( $p \leq 0.05$ )



Assim, verifica-se que mediante os dois eixos factoriais do plano canónico, é possível diferenciar correctamente quatro grupos de ovinos anteriormente evidenciados. Recorde-se que os grupos são:

Grupo 1 - Churro Algarvio;

Grupo 2 - Churro Mondegueiro, Churro da Terra Quente e Churro Badano;

Grupo 3 - Churro do Campo; e

Grupo 4 - Galego Bragançano e Galego Mirandês.

Em relação ao grupo Churro do Campo verifica-se uma aproximação ao grupo Churro Badano, o que confirma a não existência de distância ( $p \geq 0,05$ ) entre eles. Por outro lado, confirma-se a existência de uma zona de contacto do grupo Churro da Terra Quente com o Galego Bragançano e o Galego Mirandês.

Os resultados obtidos sugerem a necessidade de abandonar o estudo pontual de cada grupo e a necessidade de evoluir para critérios que possam expressar melhor a realidade dos ovinos no seu ambiente geográfico e as suas relações com os processos adaptativos de cada grupo a sistemas ecológicos particulares. A técnica morfométrica utilizada parece pôr em evidência os critérios de selecção fenotípica aplicados ancestralmente a cada um dos grupos. A divisão do grupo Churro em raças e eventualmente a divisão de estas em ecótipos ou grupos étnicos, parece não permitir estudar cabalmente as relações filogenéticas entre eles. O que se verifica realmente, é uma forte identidade morfométrica entre o Galego Mirandês e o Galego Bragançano e entre o Churro Mondegueiro, Churro da Terra Quente e Churro Badano. Por outro lado, verifica-se igualmente uma forte identidade morfométrica dentro do Churro Algarvio e em menor intensidade no Churro do Campo.

Uma melhor expressão do espaço morfogenético destes sete grupos é a que se obtém mediante a representação tridimensional, representado na Figura 4.8., avaliado através das 57 variáveis morfométricas estudadas, e definida pelos 3 eixos factoriais discriminantes.

A análise da figura, confirma a situação extrema do grupo Churro Algarvio e, por outro lado, a proximidade morfométrica do Churro do Campo ao Churro Badano, pois a distância entre eles é não significativa.

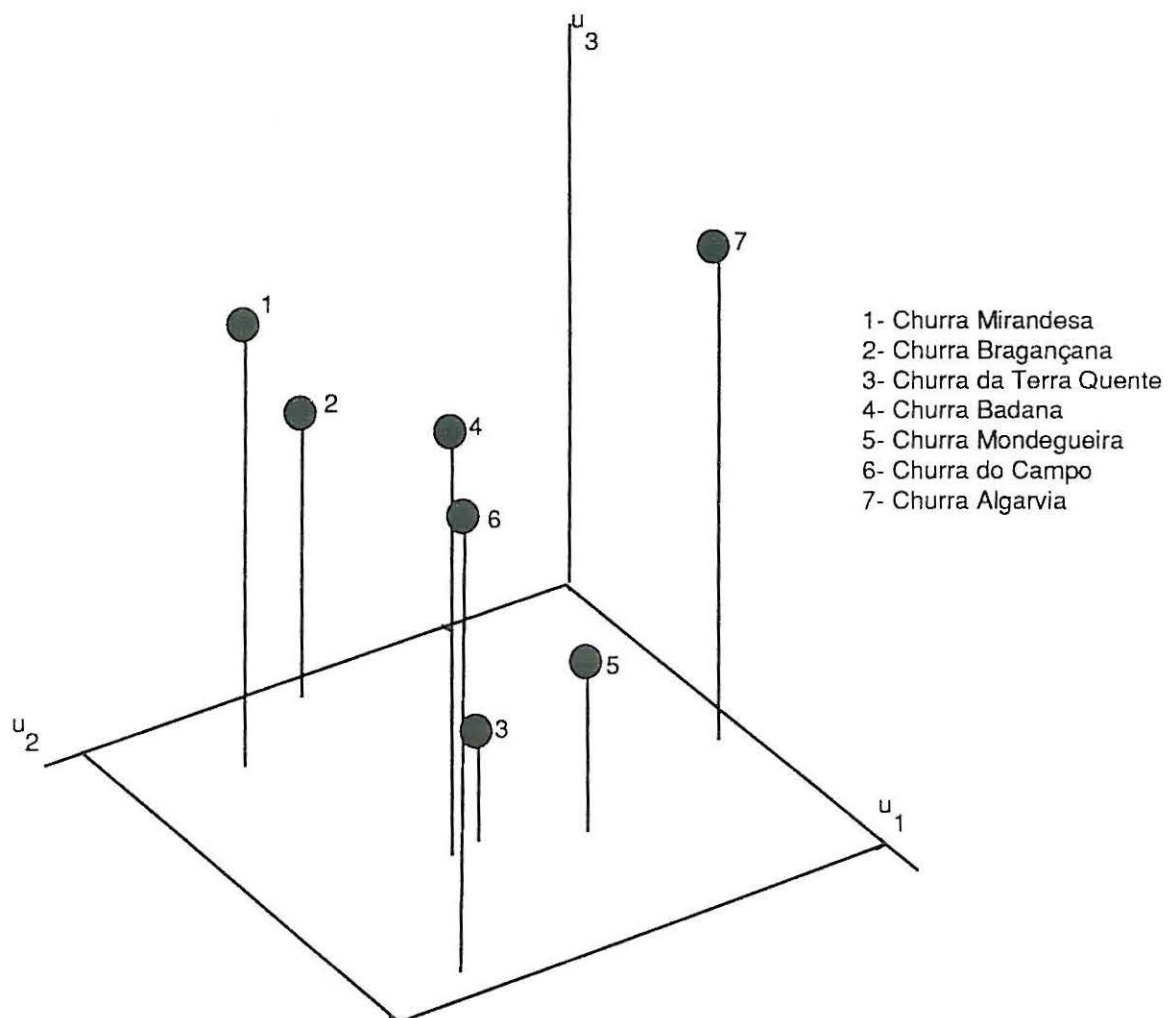
#### **4.5. Relação filogenética com os ovinos espanhóis.**

Tendo em atenção a situação geográfica de Portugal e de que a ovelha domesticada terá entrado na península com as primeiras incursões do homem e sabendo que por essa razão, os actuais ovinos de Portugal e Espanha têm origem em dois troncos, um de origem africano e outro de origem europeu, pensamos que seria interessante reunir os dados dos ovinos do grupo Churro português e dos ovinos espanhóis, alvo do trabalho de CALAVIA (1984), e verificar se existe alguma relação de filogenia entre eles.

Para tal foram reunidos os dados do presente trabalho com os referentes às raças espanholas Lacha, Churra, Castellana Blanca, Ojalada de Soria, Rasa Aragonesa, Manchega, Talaverana e Merino, num total de 196 animais com as mesmas características que os utilizados por nós, ou seja: fêmeas e adultas.

Com relação às medidas morfométricas tomadas em ambos os trabalhos, que tiveram como base os mesmos pontos craniométricos e a mesma metodologia de obtenção, e após uma detalhada observação dos valores médios e desvios padrão, decidimos eliminar deste estudo conjunto as variáveis número 22, 32, 43, 45, e 48, correspondendo às medidas morfométricas: largura dos orifícios auditivos, comprimento da fossa temporal, largura pré-molar superior, largura pós-molar superior e largura jugular, dado que verificamos a existência de uma grande variação para essas medidas, entre as tomadas nos ovinos portugueses e as tomadas nos ovinos espanhóis. Perante a suspeita de que a sistemática nas medições de estas variáveis não fora a mesma (indefinição específica de alguns pontos de referência) e com o fim de evitar interpretações errôneas, optamos pela eliminação dessas variáveis. Assim, este estudo tem como base um total de 52 medidas do crânio e do osso metacarpo, tomadas em 15 raças ovinas, sendo 7 portuguesas e 8 espanholas.

FIGURA 4.8 – Representação tridimensional do espaço morfogenético do Churro Português, definido pelos três eixos factoriais, avaliado mediante 57 variáveis morfométricas.



Os resultados da análise factorial discriminante resumidos no Quadro 4.12 permitem verificar que o conjunto discriminante com maior percentagem de indivíduos classificados correctamente (84,22%), corresponde ao passo 32º da análise, quando aleatoriamente se classificariam correctamente somente 1/15 ou seja 6% dos indivíduos. Os passos discriminantes seguintes, que não constam no Quadro, causam diminuição na percentagem de indivíduos classificados correctamente, razão pela qual não foram incluídos no dito Quadro. Assim, para classificar correctamente um indivíduo no seu grupo correspondente, com o mínimo de significação estatística, é necessária uma função discriminante com 26 variáveis.

QUADRO 4.12 – Percentagem de indivíduos de populações ovinas portuguesas e espanholas que se agrupam correctamente, mediante cada subgrupo formado pelas variáveis avaliadas nos 32 primeiros passos discriminantes e a partir de uma análise canónica realizada com 52 variáveis morfométricas.

Passo	Nova variável	Classificados%	marginal%	$\chi^2$
1	53	24,59	24,59	261,04**
2	14	44,55	19,96	156,15**
3	55	54,76	10,21	104,85**
4	47	55,68	0,92	97,76**
5	52	58,70	3,02	84,81**
6	38	60,56	1,86	76,11**
7	56	63,57	3,01	68,53**
8	13	62,18	-1,39	73,33**
9	30	63,11	0,93	70,78**
10	17	64,04	0,93	67,03*
11	44	66,13	2,09	59,23**
12	3	67,05	0,92	56,97**
13	2	69,37	2,32	49,91**
14	1	68,21	-1,16	55,33**
15	51	70,53	2,32	46,03**
16	12	70,77	0,24	45,57**
17	42	71,00	0,23	45,10**
18	39	73,32	2,32	40,74**
19	50	74,71	1,39	37,26**
20	35	75,41	0,70	35,71**
21	26	77,96	2,55	32,84**
22	33	77,49	-0,47	31,52**
23	41	79,35	1,86	28,10*
24	23	80,28	0,93	28,92*
25	5	80,97	0,69	26,28*
26	57	82,60	1,63	21,46
27	29	83,53	0,93	19,21
28	9	82,83	-0,70	20,87
29	19	83,29	0,46	19,64
30	18	83,53	0,24	18,22
31	8	83,53	0,00	19,08
32	10	84,22	0,69	16,86

\*p≤0,05

\*\*p≤0,01

À semelhança do verificado anteriormente, tanto no presente trabalho como no estudo referente aos ovinos espanhóis, 5 das 6 variáveis tomadas sobre o osso metacarpo fazem parte do conjunto de máxima discriminação, confirmando uma vez mais a relativa importância deste

osso para discriminar, conjuntamente, os grupos de ovinos portugueses e espanhóis. A variável com maior poder discriminante é a número 53 (comprimento máximo do metacarpo). É interessante referir que esta variável foi igualmente a de maior poder discriminante, tanto no estudo individual dos ovinos portugueses como no estudo dos ovinos espanhóis. Estas observações permitem-nos deduzir que em ambos os estudos os critérios utilizados para a obtenção das medidas morfométricas foram homogéneos.

Ao espaço canónico definido no passo 32 (Quadro 4.13), espaço canónico de máxima discriminação, da análise factorial discriminante, corresponde um poder discriminante de 92, 86 e 59% para as dimensões respectivamente dos três primeiros vectores próprios, valores sensivelmente superiores aos observados no estudo individual das raças portuguesas.

QUADRO 4.13 – Poder discriminante dos três primeiros vectores próprios, que definem o espaço canónico no passo discriminante 32

Passo	PODER DISCRIMINANTE		
	Primeiro vector	Segundo vector	Terceiro vector
32	0,91805	0,85599	0,58966

A distribuição de cada grupo de ovinos no espaço discriminante definido pelas 52 variáveis morfométricas, indicada pela matriz de distâncias genéticas D de Mahalanobis no Quadro 4.14, permite deduzir as relações filogenéticas existentes entre as populações ovinas portuguesas e espanholas.

QUADRO 4.14 – Matriz de Distâncias D de Mahalanobis entre 7 grupos ovinos pertencentes ao Churro português e 8 raças ovinas espanholas, calculada a partir das 52 variáveis morfométricas estudadas.

	MIRANDESA	BRAGANÇANA	TERRA QUENTE	BADANO	MONDEGUEIRO	DO CAMPO	ALGARVIO
R. ARAGONESA	7,437*	7,772*	8,637*	7,748*	9,107*	7,709*	10,037*
MERINO	6,522	7,787*	7,856*	7,122*	9,100*	5,828	11,568*
O. SORIA	7,385*	8,364*	9,109*	7,994*	9,858*	6,748	11,678*
CHURRA	8,821*	8,572*	9,331*	9,149*	9,560*	9,509*	10,005*
TALAVERANA	8,185*	8,195*	8,797*	8,497*	9,174*	8,499*	9,953*
MANCHEGA	9,335*	8,947*	9,900*	9,467*	9,950*	9,762*	10,310*
LACHA	7,077*	7,084*	7,242*	7,163*	7,708*	7,079*	9,269*
C, BLANCA	9,790*	9,345*	10,082*	9,750*	9,939*	10,827*	9,996*

\*p≤0,05

\*\*p≤0,01

Da sua análise verificamos a existência de distâncias significativas entre as populações ovinas portuguesas e espanholas, com a excepção das distâncias entre o Merino, o Galego Mirandês (6,522) e o Churro do Campo (5,828), bem como entre a Ojalada de Soria e o Churro do Campo (6,748), indicando uma identidade morfométrica entre elas, ou, por outro lado, uma suposta influência do Merino sobre estas populações ovinas.

Não deve surpreender que as distâncias máximas não tenham aumentado em relação ao estudo efectuado só com o Churro Português, já que os espaços multidimensionais e portanto

os graus de liberdade são distintos e não comparáveis aos valores absolutos das distâncias (ver capítulo 3.3.2 de material e métodos).

A situação da Ojalada de Soria, também não é de estranhar, uma vez que, segundo APARICIO (1947, 1960) esta população pertence ao tronco Merino. Por outro lado, o Merino esteve presente, desde sempre, em todas as situações em que se pretendeu o melhoramento da qualidade da lã, como se pode comprovar pelo constante *mestiçamento* de alguns grupos de ovinos portugueses com o merino espanhol, como refere BERNARDO LIMA (1873) em relação ao gado badano, bem como a alguns ovinos que o citado autor incluía no *tipo Bordaleiro*. Neste sentido pensamos que um estudo filogenético conjunto dos ovinos portugueses e espanhóis deveriam incluir as raças portuguesas que se inscrevem nos grupos Merino e Bordaleiro.

Estes aspectos filogenéticos podem ser visualizados a partir de árvores evolutivas, que para 15 populações em estudo, possui, 28 pontos (15 terminais e 13 nós) e 27 segmentos (15 terminais e 12 internos), correspondendo a  $7,9058536 \times 10^{12}$  soluções possíveis.

Com base nos valores das distâncias morfométricas entre as 15 raças ovinas e a partir de 53 soluções, escolhemos a melhor, representada na Figura 4.9, com as seguintes características:

$\Sigma$  do comprimento de todos os segmentos = 39,7199; e

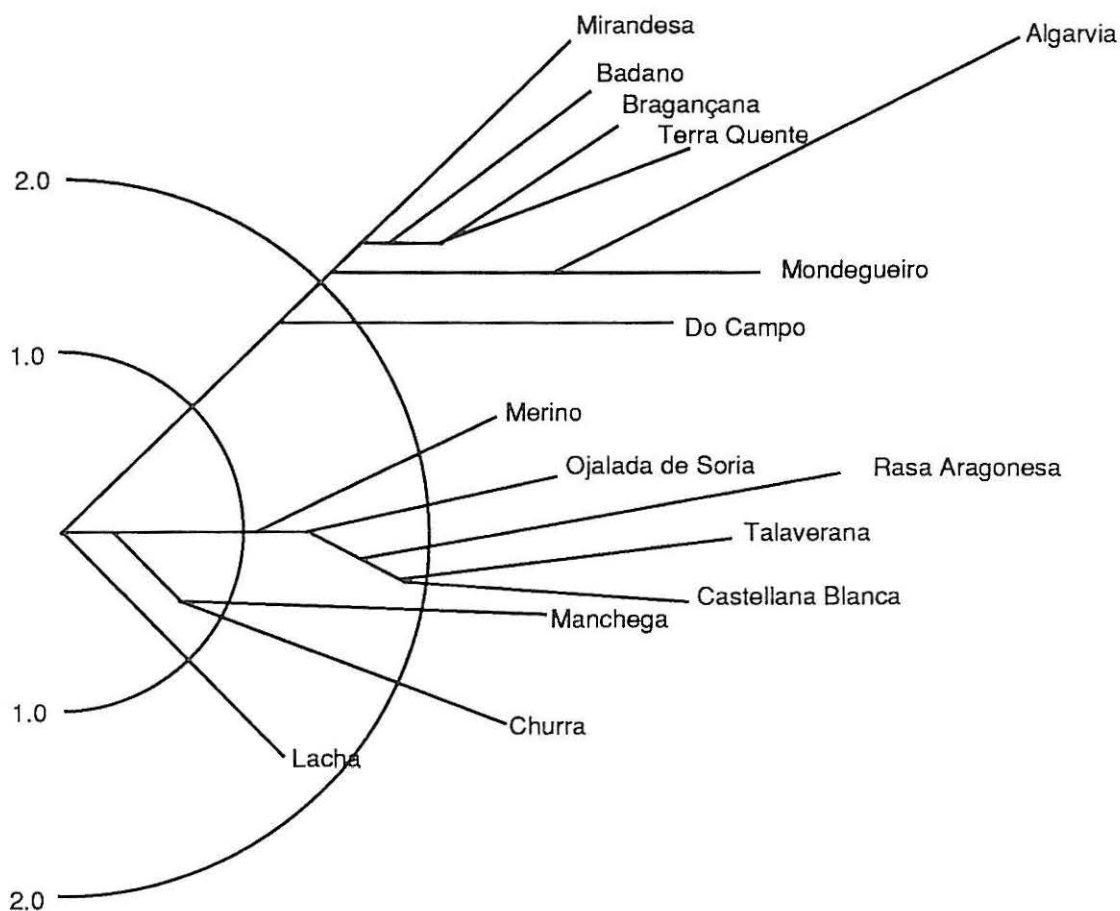
$\Sigma$  (erro)<sup>2</sup> = 61,055.

Da sua análise, comprovamos que a distância mínima existente é entre o Merino e o grupo Churro do Campo e Galega Mirandesa, bem como a origem no mesmo ponto do Merino e da Ojalada de Soria, justifica a identidade morfométrica entre eles e destes com o Churro do Campo.

A distância entre os ovinos churros portugueses e a raça espanhola Churra não deve estranhar-se, já que estas populações ovinas foram orientadas para aptidões produtivas diferentes, que podem, de alguma maneira, ocultar uma possível origem comum.

Os resultados obtidos confirmam o aspecto referido por CALAVIA (1984), de que a raça Lacha possui uma forte identidade morfométrica, afastada dos troncos principais, fruto de um isolamento genético ou de uma evolução independente dos restantes ovinos.

FIGURA 4.9 – Representação da árvore evolutiva de quinze grupos de ovinos portugueses e espanhóis, correspondente à melhor solução obtida por mínimos quadrados e feita a partir de distâncias morfométricas.



O relativo afastamento dos ovinos churros portugueses das raças espanholas, com a excepção do Merino e da Ojalada de Soria, pode em parte ser explicado pelas medidas de proibição de intercâmbio de ovinos tomadas pelos serviços de Agricultura e Pecuária de ambos os países durante alguns períodos, quer por razões sanitárias, quer por aspectos de defesa das raças autóctones, ou ainda por processos naturais de uma constante adaptação a meios ambientais particulares e sistemas de manejo e de condução dos rebanhos característicos de cada zona da península.

Paradoxalmente, estes procedimentos proporcionaram a manutenção do rico património autóctone ovino da Península Ibérica, que chegou até aos nossos dias com um elevado grau de variabilidade.

## 5. CONCLUSÕES

O estudo métrico comparativo que se apresenta neste trabalho, a partir do esqueleto cefálico e do osso metacarpo, em sete raças de ovinos pertencentes ao Churro Português, no seu estado actual e nas condições de amostragem realizadas, conduzem-nos às seguintes conclusões:

### A- Medidas morfométricas

- 1 – Ainda que o poder discriminante verificado para as variáveis morfométricas do osso metacarpo seja relevante (51,9%), as estimativas obtidas a partir das variáveis morfométricas do esqueleto cefálico possuem um interesse maior do ponto de vista de informação discriminante (85,71%) das diferentes raças ovinas pertencentes ao grupo Churro Português.
- 2 – As possibilidades de máxima discriminação elevam-se a 89,05%, quando associamos as informações procedentes do esqueleto cefálico às do osso metacarpo.
- 3 – Mediante 18 variáveis morfométricas, 13 cranianas e 5 metacarpianas, é possível discriminar, nos níveis de significação estatística, 79,52% dos indivíduos das sete raças estudadas. Estas variáveis são:
  - 53 – comprimento máximo do metacarpo
  - 14 – largura pós-orbitária
  - 13 – largura da caixa craniana
  - 3 – comprimento do rosto
  - 51 – altura da região occipital
  - 52 – peso do metacarpo
  - 50 – altura do forâmen occipital
  - 23 – largura zigomática
  - 57 – espessura mínima do metacarpo
  - 19 – comprimento palatino
  - 33 – altura da fossa temporal
  - 27 – comprimento tubero-condiliar
  - 1 – comprimento occipito-pré-maxilar
  - 48 – largura jugular
  - 55 – largura distal do metacarpo
  - 12 – largura inter-orbitária

- 5 – comprimento occipito-frontal
- 2 – comprimento neuro-crânio superior

## **B- Raças ovinas portuguesas estudadas**

- 4 – Os limites do espaço morfométrico que definem o contorno das sete raças ovinas do Churro Português, está definido pelas raças Churro do Campo, Churro Algarvio e Galego Bragançano.
- 5 – Pelas investigações realizadas, a raça com maior identidade morfométrica é o Churro Algarvio.
- 6 – As raças com maior dificuldade de discriminar são o Churro Badano e o Churro da Terra Quente.
- 7 – Os resultados obtidos permitem supor, com elevada significação estatística, a existência de dois grupos especialmente homogêneos do ponto de vista morfométrico: Galego Bragançano - Galego Mirandês e Churro Mondegueiro - Churro da Terra Quente - Churro Badano.
- 8 – Assim e de acordo com os resultados das nossas investigações, não parecem existir razões, com fundamento morfométrico, para considerar as raças Galego Mirandês e Galego Bragançano por um lado, e Churro Badano, Churro da Terra Quente e Churro Mondegueiro por outro lado, como populações distintas.
- 9 – A especial identidade morfométrica do Churro do Campo pode interpretar-se como consequência de uma adaptação a um meio ambiente especialmente hostil, bem como ao seu isolamento ancestral, que configuram a sua forte identidade com respeito às restantes raças ovinas estudadas, à exceção do Galego Mirandês e Churro Badano.

O estudo métrico comparativo do conjunto das 7 raças ovinas portuguesas com 8 raças ovinas espanholas, conduzem-nos à seguinte conclusão:

- 10 – A matriz de distâncias morfométricas entre as 15 populações ovinas, revela a existência de diferenças significativas entre as populações portuguesas e espanholas. Evidencia-se, somente, uma relação entre o Galego Mirandês e Churro do Campo com o tronco Merino espanhol.

## BIBLIOGRAFIA

- AGÜERA, S., 1987. *Topografía craneofacial de la oveja y su aplicación de la definición racial*. Tesis Doctoral Universidad de Córdoba, España. Citado por AGÜERA S., VIVO, J., CASTEJON, F.J., AGÜERA E, E MORALES, J.L., 1989. Diferencias craneofaciales entre la oveja manchega y segureña. *ITEA-PRODUCCION ANIMAL*, **82**: 37-46.
- AGÜERA, S., CASTEJON, F.J., DIZ, A., MIRO, F. e LOPEZ RIVERO, J.L., 1988<sub>a</sub>. Parámetros cefálicos radiográficos de la oveja merina y segureña y su aplicación racial. *Arch. Zootec.*, **37**, 138: 115-129.
- AGÜERA, S., CASTEJON, F.J., DIZ, A., MIRO, F. e LOPEZ RIVERO, J.L., 1988<sub>b</sub>. Diferenciación racial de la oveja manchega e merina mediante valoración de parámetros radiográficos cefálicos. *Arch. Zootec.*, **37**, 139: 205-216.
- AGÜERA, S., VIVO, J., CASTEJON, F.J., AGÜERA E, E MORALES, J.L., 1989. Diferencias craneofaciales entre la oveja manchega y segureña. *ITEA-PRODUCCION ANIMAL*, **82**: 37-46.
- ALARCÃO, JORGE, 1976. *Sobre a Economia Rural do Alentejo na Época Romana*. Coimbra, FLUC. 40pp.
- ALTARRIBA, J., LAMUELA, M., ZARAZAGA, I., LASIERRA, J.M. e MONGE, E., 1987. Aportaciones genéticas a la raza ovina Rasa Aragonesa. II Distancias genéticas y árboles filogenéticos. *XIII Jornadas de Genética Luso-españolas, Lisboa*. Resumen de Comunicações: 32.
- ALTARRIBA, J., ZARAZAGA, I. e CALAVIA, J., 1978. Estimación de las relaciones filogenéticas existentes entre diez razas ovinas españolas, a partir de mediciones del esqueleto cefálico. *XIV Jornadas de Genética Luso-españolas, Córdoba*. Resúmenes de las Comunicaciones: 29.
- ALTARRIBA, J., ZARAZAGA, I. e CALAVIA, J., 1979. Primeros resultados obtenidos en la estimación de las relaciones filogenéticas existentes entre diez razas ovinas españolas, a partir de mediciones del esqueleto cefálico y del hueso caña. *IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia, Zaragoza*: 77-83.
- ALTARRIBA, J. e LAMUELA, J.M., 1984. *Perpectivas Filogenéticas de la Rasa Aragonesa: su relación con otras razas ovinas españolas*. Publicaciones de la Institución "Fernando el Católico", Zaragoza. 129pp.
- ANDERSON, T.W., 1951. Classification by multivariate analysis. *Psychometrika*, **16**: 31-50.
- ANDERSON, T.W., 1973. Asymptotic evaluation of probabilities of misclassification by linear discriminant functions. In CACOULOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York, pp 17-37.

- APARICIO, G. S., 1947. *Zootecnia Especial (Etnología compendiada)*. Córdoba, Imprenta Moderna, 486 pp.
- APARICIO, G. S., 1960. *Zootecnia Especial. Etnología compendiada*. Córdoba, Imprenta Moderna, 6ª Edic. 498 pp.
- ASHTON, E.H., HEALY, M.J.R. e LIPTON, S., 1957. The descriptive use of discriminant functions in physical anthropology. *Proc. Roy. Soc.B*, **146**: 552-572.
- ATCHLEY, W.R., 1971. A statistical analysis of geographic variation in the pupae of three species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *Evolution*, **25**: 51-74.
- ATCHLEY, W.R. e MARTIN, J., 1971. A morphometric analysis of differential sexual dimorphism in larvae of *Chironomus* (Diptera). *Canadian Entomol.*: 319-327.
- ATCHLEY, W.R., 1973. A quantitative separation of the females of three species *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *J. Med. Entomol.*, **10**: 629-632.
- ATCHLEY, W.R., 1974. Morphometric differentiation in chromosomally characterized parapatric races of morabine grasshoppers. *Aust. J. Zool.*, **22**: 25-37.
- ATCHLEY W.R. e CHENEY, J., 1974. Morphometric differentiation in *viatica* group of morabine grasshoppers (Orthoptera, Eumastacidae). *Syst. Zool.*, **23**: 400- 415.
- ATCHLEY, W.R. e BRYANT, E.H., 1975. *Multivariate statistical methods: Among-groups covariation*. Dowden, Hutchinson, Ross, inc..
- ATCHLEY, W.R. e ANDERSON, D., 1978. Ratios and the statistical analysis of biological data. *Syst. Zool.*, **27**: 71-77.
- ATCHLEY, W.R., 1981. Chromosomal evolution and morphometric variability in the thelytokous insect *Warramaba virgo* (Key), In Atchley, W.R. and Woodruff, D. (eds) *Evolution and Speciation: Essays in Honor of M.J.D.*, Cambridge University Press. pp. 371-397.
- AZEVEDO, J.M.T., 1985<sub>a</sub>. *Contributo para o estudo dos sistemas de exploração ovina*. Trabalho de síntese para Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro. 164 pp.
- AZEVEDO, J.M.T., 1985<sub>b</sub> *1º Relatório Anual de Progresso do Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro. 142 pp.
- AZEVEDO, J.M.T., 1986. *2º Relatório Anual de Progresso do Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Instituto Universitário de Trás-os-Montes e Alto Douro. 119 pp.

- AZEVEDO, J.M.T., 1987<sub>a</sub>. *3º Relatório Anual de Progresso do Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 98 pp.
- AZEVEDO, J.M.T., 1987<sub>b</sub>. *Resultados do inquérito acerca dos efectivos ovinos e caprinos. Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 59 pp.
- AZEVEDO, J.M.T., 1988. *4º Relatório Anual de Progresso do Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 78 pp.
- AZEVEDO, J.M.T., 1990. *5º Relatório Anual de Progresso do Projecto nº 8 - Melhoramento da Produção Ovina do Projecto de Desenvolvimento Rural Integrado de Trás-os-Montes*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 234 pp.
- AZEVEDO, J.M.T. e SOUTINHO, O.M.N.L., 1988. Caracterização zoométrica de borregos: Estudo de um núcleo de borregos e borregas cruzados de Bordaleiro Serra da Estrela com Churra Mondegueira. *I Encontro de Engenheiros Zootécnicos, Évora*.
- BALAKRISHNAN, V. e SANGHVI, L.D., 1968. Distance between populations on the basis of attribute data. *Biometrics*, **24**: 859-866.
- BARTLETT, M.S., 1938. Further aspects of theory of multiple regression. *Proc. Cambridge Phil Soc.*, **34**: 33-40.
- BARTLETT, M.S., 1947. Multivariate analysis. *J. Roy. Stat. Soc. Suppl.*, **9**: 176-197.
- BARRETO MAGRO, 1941. Intendência de Pecuária de Castelo Branco: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*, 1945. XIII, **1**:77-99.
- BARROS, H. da GAMA, . *História da Administração Pública em Portugal (sécs. XII-XV)*. Lisboa, Sá da Costa.
- BERNARDO LIMA, S., 1875. *Considerações gerais e analíticas acerca do Recenseamento Pecuário de 1870. Recenseamento do Reino de Portugal em 1870*. Lisboa, Imprensa Nacional.
- BLACKITH, R.E. e BLACKITH; R.M., 1969. Variation of shape of discrete anatomical characters in morabine grasshoppers. *Austral. J. Zool.*, **17**: 697-718.
- BLACKITH, R.E. e KEVAN, D.K.M., 1967. A study of the genus *Chrotogonus* (Orthoptera): VIII Patterns of variation in external morphology. *Evolution*, **21**: 76-84.
- BLACKITH, R.M. e BLACKITH; R.E., 1976. A multivariate study of *Tylenchus Bastian* 1865 (Nematoda, Tylenchidae) and some related genera. *Nematologia*, **22**: 235-259.
- BLUMENBACH, 1806. Citado por MENDES, J. CARIA, 1985. *As origens do Homem. Bases Anatômicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.

- BÖKÖNYI, S., 1977. The introduction of sheep-breeding to Europe. *Ethnozootechnie*, **21**: 65-70.
- BROCA, P., 1875. Instructions craneologiques et craniométriques. *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, **2**: 1-204.
- BROWN, G.W., 1946. Discriminant functions. Paper presented in the Biometrics Section programme at Boston on December 28. Citado por BARTLETT, M.S., 1947. Multivariate analysis. *J. Roy. Stat. Soc. Suppl.*, **9**: 176-197.
- BRIEGER, F.G., VENCOVSKY, R. e PAKER, I.U., 1963. Distancias filogenéticas no género *Cattleya*. *Cienc. Cult.*, **15**: 187-188.
- BRYANT, E.H. e ATCHLEY, W.R., 1975. *Multivariate statistical methods: Within-groups covariation*. Dowden, Hutchinson. Ross, Inc.
- BURNABY, T.P., 1966. Growth-invariant discriminant functions and generalized distances. *Biometric Society*, **22**: 96-110.
- BUZAS, M.A., 1967. An application of canonical analysis as a method for comparing faunal areas. *J. Anim. Ecol.*, **36**: 563-577.
- CABRAL CALHEIROS, F., 1979. Potencial das raças ovinas autóctones na produção de carne. *Simposio Técnico Ovino. J.N.P.P.*, **1**: 55-75.
- CACOULOS, T., 1973. *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York, 433 pp.
- CACOULOS, T. e STYAN, G.P.H., 1973. A bibliography of discriminant analysis. In CACOULOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 375-433 pp.
- CALAVIA RUIZ, J.J., 1984. *Aportaciones a la clasificación etnológica de ovinos españoles mediante distancias morfométricas*. Publicaciones de la Institucion "Fernando El Católico", Zaragoza. 224 pp.
- CAMPER, 1750. Citado por MENDES, J. CARIA, 1985. *As origens do Homem. Bases Anatômicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- CAMPBELL, B., 1962. The systematics of man. *Nature*, **194**: 225-232.
- CAVALLI-SFORZA, L.L. e EDWARDS, A.W.F., 1964. Analysis of human evolution. *Proceedings 11th International Congress of Genetics*, **3**: 923-933.
- CAVALLI-SFORZA, L.L., 1966. Population structure and human evolution. *Proc. R. Soc. Lond.B*, **164**: 362-379.
- CAVALLI-SFORZA, L.L. e EDWARDS, A.W.F., 1967. Phylogenetics analysis: Models and estimations procedures. *Evolution*, **21**: 550-570.

- CHEVERUD, J.M., 1982<sub>a</sub>. Variation in highly and lowly heritable morphological traits among social groups of Rhesus macaques (*Macaca mulatta*) on Cayo Santiago. *Evolution*, **35**: 75-83.
- CHEVERUD, J.M., 1982<sub>b</sub>. Phenotypic, genetic and environmental morphological integration in the cranium. *Evolution*, **36**: 499-516.
- CHILDE, V. GORDON, 1976. *Para a Recuperação do Passado*. Lisboa, Bertrand.
- CLIFFORD, H.T. e BINET, F.E., 1954. A quantitative study of a presumed hybrid sward between *Eucalyptus elephoria* and *E. goniocalyx*. *Aust. J. Bot.*, **2**: 325-336.
- COOLEY W.W. e LOHNES P.R., 1985. *Multivariate data analysis*. Ed. Robert E. Krieger Publishing Company, Florida. 243-261 pp.
- CORREIA da COSTA, J., 1941. Intendência de Pecuária do Porto: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*, 1945. XIII, **1**:167-219.
- COTTERMAN, C.W., 1966. *Combinatorial problems in genetics*. Unpublished notes. Citado por KIDD, K.K. e SGARAMELLA-ZONTA, L.A., 1971. Phylogenetic analysis: Concepts and Methods. *Amer. H. Hum. Genetics*, **23-3**: 235-252.
- DARWIN, CH., 1859. *On the Origin of Species by means of Natural Selection*.
- DAVID SIMÕES, J., 1941. Intendência de Pecuária de Vila Real e Chaves: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*, 1945. XIII, **1**:273-302.
- DEFRISE-GUSSENHOVEN, E., 1957. Mesure de divergence entre quelques fémurs fossiles et un ensemble de fémures récents: étude biométrique. *Bull. Inst. Sci. Nat. Belg.*, **33**, 13pp.
- DELANEY, M.J. e HEALY, M.J.R., 1964. Variation in the longtailed field mouse (*Apodemus sylvaticus* L.) in northwest Scotland: II Simultaneous examination of all the characters. *Proc. Roy. Soc. London B*, **161**: 200-207.
- DIGBY, P.G.N. e KEMPTON, R.A., 1987. *Multivariate analysis of ecological communities*. Chapman and Hall, London. pp: 20-25, 76-90 e 134-137.
- DIRECÇÃO GERAL de PECUARIA, 1986. *Recursos Genéticos- Raças autóctones espécies ovina e caprina*. D.G.P., 207 pp.
- DIXON, W.J. e JENNRICH, R.I., 1973. Computer graphical analysis and discrimination. In CACOULOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 161-173 pp.
- DOBZHANSKY, Th., 1937. *Genetics and the origin of species*. Columbia University Press, New York; ed. rev. 1951.
- DOMINGOS BORREGO, J., 1979. Situação actual da ovinicultura portuguesa. *Simposio Técnico Ovino. J.N.P.P.*, **1**: 9-31.

- DOMINGOS BORREGO, J., 1985. *Manual da produção de ovinos. I parte*. Ed. Publicações Ciência e vida Lda., 188 pp.
- DRIESCH - Mellstreken am Oberschädel von Ovis und Capre. 1976. Citado por CALAVIA RUIZ, J.J., 1984. *Aportaciones a la clasificación etnológica de ovinos españoles mediante distancias morfológicas*. Publicaciones de la Institución "Fernando El Católico", Zaragoza.
- DUPRAW, E.J., 1965. Non Linear taxonomy and systematics of honey-bees. *Syst. Zool.*, **14**: 1-24.
- EDWARDS, A.W.F. e CAVALLI-SFORZA, L.L., 1964. Reconstruction of evolutionary tree. *Phenetic and Philogenetic Classification. The Systematics Assoc. Publ.*, **6**, 67-76.
- EYLES, A.C. e BLACKITH, R.E., 1965. Studies on hybridization in *Scolopostethus fieber* (Heteroptera Lygeidae). *Evolution*, **19**: 465-479.
- FALCONER, D.S., 1985. *Introduction to quantitative genetics*. Ed. Longman Drift.
- FELGUEIRAS JUNIOR, F., 1941. Intendência de Pecuária de Bragança: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*. 1945. XIII, 1:61-76.
- FISHER, R.A., 1915. Frequency distribution of values of correlation coefficient in samples from an indefinitely large population. *Biometrika*, **10**: 507-521.
- FISCHER, R.A., 1936. The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of Eugenics*, **7**: 179-188.
- FISHER, R.A., 1938. The statistical utilization of multiple measurements. *Annals of Eugenics*, **8**: 376-386.
- FISHER, R.A., 1940. The precision of discriminant functions *Annals of Eugenics*, **10**: 422-429.
- FISHER, R.A., 1956. *Statistical methods and scientific inference*. Ed. Olivier and Boyd, London.
- FOUCART, T., 1985. *Analyse Factorielle. Programation sur micro-ordinateurs*. Ed. Masson, 2<sup>e</sup> édition. 124-176 pp.
- GILES, E. e BLEIBTRAU, H.K., 1961. Cranial evidence in archaeological reconstructions: a trial of multivariate techniques for the South-West. *Am. Anthropol.*, **63**: 48-61.
- GOMES CALADO, E ,1941. Intendência de Pecuária de Faro: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*.1945. XIII, 1:145-166.
- GOODMAN, M.M., 1972. Distance analysis in biology. *Syst. Zool.*, **21**: 174-186. 1972.
- GOWER, J.C., 1966. A Q-technique for the calculation of canonical variates. *Biometrika*, **53**: 588-9.

- GREWAL, M.S., 1962. The rate of genetic divergence in the C57BL strain of mice. *Genet. Res.*, **3**: 226-237.
- GUPTA, S.D., 1973. Theoris and methods in classification: A review. In CACOULLOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 77-139 pp.
- GUSMÃO, F.V., SARMENTO, F.Q.M., MELO, H.L.G.R., FERREIRA, L.S. e HENRIQUES, R.A.P., 1978. *Estudo de fomento pecuário para a sub-região Norte interior (Trás-os-Montes)*. M.A.P. Secretaria de Estado do Fomento Pecuário, 58-62 pp.
- HAMMOND, J., 1932. *Growth and development of Muthon qualities in the sheep*. Ed. Edinburgh.
- HAMMOND Jr, J., MASON, I.L. e ROBINSON, T.J., 1974. *Hammond's farm animals*. Ed. Edward Arnold, Fourth edition, London.
- HARBERD, D.J., 1962. Application of multivariate technique to an ecological survey. *J. Ecol.*, **50**: 1-17.
- HARCOURT, R.A., 1971. Animal bones from Dunnington Wells. *Reps. of the Res. Committee of the Soc. Antiq. London.*, **29**: 340-350.
- HEDRICK, P.W., 1971. A new approach to measuring genetic similarity. *Evolution*, **25**: 276-280.
- HOTELLING, H., 1931. *The generalization of Student's ratio*. American Mathematical Society at Berkeley, **2**, 360.
- JOHNSON, S.C., 1967. Hierarchical Clustering Schemes. *Prychometrika*, **32**: 241-253.
- JOLICOEUR, P., 1959. Multivariate geographical variation on the wolf, *Canis lupus L.* *Evolution*, **13**: 283-299.
- JOLICOEUR, P., 1963<sub>a</sub>. Les combinaisons multidimensionnelles de caractères anatomiques quantitatifs. *Proc. XVI Int Congr. Zool.*, **1**: 183.
- JOLICOEUR, P., 1963<sub>b</sub>. The multivariate generalisation of allometric equation. *Biometrics*, **19**: 497-499.
- JOLICOEUR, P., 1963<sub>c</sub>. Bilateral symmetry and asymmetry in limb bones of *Martes americana* and man. *Rev. Can. Biol.*, **22**: 409-432.
- JOLICOEUR, P., 1963<sub>d</sub>. The degree of generality of robustness in *Martes americana*. *Growth*, **27**: 1-27.
- KIDD, K.K., 1969. *Phylogenetic analysis of cattle breeds*. Ph. D. dissertation, University of Wisconsin, Madison.
- KIDD, K.K. e SGARAMELLA-ZONTA, L.A., 1971. Phylogenetic analysis: Concepts and Methods. *Amer H. Hum. Genetics*, **23-3**: 235-252.

- KLEIN, JULIUS, 1985. *La Mesta. Estudio de la historia económica española 1273-1836*. Alianza Editorial, Madrid, 3ª Ed.
- KURCZYNSKI, T.W., 1970. Generalized distance and discrete variables. *Biometrics*, **26**: 525-534.
- LACHENBRUCH, P.A., 1973. Some results on the multiple group discriminant problem. In CACOULOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 193-213 pp.
- LAURILLARD. Citado por MENDES, J. CARIA, 1985. *As origens do Homem. Bases Anatómicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- LEGUEBE, ANDRÉ, 1970. L'utilisation de l'analyse multivariée en anthropologie. *L'Anthropologie (Paris)*. Tome **74**, nº 3-4: 221-246.
- LERMAN, A., 1965. On rates of evolution of unit characters complexes. *Evolution*, **19**: 16-25.
- LOSVÉLES ORTIGOSA, J.M.C.F., 1926. *Carneiros, cabras e cães de guarda*. Livraria do Lavrador XXXIX. 335 pp.
- LI, CH. CH., 1969. Introducción a la estadística experimental. Ediciones Omega, 496 pp.
- LIMA PEREIRA, J., 1969. *A ovinicultura de lã em regiões tropicais (Bases para o fomento zootécnico da criação de ovinos de lã em Angola)*. Junta de Investigações do Ultramar, Estudos, Ensaios e Documentos, 123: 487 pp.
- LIMA PEREIRA, J e ALMEIDA, O , 1977. *Desenvolvimento da bovinicultura e ovinicultura - sub-região interior (Trás-os-Montes)*. Ed. Instituto Politécnico de Vila Real.
- LUBISCHEW, A.A., 1962. On the use of discriminant functions in taxonomy. *Biometrics*, **18**: 455-477.
- MAHALANOBIS, P.C., 1928. A statistical study of the Chinese head. *Man in India*, **8**: 107-122.
- MAHALANOBIS, P.C., 1936. On the generalized distance in statistics. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, **2**: 49-55.
- MARTINEZ, P. BASELGA, LOPEZ, JOSÉ FLORES e SANTOS, ARÁN, 1909. *El comprador de animales (Reconocimientos de Sanidad y prácticas legales y comerciales)* Ed. Imprenta del Hospicio Provincial, Zaragoza.
- MALTBY, M., 1981. Iron age, Roman-British and Anglo Saxon animal husbandry - a review of the faunal evidence. *BAR International Series*, **87**: 155-203.
- MANUEL de BRAGANÇA, 1913. *O Gado Ovino em Portugal. Esboço Zootechino-economico*. Dissertação apresentada e defendida no Instituto Superior de Agronomia.

- MARCUS, L.F., 1969. Measurement of selection using distance statistics in prehistoric orang-utan *Pongo pygmaeus palaeosumatrensis*. *Evolution*, **23**: 301-307.
- MARQUES, A.H. OLIVEIRA, . *História de Portugal*, Vols I e II. Lisboa, Palas.
- MARTIN, E.S., 1936. A study of Egyptian series of mandibles with special reference to mathematical methods of sexing. *Biometrika*, **28**: 149-178.
- MASON, I.L., 1967. *Sheep breeds of the Mediterranean*. Food and Agriculture Organization of United Nations.
- MENDES, J. CARIA , 1985. *As origens do Homem. Bases Anatômicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian. 601 pp.
- MENOZZI, P., 1985. Espécie. *Enciclopédia Einaudi*, Vol. **6**: 205-217.
- MIRANDA do VALE, J., 1905. Gado ovelhum e caprino: estudo das diferentes raças existentes no País e das que nelle poderão ser introduzidas com o fim da exploração leiteira. *Congresso de Leitaria, Olivicultura e Indústria de Azeite*, **1**: 47-73.
- MIRANDA do VALE, J., 1907. *Bovideos Portugueses*. Subsídio para o estudo da pecuária nacional, 201 pp.
- MIRANDA do VALE, J., 1949. *Gado bissulco - Suíno, Bovinos e caprinos*. Livraria Sá da Costa col.:A terra e o homem, vol. **17**: 418 pp.
- NEI, M., 1965. Variation and covariation of gene frequencies in subdivided populations. *Evolution*, **19**: 256-258.
- NEI, M., 1972. Genetic distance between populations *American Naturalist*, **106**: 283-292.
- NEI, M. e ROYCHOWDURY, A.K., 1972. Gene differences between caucasians Negro and Japanese populations. *Science*, **177**: 434-436.
- NEI, M., 1973. Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA*, **70**: 3211-3323.
- NETO MARQUES, A.M, 1980. *Sobre o fomento da ovinicultura nacional*. Ed.Quimigal. 143 pp.
- ORE, O., 1963. *Graphs and their uses*. New York, Random House. Citado por KIDD, K.K. e SGARAMELLA-ZONTA, L.A., 1971. Phylogenetic analysis: Concepts and Methods. *Amer H. Hum. Genetics*, **23-3**: 235-252.
- OWEN. Citado por MENDES, J. CARIA, 1985. *As origens do Homem. Bases Anatômicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- PAIVA, J.A.S.B.A. e GLORIA, M.M., 1959. As populações ovinas do distrito da Guarda. *Boletim Pecuário*, **27** (1); 45-123.
- PEARSON, K., 1926. On the coefficient of racial likeness. *Biometrika*, **18**: 241-263.

- PEREIRA LUCAS, A., 1941. *Relatório ácerca do Arrolamento Geral de gados e animais de capoeira efectuado em 1940*. Direção Geral dos Serviços Pecuários. 235 pp.
- PEREIRA, G. e RODRIGUES, A.C., 1952. Populações ovinas da Terra-Fria do distrito de Bragança. *Boletim Pecuário*, XX, 2.
- PENROSE, L.S., 1954. Distance size and shape. *Annals of Eugenics*, 18.
- PHLEGER, F.B., 1956. Significance of living foraminiferal populations along the central Texas coast. *Cushman Found. For. Res.*, 7: 106-151. Citado por BUZAS, M.A., 1967. An application of canonical analysis as a method for comparing faunal areas. *J. Anim. Ecol.*, 36: 563-577.
- PIGGOTT, STUART, 1981. *A Europa Antiga*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- PONS, J., 1955. The sexual diagnosis of isolated bones of skeleton *Hum. Biol.*, 27: 12-21.
- POPESKO, P., 1980. Atlas D'Anatomie Topographique des Animaux Domestiques. Volume I. Ed. Librairie Maloine, Paris. pp. 62-69.
- PREVOSTI, A., 1974. *La distancia genética entre poblaciones*. Miscelánea Alcobé: 109-118.
- PRICHARD, 1842. Citado por MENDES, J. CARIA, 1985. *As origens do Homem. Bases Anatómicas da hominização*. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian.
- RAMOS da COSTA, E.A.S., 1964. Description of the Portuguese breeds of sheep. In MASON, I.L., 1967. *Sheep breeds of the Mediterranean*. Food and Agriculture Organization of United Nations.
- RAO, C.R., 1948. The utilization of multiple measurements in problems of biological classification. *J. Roy. Soc. B*, 10: 159-203.
- RAO, C.R., 1952. *Advanced Statistical Methods in Biometric Research*. New York Wiley. 292 pp.
- RAO, C.R., 1953. Discriminant functions for genetic differentiation and selection. *Sankhya*, 12: 229-246.
- RAO, C.R., 1961. Some observations on multivariate statistics methods in anthropological research. *Bull. Int. Statist. Inst.*, 33: 99-109.
- REES, J.W., 1970. A multivariate morphometric analysis of divergence in skull morphology among geographically contiguous whitetailed deer (*Odocoileus virginianus*) in Michigan. *Evolution*, 24: 220-229.
- REMPE, V. e WEBER, E.E., 1972. An illustration of the principal ideas of MANOVA. *Biometrics*, 28: 235-238.
- REYMENT, R.S., 1961. A note on geographical variation in european rana. *Department of Geology, University of Stockolm*, 6.

- REYMENT, R.S., 1969. *Biometrical techniques in systematics Biology*. National Academy of Science, Washington. pp. 542-587.
- REYMENT, R.A., 1973. The discriminant function in systematic biology. In CACOULOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 77-139 pp.
- REYMENT, R.A., BLACKITH, R.E. e CAMPBELL, N.A., 1984. *Multivariate morphometrics*. Academic Press, Londres. 233pp.
- ROBINSON, J.W. e HOFFMAN, R.S., 1975. Geographical and interspecific cranial variation in Big-eared Ground Squirrels (*Spermophilus*): a multivariate study. *Syst. Zool.*, **24**: 79-88.
- ROGERS, J.S., 1972. Measures of genetic similarity and genetic distance. University of Texas, Publication núm. 7213. *Studies in Genetics*, **7**: 145-153.
- ROMEDER, J.M., 1973. *Méthods et programmes d'analyse discriminante*. Dunod. 274 pp.
- ROHLF, F.J., 1967. Correlated characters in numerical taxonomy. *Syst. Zool.*, **16**: 109-126.
- ROHLF, F.J., 1971. Perspectives on the application of multivariate statistics to taxonomy. *Reprinted From Taxon*, **20**: 85-90.
- ROHLF, F.J., 1972. An empirical comparison of three ordination techniques in numerical taxonomy. *Syst. Zool.*, **21**: 271-280.
- ROHLF, F.J. e SOKAL, R.R., 1972. Comparative morphometrics by factor analysis in two species of Diptera. *Z. Morph. Tiere*, **72**: 36-45.
- ROHLF, F.J., 1974. Methods of comparing classifications. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **5**: 101-113.
- ROHWER, S.A., 1972. A multivariate assessment of interbreeding between the meadowlarks, *Sturnella*. *Syst. Zool.*, **22**: 157-165.
- RYDER, M.L., 1968. The evolution of Scottish breeds of sheep. *Scot. Studies*, **12**: 127-167. Citado por RYDER, M.L., 1983. *Sheep & Man*. Ed. Duckworth.
- RYDER, M.L., 1981. *Livestock*. In Piggot, S. (ed.) *The Agrarian History of England and Wales*, Vol. 1, part 1 C.U.P., Cambridge. Citado por RYDER, M.L., 1983. *Sheep & Man*. Ed. Duckworth.
- RYDER, M.L., 1983. *Sheep & Man*. Ed. Duckworth. 487 pp.
- SANCHEZ BELDA, A. e SANCHEZ TRUJILLANO, M. C., 1986. *Razas Ovinas Españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2ª edición, Madrid. 887 pp.
- SANGHVI, L.D., 1953. Comparison of genetical and morphological methods for a study of biological differences. *Aner. J. Phys. Anthrop.*, **11**: 385-404.

- SANSON, A., 1949. *Traité de zootechnie*. Paris, 1901. Citado por MIRANDA do VALE, J., 1949. *Gado bissulco - Suíno, Bovinos e caprinos*. Livraria Sá da Costa col.: A terra e o homem, vol. 17: 418 pp.
- SAVORY, H.N., 1974. *Espanha e Portugal*, Vols I e II. Lisboa, Verbo.
- SELANDER, R.K., 1970. *Biochemical polymorphisms in population of the house and ald-field mouse*. R.J.Berry and H,N, Southerus (Edits), Academic Press. pp 73-91.
- SÉRGIO, ANTONIO, 1974. *Obras completas - Ensaios. Tomo VIII*. Ed. Livraria Sá da Costa, Lisboa. pp 249.
- SERRA, J.A., MORAIS, M.C., HEITOR, J.L.C., 1971. Estudo inquérito ovinícola: I- Finalidades e métodos empregados. *J.N.P.P., Série de divulgação e de aplicações práticas*, 9.
- SERRA, J.A., 1974<sub>a</sub>. Aplicações da genética no melhoramento ovino. II Parte: Caracteres morfológicos. Cromossomas e hibridação. *J.N.P.P., Série de divulgação e de aplicações práticas*, 2.
- SERRA, J.A., 1974<sub>b</sub>. Aplicações da genética no melhoramento ovino. III Parte: Caracteres fisiológicos e caracteres da produção. *J.N.P.P., Série de divulgação e de aplicações práticas*, 3.
- SERRÃO, JOEL, 1976. *Dicionário de História de Portugal*. Lisboa, Iniciativas Editoriais, 6 Vols., art<sup>a</sup> Pecuária e lanifícios.
- SILVA DIAS, A.S.M., 1941. Intendência de Pecuária de Viana do Castelo: Arrolamento Geral do Gado e Animais de Capoeira, de 1940. *Boletim Pecuário (Lisboa)*.1945 XIII, 1:261-272.
- SISSON, S. e GROSSMAN, J.D., 1982. *Anatomía de los animales domésticos*. Salvat Editores, S.A. 5<sup>a</sup> Edic. pp 846-863.
- SITGREAVES, R., 1973. Some operating characteristics of linear discriminant functions. In CACOULLOS, T. (eds). *Discriminant Analysis and applications*. Academic Press, New York. 77-139 pp.
- SMITH, H., GNANADESIKAN, R. e HUGHES, J.B., 1962. Multivariate analysis of variance (MANOVA). *Biometrics*, 18: 22-41.
- SMOUSE, P.E., 1972. The canonical analysis of multiple species hybridization. *Biometrics*, 28: 361-371.
- SNEDECOR, G.W. e COCHRAN, W.G., 1980. *Statistical methods*. The Yowa State University Press. 7<sup>th</sup> Edition. pp. 252-295.
- SOKAL, R.R., 1952. Variation in a local population of *Pemphigus*. *Evolution*, 6: 296-315.
- SOKAL, R.R., 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. *Syst. Zool.*, 10: 70-79.

- SOKAL, R.R., 1962. Variation and covariation of characters of alate *Pemphigus populi-transversus* in Eastern North America. *Evolution*, **16**: 227-245.
- SOKAL, R.R. e SNEATH, P.H., 1963. *Principles of Numerical Taxonomy*. Freeman, W.H. and Co., San Francisco e Londres: 359pp.
- SOKAL, R.R., 1965. Statistical methods in systematics. *Biol. Rev.*, **40**: 337-391.
- SOKAL, R.R. e ROHLF, F.J., 1987. *Introduction to biostatistics*. W.h. Freeman and Company, 2<sup>nd</sup> Edition. New York. pp. 141, 213-214.
- STEEL, R.G.D. e TORRIE, J.H., 1982. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. Mc Graw-Hill International Book Company. 3rd edition. 633 pp.
- STEINBERG, A.G., BLEIBTREU, H.K., KURCZYNSKI, T.W., MARTIN, A.O. e KURCZYNSKI, M.M., 1966. *Genetic studies on an inbred human isolate*. 3<sup>rd</sup> Int. Congress Hum. Genetics, Chicago, J.F. Gnow (Ed): 267-289.
- TRIGO PEREIRA, M.E., 1963. O churro Algarvio. *Boletim Pecuário (Lisboa)*. XXXI, 2: 23-72.
- TROW-SMITH, R., 1957. *A history of British livestock husbandry to 1700*. Routledge & Vegan Paul, London. Citado por RYDER, M.L., 1983. *Sheep & Man*. Ed. Duckworth.
- UMBERTO ECO, 1984. *Como se faz uma tese em ciências humanas*. Editorial Presença, 3<sup>a</sup> Edição. 231 pp.
- VOLLE, MICHEL, 1985. *Analyse des données. Collection "Économie et statistiques avancées"*. Ed ECONOMICA, 3<sup>a</sup> édition. 206-233 pp.
- WHITE, K.D., 1977. *Country life in classical times*. Paul Elek, London. Citado por RYDER, M.L., 1983. *Sheep & Man*. Ed. Duckworth.
- WILKS, S.S., 1932. Certain generalization in the analysis of variance. *Biometrika*, **24**: 471-494.
- WISHART, J., 1928. The generalized product moment distribution in samples from a normal multivariate population. *Biometrika*, **20**: 30-58.
- WRIGHT, S., 1951. The genetical structure of populations. *Anim. Eugen.*, **15**: 323-354.
- ZARAZAGA, I., ALTARRIBA, J., CALAVIA, J., LASSIERRA, J.M., LAMUELA, J.M. e VALLEJO, M., 1977. Elaboración de distancias morfométricas en especies ganaderas. *XIII Jornadas de Genética Luso-Españolas*. Lisboa.
- ZARAZAGA, I., VALLEJO, M., MONGE, E., ALTARRIBA J. e ARRUGA, M.V., 1979. Situación genética y conservación del toro de lidia español. *Fundación Juan March. Serie Universitaria, Zoología*, **89**: 33-43.

ZONTA, L.A. e KIDD, K.K., 1973. *Genetic structure of populations*. Ed. by N.E.Morton  
University Press of Hawai: Honolulu.

ZONTA, L.A. e KIDD, K.K., 1974. *Phylogenetic trees: computer methodology*. Stanford  
University School of Medicine, Stanford. California. 153-157 pp.

## ANEXO

Valores médios, desvios padrão, erros da média, coeficientes de variação, valores de prova de normalidade de Kolmogorof, valores de  $\chi^2$  Bartlett, valores da diferença significativa mínima e análise de variância para cada variável morfométrica e para cada um dos sete grupos de ovinos estudados.



QUADRO 1 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 1 (C.O.P. - Comprimento occipito-pré-maxilar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragançano	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	237,34	248,39	243,91	240,98	254,18	220,78	272,88
D,P	10,59	6,71	8,35	6,64	8,34	8,31	8,84
C V	4,46	2,70	3,42	2,76	3,28	3,76	3,24
E,M	1,93	1,22	1,52	1,21	1,52	1,52	1,61
+	0,13	0,10	0,11	0,08	0,12	0,09	0,09
$\chi^2 = 9,03$	F=110,11 p≤0,01				DSM=8,796		

QUADRO 2 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 2 (C.N.S.- Comprimento neurocrânio superior), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragançano	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	94,84	97,92	98,24	96,78	100,84	94,35	102,61
D,P	3,37	3,05	3,26	3,69	3,62	3,69	3,90
C V	3,55	3,11	3,32	3,81	3,59	3,91	3,80
E,M	0,61	0,56	0,60	0,67	0,66	0,67	0,71
+	0,06	0,10	0,13	0,10	0,11	0,12	0,11
$\chi^2 = 2,496$	F=21,85 p≤0,01				DMS=3,711		

QUADRO 3 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 3 (C.R. - Comprimento do rosto), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	165,83	177,85	172,02	168,89	178,27	151,98	194,64
D,P	7,34	5,49	6,66	4,65	6,83	7,20	7,71
C V	4,43	3,09	3,87	2,75	3,83	4,74	3,96
E,M	1,34	1,00	1,21	0,85	1,25	1,31	1,41
<sup>+</sup>	0,12	0,08	0,10	0,13	0,12	0,14	0,11
$\chi^2 = 10,11$	F=117,06 p≤0,01			DMS=6,992			

QUADRO 4 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 4 (C.O.N. - Comprimento occipito-nasal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	123,32	128,00	126,91	124,63	131,61	118,22	138,32
D,P	5,18	9,61	5,75	4,48	4,41	5,83	6,06
C V	4,20	7,50	4,53	3,59	3,35	4,93	4,38
E,M	,095	1,75	1,05	0,82	0,80	1,06	1,11
<sup>+</sup>	0,09	0,23	0,07	0,10	0,10	0,16	0,10
$\chi^2 = 27,53$ p≤0,01	F=32,88 p≤0,01			DMS=6,450			

QUADRO 5 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 5 (C.O.F. - Comprimento occipito-frontal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	49,17	51,03	48,60	50,19	50,25	49,89	52,35
D,P	2,71	3,35	2,88	2,66	2,84	4,39	3,38
C V	5,52	6,57	5,93	5,30	5,65	8,79	6,46
E,M	0,49	0,61	0,53	0,49	0,52	0,80	0,62
<sup>+</sup>	0,08	0,15	0,16	0,08	0,08	0,19	0,11
$\chi^2=$	11,89		F=4,35 p<0,01			DMS=3,397	

QUADRO 6 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 6 (C.F. - Comprimento doFrontal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	87,43	91,01	90,70	86,85	92,96	83,78	97,59
D,P	4,90	4,51	5,53	3,73	4,66	5,95	4,98
C V	5,60	4,96	6,10	4,30	5,01	7,10	5,10
E,M	0,89	0,82	1,01	0,68	0,85	1,09	0,91
<sup>+</sup>	0,09	0,09	0,08	0,07	0,09	0,17	0,10
$\chi^2=$	7,42		F=25,27 p<0,01			DMS=5,203	

QUADRO 7 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 7 (C.N. - Comprimento nasal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	78,56	86,88	82,1	83,05	86,75	71,55	94,29
D,P	5,04	5,53	7,44	4,03	7,35	5,53	8,04
C V	6,42	6,37	9,07	4,85	8,47	7,73	8,53
E,M	0,92	1,01	1,36	0,74	1,34	1,01	1,47
+	0,10	0,08	0,08	0,11	0,07	0,06	0,15
$\chi^2 = 20,22$ p $\leq$ 0,01			F=38,88 p $\leq$ 0,01			DMS=6,629	

QUADRO 8 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 8 (C.Fc. - Comprimento doFocinho), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	73,62	76,85	76,07	74,78	79,57	69,46	84,93
D,P	3,05	2,81	3,89	2,84	2,88	4,61	3,30
C V	4,14	3,65	5,12	3,79	3,61	6,64	3,88
E,M	0,56	0,51	0,71	0,52	0,53	0,84	0,60
+	0,11	0,11	0,10	0,08	0,06	0,14	0,11
$\chi^2 = 13,41$ p $\leq$ 0,05			F=61,39 p $\leq$ 0,01			DMS=3,580	

QUADRO 9 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 9 (C.L.R. - Comprimento lateral menor do rosto), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	134,90	143,62	138,81	137,40	145,47	125,43	157,76
D,P	5,61	4,06	8,55	3,96	5,34	6,35	5,86
C V	4,16	2,83	6,16	2,88	3,67	5,06	3,72
E,M	1,02	0,74	1,56	0,72	0,97	1,16	1,07
<sup>+</sup>	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,10	0,14
$\chi^2=$	24,68 $p \leq 0,01$		F=88,07 $p \leq 0,01$			DMS=6,169	

QUADRO 10 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 10 (C.O.I. - Comprimento occipito-infra-orbitário), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	159,00	166,73	163,84	162,86	169,35	152,28	181,64
D,P	7,17	4,40	5,70	5,00	5,98	6,49	6,40
C V	4,51	2,64	3,48	3,07	3,53	4,26	3,52
E,M	1,31	0,80	1,04	0,91	1,09	1,18	1,17
<sup>+</sup>	0,13	0,07	0,13	0,08	0,07	0,13	0,11
$\chi^2=$	9,04		F=71,17 $p \leq 0,01$			DMS=6,261	

QUADRO 11 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 11 (L.N. - largura dos nasais), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	31,67	33,09	32,12	31,71	34,32	28,71	36,60
D,P	2,70	2,76	2,81	2,54	2,77	2,57	1,98
C V	8,53	8,35	8,76	8,00	8,06	8,96	5,42
E,M	0,49	0,51	0,51	0,46	0,51	0,47	0,36
<sup>+</sup>	0,08	0,15	0,07	0,11	0,12	0,11	0,09
$\chi^2 = 4,49$	F=26,71 p<0,05			DMS=2,745			

QUADRO 12 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 12 (L.I.O. - Largura inter-orbitária), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	75,71	77,48	77,95	77,10	80,05	72,98	83,54
D,P	3,21	3,07	2,53	2,65	2,93	4,68	3,25
C V	4,25	3,96	3,24	3,44	3,66	6,41	3,89
E,M	0,59	0,56	0,46	0,48	0,54	0,85	0,59
<sup>+</sup>	0,08	0,15	0,12	0,08	0,14	0,21	0,20
$\chi^2 = 15,73$ p<0,05	F=31,24 p<0,01			DMS=3,431			

QUADRO 13 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 13 (L.C.C. - largura da caixa craniana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	63,24	65,19	66,26	65,29	68,05	64,49	73,01
D,P	1,69	1,94	1,88	2,03	1,83	3,80	2,49
C V	2,67	2,97	2,84	3,11	2,68	5,89	3,41
E,M	0,31	0,35	0,34	0,37	0,33	0,69	0,45
<sup>+</sup>	0,08	0,09	0,11	0,10	0,12	0,17	0,07
$\chi^2=$	32,44 p $\leq$ 0,01		F=57,46 p $\leq$ 0,01			DMS=2,461	

QUADRO 14 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 14 (L.P.O. - largura pós-orbitária), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	75,38	81,74	86,48	79,95	87,34	77,72	90,49
D,P	4,76	4,27	3,47	3,02	2,78	4,45	4,15
C V	6,32	5,22	4,01	3,78	3,18	5,73	4,59
E,M	0,87	0,78	0,63	0,55	0,51	0,81	0,76
<sup>+</sup>	0,09	0,08	0,07	0,09	0,13	0,13	0,16
$\chi^2=$	13,63 p $\leq$ 0,05		F=60,11 p $\leq$ 0,01			DMS=4,117	

QUADRO 15 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 15 (L.F. - largura da Frente), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO								
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	
N	30	30	30	30	30	30	30	
$\bar{x}$	111,97	116,11	115,11	113,55	118,11	108,47	124,26	
D,P	3,86	2,77	3,27	3,63	4,15	5,92	4,36	
C V	3,45	2,39	2,84	3,20	3,51	5,46	3,51	
E,M	0,71	0,51	0,60	0,66	0,76	1,08	0,80	
+	0,08	0,11	0,09	0,13	0,08	0,10	0,08	
$\chi^2 = 20,65$	$p \leq 0,01$		$F = 44,46$			$p \leq 0,01$		DMS = 4,323

QUADRO 16 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 16 (C.T. - Comprimento total), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO								
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	
N	30	30	30	30	30	30	30	
$\bar{x}$	222,57	234,76	230,42	220,41	240,35	211,04	260,30	
D,P	7,05	6,87	6,52	5,81	7,61	8,15	8,28	
C V	3,17	2,93	2,83	2,53	3,16	3,86	3,18	
E,M	1,29	1,25	1,19	1,06	1,39	1,49	1,51	
+	0,11	0,09	0,11	0,12	0,08	0,11	0,06	
$\chi^2 = 5,37$			$F = 135,15$			$p \leq 0,01$		DMS = 7,618

QUADRO 17 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 17 (C.C.B. - comprimento cômulo-basilar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	220,22	232,61	228,56	227,44	238,47	208,59	259,11
D,P	6,68	7,11	6,28	6,06	7,65	8,60	8,53
C V	3,03	3,06	2,75	2,67	3,21	4,12	3,29
E,M	1,22	1,30	1,15	1,11	1,40	1,57	1,56
<sup>+</sup>	0,10	0,08	0,11	0,12	0,11	0,12	0,08
$\chi^2=6,80$	F=138,17 p<0,01			DMS=7,727			

QUADRO 18 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 18 (C.B. - Comprimento basal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	206,64	217,59	214,32	213,06	223,44	195,35	242,45
D,P	6,52	6,68	6,23	5,71	7,38	8,25	8,06
C V	3,16	3,07	2,91	2,68	3,30	4,23	3,32
E,M	1,19	1,22	1,14	1,04	1,35	1,51	1,47
<sup>+</sup>	0,11	0,07	0,14	0,09	0,10	0,08	0,06
$\chi^2=6,32$	F=129,74 p<0,01			DMS=7,410			

QUADRO 19 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 19 (C.P. - comprimento palatino), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	120,60	126,60	125,23	124,42	128,55	111,90	141,02
D,P	5,14	3,78	4,85	3,30	4,66	4,93	5,36
C V	4,26	2,98	3,87	2,65	3,63	4,41	3,80
E,M	0,94	0,69	0,89	0,60	0,85	0,90	0,98
<sup>+</sup>	0,11	0,08	0,11	0,10	0,10	0,14	0,09
$\chi^2=9,92$	F=107,80 p≤0,01				DMS=4,878		

QUADRO 20 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 20 (C.P.P. - comprimento pré-maxilo-palatino), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	96,86	101,16	99,58	98,87	103,49	88,27	112,35
D,P	4,75	5,30	4,47	3,30	5,01	4,53	5,12
C V	4,90	5,24	4,49	3,34	4,84	5,13	4,55
E,M	0,87	0,97	0,82	0,60	0,92	0,83	0,93
<sup>+</sup>	0,14	0,11	0,11	0,09	0,06	0,09	0,14
$\chi^2=7,53$	F=71,91 p≤0,01				DMS=4,931		

QUADRO 21 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 21 (C.P.A. - comprimento pré-maxilo-apofisário), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO								
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	
N	30	30	30	30	30	30	30	
$\bar{x}$	48,16	51,38	49,65	50,65	52,13	45,10	58,31	
D,P	3,57	3,57	2,98	2,14	4,21	3,14	3,17	
C V	7,41	6,96	6,01	4,23	8,08	6,96	5,44	
E,M	0,65	0,65	0,55	0,39	0,77	0,57	0,58	
<sup>+</sup>	0,14	0,12	0,09	0,08	0,12	0,12	0,11	
$\chi^2 = 13,74$	$p \leq 0,05$		$F=45,32$			$p \leq 0,01$		DMS=3,488

QUADRO 22 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 22 (L.O.A. - largura orifícios auditivos), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO								
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio	
N	60,71	62,92	64,80	62,20	66,14	60,92	71,11	
D,P	2,99	3,16	3,19	3,29	2,95	3,02	3,28	
C V	4,93	5,03	4,92	5,29	4,46	4,96	4,61	
E,M	0,55	0,58	0,58	0,60	0,54	0,55	0,60	
<sup>+</sup>	0,16	0,09	0,08	0,11	0,10	0,08	0,09	
$\chi^2 = 0,69$			$F=41,10$			$p \leq 0,01$		DMS=3,298

QUADRO 23 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 23 (L.Z. - Largura zigomática), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	92,42	94,78	95,42	90,96	96,41	88,00	97,38
D,P	3,35	5,35	4,06	3,81	4,44	3,99	4,01
C V	3,63	5,65	4,26	4,19	4,60	4,53	4,11
E,M	0,61	0,98	0,74	0,70	0,81	0,73	0,73
+	0,08	0,11	0,07	0,06	0,10	0,12	0,14
$\chi^2=7,53$	F=18,99 p≤0,01				DMS=4,411		

QUADRO 24 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 24 (L.M.R. - Largura mínima do rosto), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	15,75	16,38	16,42	16,28	17,17	15,27	18,92
D,P	1,00	1,42	0,93	1,11	1,07	1,13	1,20
C V	6,38	8,65	5,68	6,79	6,24	7,36	6,36
E,M	0,18	0,26	0,17	0,20	0,20	0,21	0,22
+	0,09	0,08	0,06	0,08	0,15	0,08	0,07
$\chi^2=6,45$	F=32,71 p≤0,01				DMS=1,193		

QUADRO 25 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 25 (L.I.T. - Largura inter-tuberal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	71,09	73,44	73,76	72,08	75,79	67,61	79,65
D,P	2,84	3,49	2,96	2,63	3,05	2,96	3,36
C V	4,00	4,75	4,02	3,64	4,03	4,38	4,22
E,M	0,52	0,64	0,54	0,48	0,56	0,54	0,61
+	0,10	0,16	0,08	0,08	0,13	0,07	0,18
$\chi^2 = 3,25$	F=45,79 p≤0,01				DMS=3,219		

QUADRO 26 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 26 (C.P.T. - Comprimento pré-maxilo-tuberal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	97,17	102,25	100,39	98,26	103,94	88,42	111,06
D,P	4,14	3,46	4,75	2,86	3,73	3,81	4,28
C V	4,26	3,38	4,73	2,92	3,59	4,31	3,85
E,M	0,76	0,63	0,87	0,52	0,68	0,70	0,78
+	0,11	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,08
$\chi^2 = 8,75$	F=94,47 p≤0,01				DMS=4,115		

QUADRO 27 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 27 (C.T.C. - Comprimento tubero-condiliar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondeguero	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	133,17	140,49	138,08	138,58	144,97	128,99	159,15
D,P	4,44	5,32	4,46	5,06	6,33	6,58	6,71
C V	3,33	3,78	3,23	3,65	4,37	5,10	4,22
E,M	0,81	0,97	0,81	0,92	1,16	1,20	1,23
<sup>+</sup>	0,07	0,14	0,10	0,11	0,07	0,07	0,09
$\chi^2=$	10,61		F=88,91 p≤0,01			DMS=5,935	

QUADRO 28 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 28 (C.L.I. - Comprimento lateral do osso incisivo), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondeguero	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	72,69	75,85	72,87	74,00	74,48	66,84	81,71
D,P	7,38	4,66	4,36	4,12	5,30	4,75	7,15
C V	10,16	6,15	5,98	5,57	7,11	7,11	8,75
E,M	1,35	0,85	0,80	0,75	0,97	0,87	1,31
<sup>+</sup>	0,14	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11
$\chi^2=$	20,06 p≤0,01		F=19,20 p≤0,01			DMS=5,826	

QUADRO 29 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 29 (C.E.C. - Comprimento do esplanco-crânio), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	129,41	140,01	133,57	133,34	140,73	119,57	153,25
D,P	6,20	5,37	5,83	4,09	6,61	5,33	7,52
C V	4,79	3,83	4,37	3,07	4,70	4,45	4,90
E,M	1,13	0,98	1,07	0,75	1,21	0,97	1,37
<sup>+</sup>	0,11	0,10	0,12	0,11	0,10	0,05	0,12
$\chi^2=$	12,01		F=93,87 p<0,01			DMS=6,257	

QUADRO 30 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 30 (C.B.N. - Comprimento basio-nasal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	127,99	132,41	128,88	126,84	132,51	118,68	141,98
D,P	7,47	4,61	4,78	4,54	4,61	4,41	5,56
C V	5,83	3,48	3,71	3,58	3,48	3,72	3,92
E,M	1,36	0,84	0,87	0,83	0,84	0,81	1,02
<sup>+</sup>	0,22	0,10	0,15	0,10	0,09	0,09	0,09
$\chi^2=$	14,27 p<0,05		F=54,51 p<0,01			DMS=5,522	

QUADRO 31 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 31 (C.M.L. - Comprimento máximo-lacrimal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	49,85	54,75	53,11	51,15	54,80	46,23	59,04
D,P	3,52	2,94	4,31	2,86	3,52	3,50	3,45
C V	7,05	5,38	8,12	5,60	6,43	7,57	5,85
E,M	0,64	0,54	0,79	0,52	0,64	0,64	0,63
Dn <sup>+</sup>	0,12	0,13	0,09	0,17	0,10	0,11	0,08
$\chi^2 = 6,44$	F=42,05 p≤0,01			DMS=3,660			

QUADRO 32 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 32 (C.F.T. - Comprimento da Fossa temporal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	54,54	57,39	56,81	57,04	58,33	53,75	62,26
D,P	2,67	2,29	2,57	2,60	2,67	2,37	3,16
C V	4,89	3,98	4,53	4,55	4,58	4,41	5,07
E,M	0,49	0,42	0,47	0,47	0,49	0,43	0,58
<sup>+</sup>	0,10	0,08	0,07	0,13	0,13	0,08	0,06
$\chi^2 = 3,85$	F=33,29 p≤0,01			DMS=2,773			

QUADRO 33 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 33 (A.F.T. - Altura da Fossa temporal), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	46,16	47,14	48,23	46,27	50,23	43,95	51,84
D,P	2,51	2,91	2,42	3,24	2,58	1,93	2,85
C V	5,45	6,17	5,01	7,00	5,14	4,39	5,50
E,M	0,46	0,53	0,44	0,59	0,47	0,35	0,52
Dn <sup>+</sup>	0,08	0,13	0,11	0,16	0,09	0,13	0,09
$\chi^2 = 8,87$	F=30,06 p≤0,01			DMS=2,807			

QUADRO 34 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 34 (C.O. - Comprimento da órbita), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	40,48	41,72	42,19	41,52	42,81	40,06	43,53
D,P	1,33	1,50	1,75	1,53	1,58	1,12	2,17
C V	3,30	3,60	4,15	3,68	3,69	2,79	4,97
E,M	0,24	0,27	0,32	0,28	0,29	0,20	0,40
<sup>+</sup>	0,10	0,07	0,11	0,16	0,09	0,13	0,09
$\chi^2 = 14,85$ p≤0,05	F=17,70 p≤0,01			DMS=1,684			

QUADRO 35 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 35 (A.O. - Altura da órbita), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	37,00	37,63	38,25	37,54	38,09	36,81	38,75
D,P	1,18	1,30	1,66	1,36	1,55	1,16	1,71
C V	3,18	3,45	4,33	3,61	4,07	3,14	4,42
E,M	0,22	0,24	0,30	0,25	0,28	0,21	0,31
+	0,08	0,07	0,14	0,07	0,09	0,09	0,16
$\chi^2=$	8,67		F=6,99 p≤0,01			DMS=1,507	

QUADRO 36 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 36 (C.B.Po. - Comprimento basion pós-dental), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	80,42	84,98	82,64	82,34	87,62	76,23	94,26
D,P	3,96	4,19	3,97	4,20	4,48	5,11	4,88
C V	4,93	4,93	4,81	5,11	5,11	6,70	5,18
E,M	0,72	0,77	0,73	0,77	0,82	0,93	0,89
+	0,09	0,17	0,08	0,13	0,06	0,09	0,09
$\chi^2=$	3,48		F=50,49 p≤0,01			DMS=4,658	

QUADRO 37 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 37 (C.Po.P. - Comprimento pós-dentário prosthion), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	130,82	137,10	136,48	135,28	140,54	123,79	152,04
D,P	5,52	4,45	4,93	3,80	5,35	5,07	7,99
C V	4,22	3,25	3,61	2,81	3,80	4,10	5,26
E,M	1,01	0,81	0,90	0,69	0,98	0,93	1,46
+	0,06	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,15
$\chi^2=$	19,89 $p \leq 0,01$		F=76,67 $p \leq 0,01$			DMS=5,732	

QUADRO 38 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 38 (C.B.Pr. - Comprimento basion pré-dental), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	147,57	155,14	153,44	153,46	160,17	141,06	174,00
D,P	4,63	5,77	4,98	5,04	6,56	6,75	6,33
C V	3,14	3,72	3,24	3,28	4,10	4,78	3,64
E,M	0,85	1,05	0,91	0,92	1,20	1,23	1,16
+	0,11	0,09	0,12	0,09	0,11	0,09	0,09
$\chi^2=$	7,60		F=96,18 $p \leq 0,01$			DMS=6,089	

QUADRO 39 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 39 (C.Pr.P. - Comprimento pré-dental prosthion), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	60,61	63,84	62,52	61,43	64,50	56,17	70,02
D,P	3,58	3,25	3,16	2,40	2,59	2,98	2,95
C V	5,91	5,09	5,06	3,91	4,01	5,30	4,22
E,M	0,65	0,59	0,58	0,44	0,47	0,54	0,54
<sup>+</sup>	0,07	0,10	0,15	0,07	0,12	0,08	0,13
$\chi^2 = 6,21$	F=58,96 p≤0,01			DMS=3,173			

QUADRO 40 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 40 (C.B.M. - Comprimento basion-molar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	86,11	91,39	89,60	89,08	94,34	81,71	101,08
D,P	3,80	4,48	4,61	5,03	5,22	6,25	5,63
C V	4,42	4,90	5,14	5,65	5,53	7,65	5,57
E,M	0,69	0,82	0,84	0,92	0,95	1,14	1,03
Dn <sup>+</sup>	0,08	0,15	0,13	0,13	0,05	0,10	0,07
$\chi^2 = 8,87$	F=44,39 p≤0,01			DMS=5,329			

QUADRO 41 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 41 (C.S.M. - Comprimento superior molariforme), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	64,28	66,95	67,68	67,16	68,73	62,23	74,33
D,P	4,63	3,95	4,72	4,06	4,38	4,74	3,65
C V	7,21	5,89	6,97	6,04	6,38	7,62	4,91
E,M	0,85	0,72	0,86	0,74	0,80	0,87	0,67
+	0,16	0,08	0,08	0,16	0,18	0,15	0,12
$\chi^2=$	3,44		F=23,18 p≤0,01			DMS=4,554	

QUADRO 42 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 42 (C.S.D. - Comprimento superior do diastema), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	61,84	64,98	63,53	63,33	66,39	57,82	73,39
D,P	4,01	3,33	3,20	2,76	2,61	3,11	3,01
C V	6,49	5,12	5,04	4,36	3,93	5,39	4,10
E,M	0,73	0,61	0,58	0,50	0,48	0,57	0,55
+	0,10	0,09	0,11	0,07	0,09	0,08	0,10
$\chi^2=$	6,98		F=67,84 p≤0,01			DMS=3,348	

QUADRO 43 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 43 (L.A.M. - Largura superior pré-molar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	36,63	38,22	36,33	36,62	39,14	34,52	42,93
D,P	2,49	1,98	3,04	2,61	3,12	2,40	2,72
C V	6,79	5,19	8,35	7,12	7,98	6,95	6,33
E,M	0,45	0,36	0,55	0,48	0,57	0,44	0,50
<sup>+</sup>	0,12	0,07	0,13	0,08	0,13	0,10	0,07
$\chi^2 = 7,68$	F=31,43 p≤0,01				DMS=2,789		

QUADRO 44 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 44 (L.R. - Largura do rosto), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	63,30	64,84	65,46	64,55	66,75	62,30	70,07
D,P	2,09	2,65	2,21	2,37	2,53	2,14	2,74
C V	3,30	4,09	3,38	3,66	3,79	3,43	3,91
E,M	0,38	0,48	0,40	0,43	0,46	0,39	0,50
<sup>+</sup>	0,10	0,11	0,13	0,08	0,10	0,09	0,08
$\chi^2 = 3,95$	F=33,53 p≤0,01				DMS=2,531		

QUADRO 45 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 45 (L.P.M. - Largura superior pós-molar), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	60,78	64,00	64,35	63,46	65,22	61,10	68,02
D,P	3,31	2,45	1,86	2,19	2,78	2,19	2,38
C V	5,45	3,83	2,89	3,44	4,25	3,58	3,49
E,M	0,61	0,45	0,34	0,40	0,51	0,40	0,43
<sup>+</sup>	0,14	0,11	0,19	0,09	0,11	0,07	0,06
$\chi^2=$	12,36		F=29,64 p<0,01			DMS=2,623	

QUADRO 46 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 46 (L.F.O. - Largura doForâmen occipital), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	20,43	21,23	20,05	19,79	20,20	19,08	20,37
D,P	1,61	1,69	1,48	1,32	1,64	1,50	1,82
C V	7,89	7,95	7,39	6,66	8,12	7,88	8,92
E,M	0,29	0,31	0,27	0,24	0,30	0,27	0,33
<sup>+</sup>	0,08	0,10	0,12	0,12	0,10	0,10	0,09
$\chi^2=$	3,63		F=5,14 p<0,01			DMS=1,672	

QUADRO 47 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 47 (L.C. - Largura condiliana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	45,43	48,25	47,79	45,84	49,87	42,76	54,62
D,P	1,37	2,55	2,49	2,30	2,47	1,96	3,22
C V	3,01	5,28	5,21	5,02	4,95	4,57	5,90
E,M	0,25	0,47	0,46	0,42	0,45	0,36	0,59
<sup>+</sup>	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10
$\chi^2 = 21,56$ p $\leq$ 0,01			F=74,74 p $\leq$ 0,01			DMS=2,525	

QUADRO 48 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 48 (L.J. - Largura jugular), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	43,75	46,30	44,24	42,29	46,43	41,28	49,49
D,P	2,30	2,48	3,38	2,42	3,50	2,51	2,16
C V	5,26	5,36	7,65	5,73	7,54	6,07	4,37
E,M	0,42	0,45	0,62	0,44	0,64	0,46	0,40
<sup>+</sup>	0,07	0,07	0,09	0,10	0,05	0,07	0,18
$\chi^2 = 13,10$ p $\leq$ 0,05			F=31,67 p $\leq$ 0,01			DMS=2,873	

QUADRO 49 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 49 (L.O. - Largura occipital), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	65,10	68,53	69,32	67,19	71,91	64,08	76,87
D,P	2,13	2,37	2,45	2,75	2,89	2,25	2,41
C V	3,27	3,45	3,53	4,09	4,02	3,52	3,14
E,M	0,39	0,43	0,45	0,50	0,53	0,41	0,44
+	0,12	0,12	0,13	0,08	0,17	0,11	0,08
$\chi^2 = 4,03$	F=92,46 p<0,01			DMS=2,611			

QUADRO 50 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 50 (Al.F.O. - Altura doForâmen occipital), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	18,54	19,46	18,67	18,41	18,53	17,71	19,73
D,P	1,17	1,21	0,89	1,16	0,95	0,88	1,16
C V	6,33	6,21	4,79	6,31	5,10	4,96	5,88
E,M	0,21	0,22	0,16	0,21	0,17	0,16	0,21
+	0,08	0,09	0,06	0,11	0,11	0,10	0,11
$\chi^2 = 6,72$	F=12,17 p<0,01			DMS=1,126			

QUADRO 51 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 51 (Al.R.O. - Altura da região occipital), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	40,33	43,64	42,72	43,07	45,86	40,25	47,73
D,P	1,70	2,29	2,48	1,84	1,41	1,63	1,79
C V	4,22	5,26	5,82	4,27	3,08	4,06	3,76
E,M	0,31	0,42	0,45	0,34	0,26	0,30	0,33
+	0,10	0,07	0,06	0,09	0,09	0,12	0,09
$\chi^2 = 13,53$ $p \leq 0,05$			$F = 61,20$ $p \leq 0,01$			DMS=2,015	

QUADRO 52 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 52 (P.Gr. - Peso em gramas do metacarpo), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	22,55	26,08	26,12	24,56	30,19	18,04	40,06
D,P	2,46	3,69	3,32	2,34	3,68	1,69	5,38
C V	10,89	14,16	12,69	9,52	12,18	9,35	13,42
E,M	0,45	0,67	0,61	0,43	0,67	0,31	0,98
+	0,12	0,08	0,09	0,13	0,11	0,13	0,14
$\chi^2 = 47,40$ $p \leq 0,01$			$F = 123,98$ $p \leq 0,01$			DMS=3,594	

QUADRO 53 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 53 (C.M.M. - Comprimento máximo do metacarpo), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	124,69	136,10	133,70	124,95	139,88	116,22	157,26
D,P	6,74	5,72	6,75	4,40	7,24	5,73	5,87
C V	5,41	4,20	5,05	3,52	5,18	4,93	3,73
E,M	1,23	1,04	1,23	0,80	1,32	1,05	1,07
+	0,11	0,09	0,11	0,14	0,10	0,11	0,10
$\chi^2 = 8,63$	F=141,26 p≤0,01				DMS=6,459		

QUADRO 54 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 54 (L.P.M. - Largura proximal metacarpiana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov +), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	22,76	24,12	23,98	23,88	25,19	21,41	27,44
D,P	0,91	1,25	0,91	0,94	1,64	0,78	1,54
C V	4,01	5,19	3,81	3,92	6,49	3,66	5,60
E,M	0,17	0,23	0,17	0,17	0,30	0,14	0,28
+	0,12	0,17	0,14	0,09	0,18	0,14	0,09
$\chi^2 = 29,19$ p≤0,01	F=78,86 p≤0,01				DMS=1,245		

QUADRO 55 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 55 (L.D.M. - Largura distal metacarpiana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov  $^+$ ), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	25,45	26,74	26,49	26,54	27,54	23,70	29,79
D,P	1,07	1,03	1,11	0,84	1,03	0,67	1,68
C V	4,19	3,84	4,21	3,17	3,73	2,83	5,65
E,M	0,20	0,19	0,20	0,15	0,19	0,12	0,31
$^+$	0,10	0,12	0,15	0,12	0,12	0,13	0,11
$\chi^2=$	28,45 $p \leq 0,01$		F=86,05 $p \leq 0,01$			DMS=1,159	

QUADRO 56 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 56 (L.T.M. - Largura transversal metacarpiana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov  $^+$ ), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	13,27	13,83	13,91	13,99	14,82	12,31	15,90
D,P	0,76	0,88	0,71	0,73	1,12	0,50	0,82
C V	5,71	6,38	5,08	5,19	7,58	4,03	5,14
E,M	0,14	0,16	0,13	0,13	0,21	0,09	0,15
$^+$	0,13	0,09	0,09	0,11	0,11	0,09	0,12
$\chi^2=$	20,27 $p \leq 0,01$		F=59,23 $p \leq 0,01$			DMS=0,850	

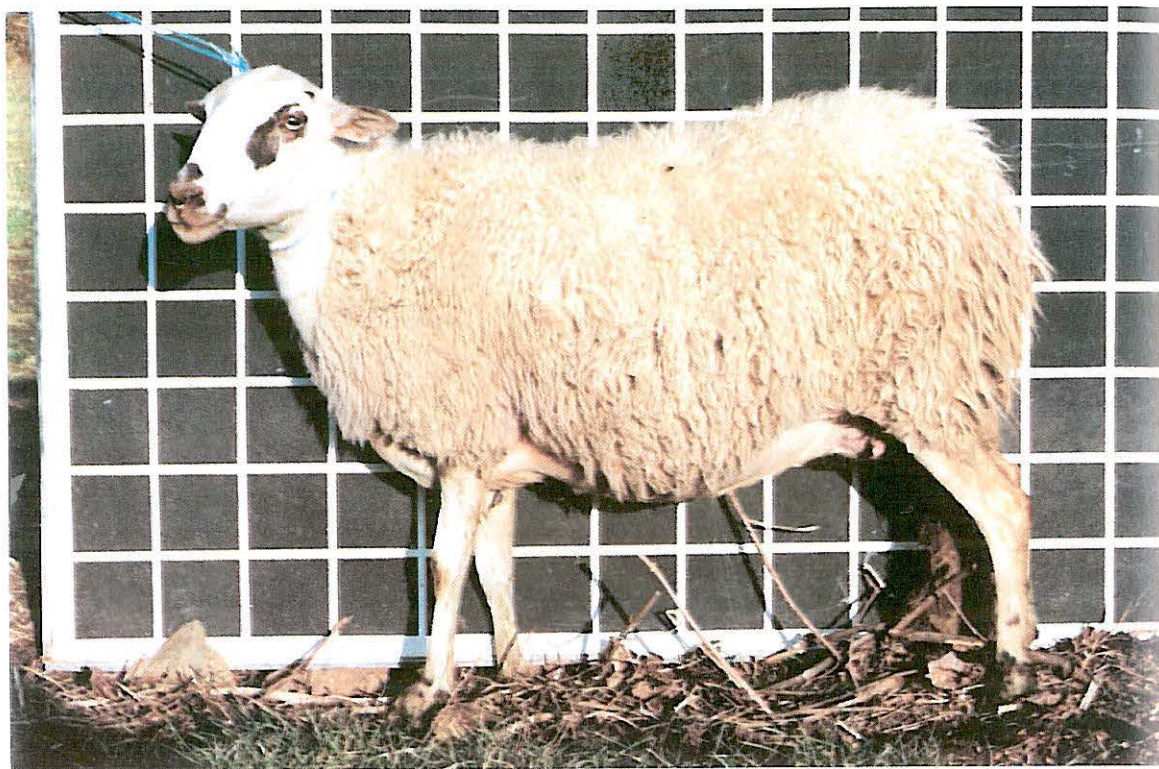
QUADRO 57 – Valores médios em mm ( $\bar{x}$ ), desvio padrão (D.P.), coeficiente de variação em percentagem (C V) e erro da média (EM) da variável morfométrica 57 E.M.M. - Espessura mínima metacarpiana), com expressão dos resultados de provas de normalidade (teste de Kolmogorov <sup>+</sup>), homogeneidade de variância (test de Bartlett) valor da diferença mínima significativa (DMS) e análise de variância (F).

GRUPO CHURRO							
	Mirandês	Bragança	T. Quente	Badano	Mondegueiro	Do Campo	Algarvio
N	30	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	9,87	10,62	10,52	10,40	11,19	9,18	12,12
D,P	0,50	0,72	0,58	0,51	0,61	0,46	0,51
C V	5,05	6,77	5,48	4,92	5,48	4,96	4,18
E,M	0,91	0,13	0,11	0,09	0,11	0,08	0,09
<sup>+</sup>	0,13	0,10	0,10	0,11	0,11	0,08	0,11
$\chi^2=$	8,70		F=83,30 p $\leq$ 0,01			DMS=0,591	

## ICONOGRAFIA



FOTOS 1 e 2 — Fêmea da raça Galega Mirandesa com pormenor da cabeça.



FOTOS 3 e 4 — Fêmea da raça Galega Bragançana com pormenor da cabeça.



FOTOS 5 e 6 — Fêmea da raça Churra da Terra Quente com pormenor da cabeça.



FOTOS 7 e 8 — Fêmea da raça Badana com pormenor da cabeça.



FOTOS 9 e 10 — Fêmea da raça Mondegueira com pormenor da cabeça.



FOTOS 11 e 12 — Fêmea da raça Churra do Campo com pormenor da cabeça.



FOTOS 13 e 14 — Fêmea da raça Churra Algarvia com pormenor da cabeça.