

utad

**UNIVERSIDADE
DE TRÁS-OS-MONTES
E ALTO DOURO**

**Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça
Serrana**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

Mariana Laranjeira Tavares

Orientadores:

Prof. Doutor Jorge Manuel Teixeira de Azevedo

Prof. Doutora Ângela Maria Ferreira Martins

Vila Real, 2022

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça
Serrana**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

Autora: Mariana Laranjeira Tavares

Orientadores:

Prof. Dr. Jorge Manuel Teixeira de Azevedo

Prof. Dra. Ângela Maria Ferreira Martins

Composição do júri:

Presidente: Dr. Paulo António Russo Almeida, Professor Auxiliar do
Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e
Alto Douro

Vogais: Dr. António Mário Domingues Silvestre, Professor Auxiliar com
Agregação do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-
os-Montes e Alto Douro

Dr. Severiano José Cruz da Rocha e Silva, Professor Associado com
Agregação do Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-
os-Montes e Alto Douro

Dra. Ângela Maria Ferreira Martins, Professora Auxiliar do
Departamento de Zootecnia da Universidade de Trás-os-Montes e
Alto Douro

Vila Real, 2022

*“As doutrinas apresentadas no presente trabalho são
da exclusiva responsabilidade do autor”*

Dedicatória e Agradecimentos

Quero começar por agradecer aos meus orientadores neste trabalho, ao professor Dr. Jorge Azevedo, pela simpatia e partilha de conhecimentos.

À professora Dra. Ângela Martins pela excelente pessoa e profissional que é. Por toda a disponibilidade e acessibilidade demonstrada em todos os momentos. Pela oportunidade da realização desta tese, que começou com o contacto para a realização do meu estágio na ANCRAS. E por todo o apoio prestado sem hesitação e sempre que necessitei, quer durante a elaboração desta tese, quer durante todo o meu percurso académico.

À Associação Nacional de Caprincultores da Raça Serrana - ANCRAS, onde estagiei durante 9 meses e a todo o pessoal que lá trabalha, pela experiência que me proporcionaram, em especial:

Ao Eng. Amândio, secretário técnico da raça Serrana, pela permissão de acesso a todos os dados usados neste trabalho, pela simpatia, paciência e acessibilidade como pessoa.

Ao Sr. Fernando Pintor, secretário executivo da ANCRAS, pela receção e integração na equipa de funcionários, pela disponibilização do manual de classificação morfológica de Rodríguez & Segalés (2012) e todo o apoio prestado sempre que necessitei, desde a agilização das minhas visitas à universidade, até aos pequenos percalços que tive durante o meu trabalho (acidentes de trabalho).

Ao corpo técnico da associação, a todos eles que contribuíram para o enriquecimento da minha experiência e para o meu crescimento pessoal. À Goreti Ferreira, ao Ricardo Barata, ao João Ferro, ao David Teixeira, ao Pedro Verde, à Juliana Gonçalves, ao Sérgio Teixeira, ao Rui Cunha, à Daniela Carloto, ao Bruno Sousa, ao Rui Jaime, ao Dr. França e também ao Ricardo Areias e às meninas da queijaria pela simpatia e boa disposição diária.

Aos membros da direção anterior e atual, especialmente ao Eng. António Neves, atual presidente da ANCRAS.

A todos os produtores da raça Serrana com que trabalhei e que tive a possibilidade de conhecer, especialmente aos produtores Arlindo de Sousa, de Alijó e Domingos Monteiro, de Macedo de Cavaleiros, pela simpatia, paciência demonstrada quando me permitiram fotografar extensivamente os seus animais e partilha de conhecimentos.

A todos os docentes e não docentes da UTAD que, ao longo destes 5 anos, contribuíram de alguma forma para a minha formação e desenvolvimento pessoal.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

Aos meus amigos de licenciatura, o grupo das três mosqueteiras: Laura Areias, Mariana Pimentel e Sofia Fonseca, pelo apoio, amizade e partilha contínua de conhecimentos e experiências.

E de mestrado, o grupo do Sal GrOosso, Ana Isabel Soares, Frederica Lima, Guilherme Matos, Micaela Talina, Rebeca Pereira, Rodrigo Duarte, Samuel Ribeiro e Ventura Rodrigo, por todos os momentos partilhados, porque um bom percurso académico tem de ter sempre a palavra “diversão” à mistura.

À minha família, a melhor que podia ter, perfeita nas suas imperfeições, em especial aos meus pais e avós por serem a base de quem sou hoje, por me apoiarem incondicionalmente, por todo o amor, carinho e confiança que depositam em mim e que ambiciono permanentemente em conseguir retribuir de volta. E também ao chato do meu irmão por ser o rapaz que é, inteligente e bonito por dentro e por fora.

A todos eles o meu obrigado, estou sinceramente grata.

“When you talk, you are only repeating what you already know.

But if you listen, you may learn something new.”

Dalai Lama

Resumo

A Classificação Morfológica Linear (CML) é uma ferramenta de melhoramento animal cujo uso é imprescindível, na avaliação dos reprodutores e na realização de emparelhamentos, nalgumas raças mais desenvolvidas, mas que não expressa o seu potencial na maioria das outras porque é pouco utilizada, especialmente nas raças autóctones. É uma metodologia usada para avaliar as qualidades e/ou os defeitos de animais com base em medidas concretas, cujas ponderações geram uma pontuação final do animal e não confiando apenas na observação visual, que é muito dependente de cada observador. Esta nota permite comparar os potenciais reprodutores numa escala de 0 a 100 pontos, independentemente da exploração a que pertençam, servindo como suporte na seleção dos melhores animais para futuros reprodutores em possíveis emparelhamentos.

Na raça caprina Serrana, este método de avaliação foi introduzido há relativamente pouco tempo (desde 2016) e, como não foi criado um sistema de classificação morfológica próprio para a raça, os animais são avaliados pelos técnicos da ANCRAS tendo por base um sistema criado especialmente para caprinos leiteiros. Facto que pode gerar problemas de fiabilidade, derivados do uso de um método concebido especificamente para caprinos leiteiros numa raça autóctone de aptidão mista, cujas características podem ser muito diferentes das de raças mais seleccionadas, das quais se destacam a grande rusticidade e adaptação aos recursos do seu solar de origem, que muitas vezes são escassos.

Para além disso, a realização da CML nesta raça consiste na anotação dos valores medidos ou atribuídos em cada carácter, que ficam registados na base de dados do livro genealógico e dão origem a um determinado valor de pontuação do animal sem significado. Por estes motivos, é crucial a criação de um sistema de CML especialmente concebido para a raça, de modo que se possa usufruir devidamente desta ferramenta com tantas potencialidades, quando usada corretamente.

Para a elaboração deste trabalho, foram recolhidas o máximo de medições possíveis de animais da raça caprina autóctone Serrana, pertencentes às explorações que foram visitadas durante um estágio realizado na ANCRAS, as quais foram adicionadas à base de dados das CML realizadas desde 2016, permitindo assim obter uma amostra mais significativa e mais representativa da raça. Após uma edição inicial dos dados, que resultou numa base de trabalho

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

apenas com animais do ecótipo Transmontano, estes foram tratados e foi feita uma análise estatística das características morfológicas.

A partir daqui, foi feito um estudo inicial para um melhor conhecimento dos caprinos Serranos Transmontanos e foram criados os alicerces necessários para a criação do sistema de pontuação. Foram definidos os limites biológicos da raça para cada carácter, o método de avaliação foi homogeneizado com a transposição dos caracteres mensuráveis para a mesma escala linear (de 1 a 9 valores) que os não mensuráveis, foi criada uma ponderação entre as Grandes Regiões que se considerou adequada e após a análise de todos os elementos necessários, foi finalmente construído o Sistema de Cálculo da Pontuação Final da CML, assim como as fórmulas necessárias para o implementar.

Este sistema poderá ser usado no programa de gestão do livro genealógico da raça, permitindo obter automaticamente a pontuação final de cada animal, apenas com a introdução das medidas recolhidas nos caracteres que fazem parte da CML.

Palavras-chave: caprinos; raça Serrana; Classificação Morfológica Linear; Caracteres Descritivos Primários; Grandes Regiões; Pontuação Final.

Abstract

Linear Morphological Classification (CML) is an animal breeding tool that is essential for use in some more developed breeds, in the evaluation of breeders and in the performance of pairings, but which does not express its potential in most others because of its minor use, especially in native breeds. It is a methodology to assess the qualities and/or defects of animals based on concrete measures, whose weights generate a final score for the animal and not by relying only on visual observation, which is very dependent on the observer source. This score allows comparison between potential breeders on a scale from 0 to 100 points, regardless of the farm to which they belong, serving as an aid in selecting the best animals for future breeders in possible pairings.

In the Serrana goat breed, this evaluation method was introduced recently (since 2016) and, as a morphological classification system was not created for the breed, the animals are evaluated by ANCRAS technicians based on a system created especially for dairy goats. A fact that can generate reliability problems, deriving from the use of a method designed specifically for dairy goats in a dual-purpose autochthonous breed, whose characteristics can be very different from those of more selected breeds, among which stand out the great rusticity and adaptation to the resources of their original habitat, which are often scarce.

Besides, the realization of the CML in this breed consists of noting the values measured or attributed to each character, which are registered in the herd book's database and give rise to a meaningless score for the animal. For these reasons, it is crucial to create a CML system specially designed for the breed, so that this tool, with so much potential when used correctly, can be properly used.

For this work, maximum measurements were collected from animals of the native Serrana goat breed, belonging to the farms that were visited during an internship carried out at ANCRAS and these were added to the database of the CML carried out since 2016, allowing to get a more significant and representative sample of the race. After initial editing of the data, which resulted in a work base only with animals of the Transmontano ecotype, they were treated and statistical analysis of the morphological characteristics of the breed was carried out.

From here, an initial study was carried out to better understand the Serranos Transmontanos goats and the necessary foundations were created for the creation of the scoring system. The biological limits were defined for each character, the evaluation method was homogenized by transposing the measurable characters to the same linear scale (1 to 9 values) as the non-measurable ones, a weighting was created between the Major Regions that was considered adequate and after analysing all the necessary elements, the final CML score calculation system was built, as well as the necessary formulas to implement it.

This system can be used in the breed's herd book management program, allowing to automatically obtain the final score for each animal, just by entering the measurements collected in the characters that are part of the CML.

Keywords: goats; Serrana breed; Linear Morphological Classification; Linear Body Traits; Major Areas; Final Score.

Índice Geral

Índice de Figuras	XV
Índice de Tabelas	XVII
Lista de abreviaturas e siglas	XVIII
1. Introdução	1
1.1. Introdução.....	2
2. A Raça caprina Serrana	5
2.1. Origem, história e distribuição	6
2.2. ANCRAS.....	7
2.3. Evolução do efetivo.....	7
2.4. Ecótipos	8
2.5. Padrão da Raça	10
2.6. Parâmetros Reprodutivos e Produtivos	12
2.7. Sistema de exploração	14
3. Classificação Morfológica.....	15
3.1. Introdução.....	16
3.2. Classificação Morfológica (CM).....	18
3.3. Importância e aplicações da CM	19
3.4. CM na raça Serrana	21
3.5. O animal leiteiro ideal	24
3.6. Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões	26
A. Estrutura e Capacidade	28
B. Estrutura Leiteira.....	32
C. (F) Sistema mamário.....	34
C. (M) Perímetro Escrotal (PE).....	41
D. Patas e Pés.....	42
3.7. Defeitos	47
3.8. Pontuação final	49
4. Parte experimental	51
4.1. Material e Métodos.....	52
4.1.1. Recolha dos dados.....	52
4.1.2. Edição dos dados	54
4.1.3. Análise Estatística	57
4.2. Resultados e Discussão	58

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

4.2.1. Estatística descritiva	58
4.2.2. Avaliação das medições efetuadas como classificadora	66
4.2.3. Associação entre os caracteres morfológicos	69
4.2.4. Influência da Classe Etária na Classificação Morfológica	72
4.2.5. Recomendação dos limites biológicos para a CM da raça	75
4.2.6. Sugestão para conversão dos caracteres mensuráveis em escala linear.....	76
4.2.7. Sugestão de ponderação das Grandes Regiões.....	79
4.2.8. Criação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final.....	80
4.2.9. Fórmulas de cálculo da Pontuação Final	83
4.2.10. Exemplificação da aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final.....	84
4.2.11. Aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final aos dados recolhidos no estágio...	85
4.3. Sugestões do que melhorar na CM da Serrana.....	86
5. Conclusões.....	91
6. Referências Bibliográficas	93
7. Anexos	97

Índice de Figuras

Figura 1 - Origem e dispersão da raça caprina Serrana. Fonte: adaptado de Ribeiro, 2010. ___	6
Figura 2 - Logótipo da ANCRAS. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	7
Figura 3 - Evolução do efetivo anual de caprinos adultos Serranos inscritos no LGA. Fonte: adaptado de Genpro - Ruralbit, 2021. _____	8
Figura 4 - Distribuição geográfica das explorações da raça caprina Serrana, por ecótipo, em maio de 2021. Fonte: Genpro - Ruralbit, 2021. _____	8
Figura 5 - Ecótipo Transmontano. Fonte: Própria. _____	9
Figura 6 - Ecótipo Ribatejano. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	9
Figura 7 - Ecótipo Jarmelista. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	9
Figura 8 - Ecótipo da Serra. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	9
Figura 9 - Cabeça de um macho Serrano Transmontano. Fonte: Própria. _____	10
Figura 10 - Diferentes úberes de cabra Serrana. Fonte: Própria. _____	11
Figura 11 - Exemplar fêmea Serrana Transmontana no meio da cabrada. Fonte: Própria. ___	11
Figura 12 - Exemplar macho Serrano Transmontano jovem. Fonte: Própria. _____	11
Figura 13 - Cabritos Serranos Transmontanos com 6 a 10 kg de peso vivo. Fonte: Própria. _	13
Figura 14 - Rebanho de Serranas Transmontanas em Alfândega da Fé, Bragança. Fonte: Própria. _____	14
Figura 15 - Rebanho de Serranas Transmontanas estabuladas em Alijó, Vila Real. Fonte: Própria. _____	14
Figura 16 - Caprino do tipo carne, raça Boer. Fonte: (Allfreepng.com, n.d.) _____	16
Figura 17 - Caprino do tipo leite, raça Murciano-Granadina. Fonte: Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación, n.d. _____	16
Figura 18 - Regiões anatómicas da cabra. Fonte: Própria. _____	18
Figura 19 - Morfotipo leiteiro ideal independente das características raciais. Fonte: Rodríguez & Segalés, 2012. _____	25
Figura 20 - Medição da Estatura. Fonte: Própria. _____	29
Figura 21 - Medição da Profundidade Corporal. Fonte: Própria. _____	30
Figura 22 - Medição da Largura do Peito. Fonte: Própria. _____	30
Figura 23 - Medição da Largura da Garupa. Fonte: Própria. _____	31
Figura 24 - Medição do Ângulo da Garupa. Fonte: Própria. _____	31
Figura 25 - Medição da Angulosidade. Fonte: Própria. _____	32
Figura 26 - Medição da Qualidade do Osso. Fonte: Própria. _____	33
Figura 27 – Diferentes níveis de Inserção Anterior do Úbere. Fonte: Própria. _____	36
Figura 28 – Diferentes níveis da Altura de Inserção Posterior do Úbere. Fonte: Própria. ___	37
Figura 29 – Diferentes níveis do Ligamento Suspensor Médio. Fonte: Própria. _____	38
Figura 30 – Diferentes níveis de Largura Posterior do Úbere. Fonte: Própria. _____	38
Figura 31 – Medição da Profundidade do Úbere. Fonte: Própria. _____	39
Figura 32 – Observação da Colocação dos Tetos. A imagem da esquerda será uma nota 7 enquanto a da direita será uma nota 5. Fonte: Própria. _____	40
Figura 33 – Diferentes níveis de Diâmetro do Teto. Fonte: Própria. _____	40
Figura 34 - Medição do Perímetro Escrotal em machos jovens (1 ano de idade). Fonte: Própria. _____	41
Figura 35 - Diferentes níveis de Patas Traseiras Vista Posterior. Fonte: Própria. _____	43

Figura 36 - Diferentes níveis de Patas Traseiras Vista Lateral. Fonte: Própria.	44
Figura 37 - Cabras observadas em movimento para avaliação da Mobilidade. Fonte: Própria.	45
Figura 38 - Caracteres Descritivos Primários na cabra Serrana. Fonte: Própria.	46
Figura 39 - Localização dos criadores onde foram realizadas as medições para CM durante o período de recolha de dados.	52
Figura 40 - Frequências dos caracteres não mensuráveis nas fêmeas da raça Serrana (N=5654).	59
Figura 41 - Frequências dos caracteres não mensuráveis nos machos da raça Serrana (N=425).	63
Figura 42 - Exemplo de cálculo da pontuação final para um macho.	84
Figura 43 - Instrumentos usados nas AM. Fonte: Própria.	97
Figura 44 - Distribuição inicial das fêmeas (N= 6766) por ano de nascimento. Fonte: JMP.	97
Figura 45 - Distribuição das fêmeas por idade da CM, em meses, após a limpeza dos dados (N=5654). Fonte: JMP.	97
Figura 46 - Análise descritiva da Estatura nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	98
Figura 47 - Análise descritiva da Profundidade Corporal nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	98
Figura 48 - Análise descritiva da Largura da Garupa nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	98
Figura 49 - Análise descritiva da Largura do Peito nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	99
Figura 50 - Análise descritiva do Ângulo da Garupa nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	99
Figura 51 - Análise descritiva da Angulosidade nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	99
Figura 52 - Análise descritiva da Qualidade do Osso nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	100
Figura 53 - Análise descritiva da Altura da Inserção Posterior nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	100
Figura 54 - Análise descritiva da Largura Posterior do Úbere nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	100
Figura 55 - Análise descritiva do Diâmetro do Teto nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	101
Figura 56 - Análise descritiva da Profundidade do Úbere nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	101
Figura 57 - Análise descritiva do Ligamento Suspensor Médio nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	101
Figura 58 - Análise descritiva dos caracteres não mensuráveis nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.	102
Figura 59 - Análise descritiva dos caracteres não mensuráveis nos machos Serranos. Fonte: JMP.	102

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Parâmetros reprodutivos e produtivos da raça caprina Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	12
Tabela 2 - Escala de pontuação da região corporal presente no Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	21
Tabela 3 - Coeficientes das regiões corporais presentes no Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021. _____	22
Tabela 4 - Sumário dos Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões nas fêmeas. Fonte: Própria. _____	26
Tabela 5 - Sumário dos Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões nos machos. Fonte: Própria. _____	27
Tabela 6 - Quadro resumo dos animais eliminados na seleção dos dados. _____	56
Tabela 7 - Estatística descritiva dos caracteres mensuráveis nas fêmeas da raça Serrana (N=5654). _____	58
Tabela 8 - Estatística descritiva dos caracteres mensuráveis nos machos da raça Serrana (N=425). _____	63
Tabela 9 – Medições efetuadas entre técnicos nas fêmeas da raça Serrana (N=5654). _____	67
Tabela 10 – Medições efetuadas entre técnicos nos machos da raça Serrana (N=425). _____	68
Tabela 11 - Correlações entre os Caracteres Descritivos Primários nas fêmeas Serranas (N=5654). _____	70
Tabela 12 - Correlações entre os Caracteres Descritivos Primários nos machos Serranos (N=425). _____	71
Tabela 13 - Análise comparativa da média dos Caracteres Descritivos Primários entre as diferentes classes etárias, nas fêmeas. _____	72
Tabela 14 - Análise comparativa da média dos Caracteres Descritivos Primários entre as diferentes classes etárias, nos machos. _____	73
Tabela 15 – Mínimos e máximos recomendados para os caracteres mensuráveis nas fêmeas e nos machos. _____	75
Tabela 16 - Transposição dos caracteres mensuráveis para a escala linear nas fêmeas da raça Serrana. _____	76
Tabela 17 - Transposição dos caracteres mensuráveis para a escala linear nos machos da raça Serrana. _____	77
Tabela 18 - Proposta de valorização das Grandes Regiões. _____	79
Tabela 19 – Coeficientes de ponderação para o cálculo da pontuação final das fêmeas da raça Serrana. _____	81
Tabela 20 – Coeficientes de ponderação para o cálculo da pontuação final dos machos da raça Serrana. _____	82
Tabela 21 - Aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final aos dados do estágio. _____	85

Lista de abreviaturas e siglas

A – Angulosidade

AG – Ângulo da Garupa

AIP – Altura da Inserção Posterior

AM – Avaliação Morfológica

ANCRAS – Associação Nacional de Caprinicultores da Raça Serrana

CM – Classificação Morfológica

CML – Classificação Morfológica Linear

CT – Colocação dos Tetos

DOP – Denominação de Origem Protegida

DT – Diâmetro do Teto

E – Estatura

EC – Estrutura e Capacidade

EL - Estrutura Leiteira

F – Fêmea

IA – Inserção Anterior

LG - Largura da Garupa

LGA – Livro Genealógico de Adultos

LP – Largura do Peito

LPU – Largura Posterior do Úbere

LSM – Ligamento Suspensor Médio

M – Macho

PE – Perímetro Escrotal

PC – Profundidade Corporal

PF – Pontuação Final

PU - Profundidade do Úbere

QO – Qualidade do Osso

SM – Sistema Mamário

1. Introdução

1.1. Introdução

A maioria das raças de animais portuguesas encontra-se em estado vulnerável ou mesmo em perigo de extinção, tornando-se fundamental desenvolver estudos que visem a sua conservação e/ou melhoramento, quer por motivos de preservação do seu património genético singular, quer pelo papel crucial que desempenham na sustentabilidade ambiental e na valorização do meio rural, onde permitem o aproveitamento de zonas marginais, contribuem para combater a desertificação animal e da paisagem, estimulam e defendem a biodiversidade e enriquecem o património histórico, cultural e social português (Carolino et al., 2013; Portugal, 1999).

O melhoramento genético animal é uma ferramenta para tirar partido da variabilidade destas raças autóctones, ainda pouco exploradas e valorizá-las nas suas possíveis vertentes de produção através da melhoria da sua eficiência produtiva, a qual requer a seleção dos melhores animais como reprodutores, juntamente com o adequado controlo ambiental (A. P. D. Fonseca, 2015). Esta eficiência produtiva tem influência tanto a nível económico nas explorações, com a redução dos custos por unidade de produto, como a nível ambiental, já que maior eficiência produtiva significa um menor consumo de recursos.

A classificação morfológica linear (CML) é uma ferramenta bem desenvolvida nos bovinos leiteiros e mais recentemente em bovinos de carne, mas em caprinos esta área de conhecimento carece de evolução, especialmente em relação às raças autóctones, onde pode ser considerada praticamente inexistente. A morfologia dos animais tem uma importante influência na sua vida produtiva, condicionando a longevidade produtiva e a taxa de refugo, pelo que, uma avaliação criteriosa da sua conformação funcional gera um reflexo direto no desempenho do efetivo e, conseqüentemente, no rendimento da exploração.

Por estes motivos, podemos perceber a relevância da realização deste tipo de estudos e a necessidade inerente da criação de sistemas simples e eficazes que permitam, simultaneamente, classificar os animais e reduzir possíveis focos de stress derivados da obtenção de medições nestes. Já foi desenvolvido algum trabalho nesta área, com o estudo da morfologia linear nos quatro ecótipos da raça Serrana e a influência dos caracteres morfológicos de cada um na produção leiteira (Quitério, 2017).

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

A raça Serrana carece de um sistema de classificação morfológica linear que calcule uma pontuação final com significado. Atualmente, a CML é feita anotando os valores medidos numa aplicação de campo associada ao programa do livro genealógico, mas esses dados não têm qualquer tratamento de modo a originarem informação sobre o valor do animal avaliado, comparativamente às características mais desejadas na raça.

Este trabalho tem vários objetivos, cujo principal é aprimorar a classificação morfológica dos animais da raça Serrana e, simultaneamente, reduzir erros associados à recolha dos dados no campo. Para isso, pretende-se criar um sistema de cálculo automático da pontuação final (PF), que necessita de várias bases (estudos prévios) que ainda não foram realizados nesta raça.

Tornou-se, assim, necessário avaliar as CM efetuadas até ao momento, de modo a averiguar os limites biológicos em cada caracter e quais poderão ser os valores mais recomendáveis para esta raça autóctone, em cada um deles, com base na bibliografia estudada e nos objetivos da associação para a raça. É preciso estudar os dados existentes de modo a perceber de que forma se pode criar um sistema de cálculo da PF que valorize as características mais desejáveis para esta raça.

Para a sua concretização é essencial recolher e tratar dados, de modo a criar material que sumarie informações e permita criar conhecimentos sobre a raça Serrana. Entre eles estão os limites de variação biológica de cada caracter, a conversão das características mensuráveis em escala linear, a ponderação relativa entre cada nível do caracter, entre os vários caracteres de uma mesma Grande Região e entre as Grandes Regiões.

2. A Raça caprina Serrana

2.1. Origem, história e distribuição

Os caprinos foram domesticados há cerca de 11 mil anos e foram explorados principalmente para a obtenção de leite e carne, entre outras finalidades (Zheng et al., 2020). A origem da cabra Serrana não é clara, nem consensual entre autores, o que dificulta a percepção da sua história e evolução. Enquanto Almendra (1996), refere a contribuição de três tipos de cabras selvagens do período quaternário na sua génese: *Ovis capra europaea* (que originou a *Capra aegagrus*), *Ovis capra asiática* (que originou *Capra falconeri* e *Capra prisca*) e *Ovis capra africana* (que originou *Capra nubiana*); Solaiman (2010) crê na existência de cinco ancestrais: *Capra hircus*, *Capra ibex*, *Capra caucásica*, *Capra pyrenaica* e *Capra falconeri*.

Devido às ondas migratórias, as cabras selvagens da Península Ibérica foram sucedidas pela *Capra pyrenaica* (cabra dos Pirenéus), tendo-se tornado esta o ancestral direto das raças portuguesas e espanholas (Almendra, 1996). A raça Serrana é originária da cordilheira da Serra da Estrela, no Centro de Portugal (Figura 1) e difundiu-se para vários pontos do território nacional (Trás-os-Montes, Ribatejo e Estremadura), o que originou a sua diferenciação em vários ecótipos (Sacarrão-Birrento & Almeida, 2021). A classificação taxonómica da espécie é a seguinte: Classe: *Mammalia*; Ordem: *Ungulata*; Subordem: *Artiodactyla*; Família: *Bovidae*; Subfamília: *Caprinae*; Género: *Capra*; Espécie: *Capra aegagrus*; Subespécie: *Capra aegagrus hircus*.



Figura 1 - Origem e dispersão da raça caprina Serrana. Fonte: adaptado de Ribeiro, 2010.

Nos anos cinquenta, a raça foi reconhecida através da divisão do efetivo caprino nacional em dois grupos, baseados na importância numérica e características morfofuncionais dos animais: a raça Serrana e a raça Charnequeira (Almendra, 1996). Em 1990, foi fundada a Associação Nacional de Caprinicultores da Raça Serrana (ANCRAS), entidade sem fins lucrativos que foi reconhecida oficialmente como a Entidade Gestora do Livro Genealógico da Raça Caprina Serrana a nível nacional, desde 1992. Em 1994 foi aprovado o Programa de Seleção e Melhoramento da Raça Caprina Serrana, por parte do Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural (ANCRAS, 2021).

2.2. ANCRAS

O objetivo principal da ANCRAS é promover, dinamizar e auxiliar a criação de gado caprino Serrano (Figura 2). Para isto, presta apoio aos sócios inscritos através do acompanhamento das explorações por técnicos especializados, da promoção de eventos da raça em feiras, concursos e leilões anuais de reprodutores e de serviços prestados através das cooperativas LEICRAS e CAPRISERRA como serviço veterinário, comércio de produtos agrícolas, recolha de leite e cabritos do ecótipo Transmontano e venda de seus produtos derivados: Queijo de Cabra Transmontano DOP; Queijo de Cabra Transmontano Velho DOP; Requeijão e queijo fresco de cabra; Cabrito Transmontano DOP (ANCRAS, 2021).



Figura 2 - Logótipo da ANCRAS. Fonte: ANCRAS, 2021.

É importante mencionar que a ANCRAS é também responsável pela gestão do Livro Genealógico da Raça Preta de Montesinho, uma raça mais recente de caprinos do Nordeste de Portugal, explorados na aptidão mista.

Para além dos produtos já referidos, existem também denominações IGP (Indicação Geográfica Protegida) relacionadas com a raça Serrana, que incluem: o Cabrito do Barroso IGP, o Cabrito das Terras Altas do Minho IGP, o Cabrito da Beira IGP e o Cabrito da Gralheira IGP, para mais informações consultar: <https://tradicional.dgadr.gov.pt>

2.3. Evolução do efetivo

A Serrana é a raça autóctone de caprinos mais representativa em Portugal, com um efetivo superior a 15.000 animais inscritos no Livro Genealógico, de acordo com a última análise demográfica, referente a 2021 dos quais 15.143 são fêmeas e 494 são machos (Ruralbit, 2021).

Com base na Figura 3 é possível observar que a inscrição de animais no livro de adultos da raça foi crescendo a partir de 1998, até atingir um máximo de 21.500 animais, em 2009. A partir desta data, sofreu uma quebra pós crise económica internacional de 2008 e após alguma recuperação do número de caprinos inscritos, o efetivo Serrano tem vindo a diminuir progressivamente, em parte, devido à desistência de sócios com idade avançada.

A raça caprina Serrana



Figura 3 - Evolução do efetivo anual de caprinos adultos Serranos inscritos no LGA. Fonte: adaptado de Genpro - Ruralbit, 2021.

2.4. Ecótipos

Devido às diferentes condições orográficas e climáticas das regiões, a raça desenvolveu-se em quatro ecótipos, presentes ao longo de todo o país (Figura 4). O ecótipo Transmontano (Figura 5) e o Ribatejano (Figura 6), são os mais representativos, com mais de 85% do efetivo; o ecótipo Jarmelista (Figura 7) e o da Serra (Figura 8), este último em perigo de extinção com cerca de 1000 animais inscritos em linha pura (Ruralbit, 2021).

O ecótipo Transmontano é explorado em aptidão mista para produção de carne (com maior expressão) e leite, usados no fabrico dos produtos DOP, já mencionados, e do requeijão e queijo fresco de cabra. A sua área de dispersão coincide com o interior norte de Portugal, compreendendo concelhos maioritariamente dos distritos de Bragança e de Vila Real. Já o ecótipo Ribatejano é explorado fundamentalmente para a produção de leite, sendo o que apresenta os animais com maior produção leiteira, de entre os quatro ecótipos, como é possível observar na Tabela 1 do ponto 2.6. Parâmetros Reprodutivos e Produtivos.

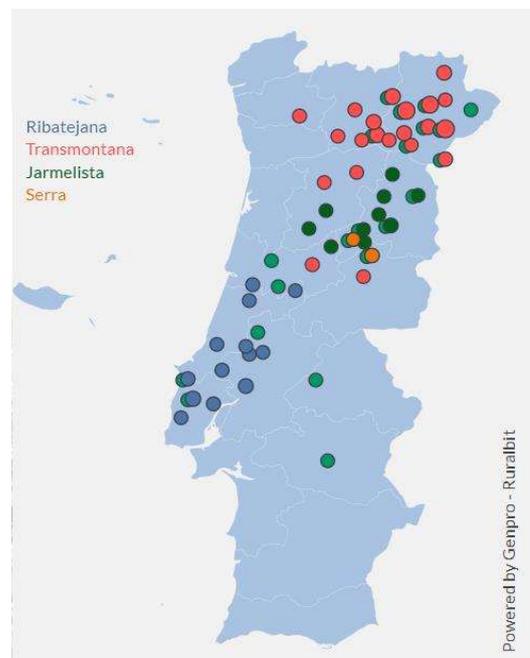


Figura 4 - Distribuição geográfica das explorações da raça caprina Serrana, por ecótipo, em maio de 2021. Fonte: Genpro - Ruralbit, 2021.

A raça caprina Serrana



Figura 5 - Ecótipo Transmontano. Fonte: Própria.



Figura 6 - Ecótipo Ribatejano. Fonte: ANCRAS, 2021.



Figura 7 - Ecótipo Jarmelista. Fonte: ANCRAS, 2021.

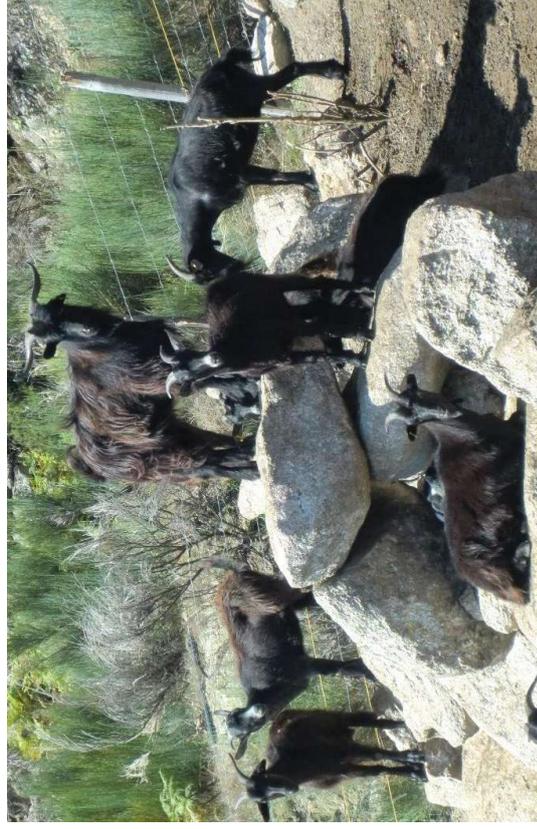


Figura 8 - Ecótipo da Serra. Fonte: ANCRAS, 2021.

2.5. Padrão da Raça

De acordo com a ANCRAS, a raça Serrana é um animal adulto de estatura média (64 cm na cernelha) de aptidão mista (ecótipo Transmontano) ou leiteira (ecótipo Ribatejano).

Pelagem: A pelagem é obrigatoriamente longa e a sua coloração varia com o ecótipo, desde ruça (Transmontano), preta (Serra), castanha com linhas amarelas na face, orelhas e patas (Jarmelista) ou castanha com castanho mais claro nas patas, barriga e algumas vezes também na face (Figuras 5 a 8).

Cabeça: Grande, comprida, de perfil subcôncavo, frente ampla e ligeiramente abaulada; face triangular; chanfro largo, retilíneo e com depressão na união com o frontal; focinho fino, boca pequena e lábios finos; orelhas relativamente curtas e horizontais, cornos de secção triangular, rugosos, dirigidos para trás em forma de sabre, com hastes paralelas ou divergentes e espiraladas (Figura 9).



Figura 9 - Cabeça de um macho Serrano Transmontano. Fonte: Própria.

Pescoço: Comprido, mal musculado, bordos retilíneos, com ou sem brincos.

Tronco: Linha dorso-lombar direita ou ligeiramente oblíqua, dorsos e rins descarnados e retilíneos, garupa descaída, cauda curta e arrebitada, tronco ligeiramente arqueado, abdómen desenvolvido.

Úbere: Bem desenvolvido, globoso, por vezes pendente de fundo de saco, tetos pequenos e cónicos dirigidos para a frente ou levemente para os lados (Figura 10).

A raça caprina Serrana



Figura 10 - Diferentes úberes de cabra Serrana. Fonte: Própria.

Membros: Finos, resistentes, com unhas pequenas e rijas (Figuras 11 e 12).

Peso vivo adulto: Fêmea – 25 a 40 kg; Macho - 35 a 50 kg.



Figura 11 - Exemplar fêmea Serrana Transmontana no meio da cabrada. Fonte: Própria.



Figura 12 - Exemplar macho Serrano Transmontano jovem. Fonte: Própria.

2.6. Parâmetros Reprodutivos e Produtivos

Os caprinos são animais poliéstricos sazonais de dias decrescentes, ou seja, com uma atividade reprodutiva mais marcada no outono, onde o ciclo éstrico se apresenta de uma forma cíclica e regular, em intervalos de 21 dias, com a manifestação do período fértil da fêmea através do comportamento de cio.

Os parâmetros reprodutivos ideais, vistos única e exclusivamente pelo ponto de vista zootécnico, sem ponderação de outros fatores relacionados com o meio e os objetivos da exploração, são uma taxa de fertilidade (cabras paridas/cabras à cobrição) o mais próxima possível dos 100%, o que significaria que todas as cabras postas à cobrição iriam parir; taxas de prolificidade (cabritos nascidos/cabras paridas) e fecundidade (cabritos nascidos/cabras à cobrição) o mais elevadas possível e idades à puberdade e ao primeiro parto o mais pequenas possível, indicativo de animais mais precoces.

Quanto aos parâmetros produtivos, o ideal é contribuir para gerar mais produto, que no caso da Serrana é leite e cabritos. Relativamente à produção leiteira os parâmetros desejam-se elevados, tanto na quantidade como na qualidade do leite e duração da lactação, que são expressas pela produção de leite aos 150 dias (PL150D), produção total (PT), produção média diária (PMD) e dias em lactação (DL). Nos cabritos, desejam-se ganhos de peso elevado no menor tempo possível, parâmetro quantificável através do ganho médio diário (GMD). Na Tabela 1 estão apresentados os parâmetros reprodutivos e produtivos da raça Serrana.

Tabela 1 - Parâmetros reprodutivos e produtivos da raça caprina Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021.

Parâmetros reprodutivos	Valor
Taxa de fertilidade	90-95%
Taxa de prolificidade	170-180%
Taxa de fecundidade	150-160%
Idade à puberdade	8-12 meses
Idade ao 1º parto	15-18 meses
Parâmetros produtivos	
Peso vivo ao nascimento	2,2-3,0 kg
Peso vivo aos 30-40 dias	6,0-8,0 kg
Peso vivo aos 60 dias	11,0 kg
GMD	120 g/dia

A raça caprina Serrana

Ecótipo	T	R	J	S
PL150D (litros)	90,5±32,5	206,4±69,2	163,7±46,1	146,3±35,8
PT (litros)	105,3±41,5	247,7±9,7	178,4±52,6	156,2±40,0
PMD (litros)	0,59±0,20	1,45±0,47	1,14±0,31	1,02±0,24
DL (dias)	177,2±32,9	170,2±36,2	157,8±27,7	154,6±23,4
Prolificidade	1,45±0,56	1,63±0,58	1,37±0,51	1,38±0,53

T= Transmontano; R= Ribatejano; J= Jarmelista; S= Serra

Os valores da Tabela 1 não traduzem a situação atual e são dados que deveriam ser apresentados de forma mais homogênea entre si (todos com intervalos ou com desvios padrões). A grande divergência encontrada entre os valores deve-se, muito possivelmente, ao uso de trabalhos diferentes na sua construção.

A idade de abate tradicional dos cabritos Serranos é entre os 30 e os 60 dias de idade, com cerca de 6 a 10 kg de peso vivo, correspondendo a um peso de carcaça de 3,5 a 6,5 kg (Figura 13), preferencialmente nas épocas festivas do Natal e da Páscoa. O rendimento em carcaça varia entre 58-65% e o GMD entre 90-120 g/dia, em sistema extensivo tradicional (Almendra, 1996).



Figura 13 - Cabritos Serranos Transmontanos com 6 a 10 kg de peso vivo. Fonte: Própria.

A produção leiteira apresenta uma grande variação, maioritariamente derivada do ecótipo, para além da região e do sistema de produção. Como já referido anteriormente, o ecótipo Ribatejano é o mais explorado na aptidão leiteira e apresenta os maiores valores produtivos, como se pode verificar na comparação da produção leiteira entre os quatro ecótipos, tendo por base mais de 19 mil registos de lactações entre 2012 e 2015 (Tabela 1).

2.7. Sistema de exploração

A cabra Serrana é um animal de grande rusticidade e elevada capacidade da adaptação ao meio, características típicas de uma raça autóctone. É explorada tanto em sistemas extensivos mais tradicionais (Figura 14), como intensivos (Figura 15) e o sistema de produção varia em função da região e do objetivo da exploração.

O sistema de exploração mais usado no ecótipo Transmontano é o tradicional extensivo da região de Trás-os-Montes, onde existem cadeias montanhosas, vales profundos e zonas planálticas, para onde os animais são conduzidos para pastoreio diário com retorno às instalações ao fim do dia, geralmente com os cabritos na corte (alojamento), quando ainda são pequenos. É comum os produtores terem os animais em alojamentos diferentes no inverno e no verão, devido às condições do local (com mais sombras no verão), do tipo de abrigo e da disponibilidade de alimento natural.

Os partos são distribuídos ao longo do ano, sem grande controlo das cobrições e os cabritos são criados exclusivamente com o leite das cabras. Pode haver alguma suplementação alimentar dos animais, durante o período em que se encontram estabulados, geralmente com feno, milho e mistura de vários cereais (como trigo, cevada). Os cereais são também usados com o objetivo de incentivar as fêmeas para os poucos cais de ordenha utilizados.



Figura 14 - Rebanho de Serranas Transmontanas em regime extensivo, Alfândega da Fé, Bragança. Fonte: Própria.



Figura 15 - Rebanho de Serranas Transmontanas em regime intensivo, Alijó, Vila Real. Fonte: Própria.

3. Classificação Morfológica

3.1. Introdução

O melhoramento genético dos animais é conseguido através da seleção dos melhores animais para reprodutores, com o objetivo de aumentar a frequência dos genes desejáveis na população e diminuir a frequência dos genes indesejáveis (Eler, 2017). Esta seleção realiza-se através da produção, ou da avaliação da morfologia, que é o estudo do fenótipo dos seres vivos, com a apreciação de características morfológicas palpáveis e mensuráveis, como a cor da pelagem, peso e estatura (López, 2008).

Em caprinos o objetivo da seleção é a melhoria da produção e do morfotipo para carne e/ou para leite, sendo que, o morfotipo do animal é uma pista do seu nível produtivo. Um animal do tipo carne (Figura 16) apresenta um perfil arredondado, compacto, costelas bem arqueadas e peito largo, é longilíneo, de membros curtos e musculados e hipermétrico, como consequência do seu maior desenvolvimento muscular (Gillespie & Flanders, 2015).

Enquanto que um animal de tipo leiteiro (Figura 17) evidencia um úbere grande e volumoso e um aspeto elegante, derivado do seu ar mais descarnado e anguloso, que está diretamente ligado ao seu caráter leiteiro e produção, para além da fineza acentuada dos tecidos, mais observável no seu pescoço e membros finos (Gillespie & Flanders, 2015).



Figura 16 - Caprino do tipo carne, raça Boer. Fonte: (Allfreepng.com, n.d.)



Figura 17 - Caprino do tipo leite, raça Murciano-Granadina. Fonte: Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación, n.d.

Classificação Morfológica

A seleção simultânea para a produção e morfologia não é fácil de concretizar porque muitos dos caracteres morfológicos têm uma correlação negativa com a produção (McLaren et al., 2016; Mellado et al., 2008). Assim, a seleção conjunta para melhoria da morfologia e da produção só pode ser conseguida através de programas de melhoramento rigorosos, que usem ferramentas e técnicas avançadas (Rodríguez & Segalés, 2012).

Se por um lado, a produção é facilmente quantificada, pela quantidade e qualidade do leite e carne produzidos, por outro, a classificação da morfologia depende da fonte observadora e da heritabilidade dos caracteres classificados, que era pouco conhecida até há relativamente pouco tempo. A introdução da classificação morfológica linear (CML) resolve alguns problemas da classificação morfológica tradicional, através da introdução de variáveis mais objetivas e fáceis de medir, que têm em conta caracteres com uma heritabilidade no mínimo moderada (Rodríguez & Segalés, 2012).

3.2. Classificação Morfológica (CM)

A classificação morfológica é uma ferramenta que tem como objetivo fornecer informação para melhorar a conformação dos animais e conseqüentemente parâmetros produtivos e reprodutivos que dela dependem, como a produção, a longevidade e a facilidade de parto e de ordenha. Baseia-se no conceito de que a conformação, ou tipo, de um animal afeta a sua vida produtiva, pelo que, quando uma cabra tem um bom tipo funcional, seja ele de leite ou de carne, terá uma maior possibilidade de produzir em maior quantidade e qualidade.

É um método de avaliação já muito usado e bem desenvolvido em bovinos leiteiros, onde foi criado no final dos anos setenta do século passado. Em caprinos esta área carece de desenvolvimento e é usada de uma forma muito inicial, apenas nalgumas raças de leite com maior relevância como a Florida, a Murciano-Granadina e a Malaguenha (Rodríguez & Segalés, 2012). Para uma melhor compreensão das medições realizadas é necessário conhecer as regiões anatómicas mais relevantes num caprino, representadas na Figura 18.

A classificação morfológica linear (CML) deriva da CM simples e baseia-se em medições de determinados caracteres objetivos, que podem ser denominados de Caracteres Descritivos Primários. Estes pertencem a Grandes Regiões que têm uma ponderação relativa entre elas, sendo valorizadas mais as áreas de maior interesse dependendo do objetivo da raça. Desta valoração resulta uma pontuação final de cada animal, que possibilita a comparação de cada um com o modelo ideal da raça, numa mesma escala de valores.



Figura 18 - Regiões anatómicas da cabra. Fonte: Própria.

3.3. Importância e aplicações da CM

A CM é uma ferramenta de manejo e seleção usada para vários fins relacionados com a conservação e o melhoramento animal, como a inscrição dos animais em livros genealógicos de uma determinada raça, ou a realização de emparelhamentos de reprodutores. Baseia-se em caracteres com heritabilidade moderada em várias raças estudadas, o que significa que tem uma grande influência genética, ou seja, a seleção dos melhores reprodutores juntamente com o correto emparelhamento entre eles, terá um grande impacto na melhoria dos caracteres dos descendentes.

Isto porque permite a seleção dos melhores animais de uma forma objetiva, auxiliando no despiste de caracteres indesejáveis, como tetos mal posicionados, úbere mal conformado, maus aprumos, propensão a mamites e partos distócicos, entre outros; e na identificação e seleção para os melhores caracteres produtivos e reprodutivos como: longevidade, vida produtiva, taxa de substituição do efetivo, prolificidade e produção diária de leite (Castañeda-Bustos et al., 2017; Haldar, Pal, Majumdar, et al., 2014; Kouri et al., 2019; Margatho et al., 2020)

A sua implementação generalizada fomenta a seleção de animais mais bem conformados, permitindo melhorar progressivamente a morfologia dos descendentes e padronizar os animais de uma raça. O tipo de um animal cria rentabilidade de forma direta e indireta. Um bom morfotipo leiteiro contribui para melhorar a rentabilidade das explorações, de forma indireta, nos seguintes aspetos (Rodríguez & Segalés, 2012):

- Facilita o manejo, especialmente a ordenha já que cabras com um úbere bem formado e inserido, de profundidade adequada com tetos bem colocados e conformados possibilitam uma ordenha muito mais rápida e menos traumática;
- Aumenta a longevidade do efetivo: cabras com grande estrutura e capacidade corporal apresentam maior resistência ao desgaste produtivo; animais com bons aprumos e garupa vivem mais tempo sem problemas na exploração e cabras com úberes menos profundos e bem inseridos sofrem menos lesões mamárias;
- Aumenta a produção ao longo da vida útil do animal como consequência de um manejo mais fácil, de animais menos propensos a sofrer lesões e com maior resistência ao desgaste, aumentando o seu nível produtivo.

Classificação Morfológica

Para tudo isto ser possível é necessária uma boa base de dados dos animais, ou seja, todos os reprodutores devem ser sujeitos a avaliação morfológica, preferencialmente por um técnico especializado, ou pelo menos com algum tipo de formação em CM. Os técnicos devem usar sempre o mesmo material e os animais devem ser avaliados na mesma fase produtiva num intervalo de idade estipulado para a raça. As principais vantagens da CML incluem:

- a) Avaliação individual de cada animal e atribuição de um valor fenotípico (Quitério, 2017);
- b) Seleção dos animais com potencial de obterem melhor prestação em concursos;
- c) Avaliação de caracteres morfológicos objetivos, de fácil apreciação, cujo intervalo de variação é identificável (Quitério, 2017);
- d) Medição de caracteres morfológicos dentro dos limites biológicos da raça;
- e) Sistema de avaliação que pode ser aplicado uniformemente numa escala numérica;
- f) Valorização dos caracteres mais desejáveis e possibilidade de seleção para exclusão das indesejáveis – ajuda na seleção dos reprodutores (Quitério, 2017);
- g) Criação de emparelhamentos com base nos atributos desejáveis de modo a melhorar as características da descendência;
- h) Comparação objetiva entre os animais;
- i) Seleção dos melhores bodes para recolha de sémen;
- j) Diferenciação dos animais com o morfotipo que melhor se adapta a cada exploração;
- k) Possibilidade de determinar objetivamente o progresso genético ou resposta à seleção entre gerações;
- l) Uniformização da classificação morfológica da raça.

3.4. CM na raça Serrana

O único texto relacionado com a CM que consta no Anexo II do Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana indica que:

- De acordo com o artigo 15º, a CM dos animais é da responsabilidade do Secretário Técnico, no âmbito da inscrição no Livro de Adultos e na secção anexa.
- Os critérios da CM deverão ser periodicamente aferidos e atualizados;
- A CM deve ser realizada de forma consistente, assegurando a neutralidade e imparcialidade, bem como a repetibilidade das pontuações atribuídas a cada um dos parâmetros de avaliação;
- A CM tem por objetivo avaliar os caracteres descritos no padrão morfológico da raça caprina Serrana, de forma a expressar as características de cada animal em face ao modelo ideal, bem como a avaliar eventuais defeitos morfológicos que possam constituir impedimento à admissão do animal no LGA da raça;
- A CM é realizada pela pontuação de cada região corporal, de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2 - Escala de pontuação da região corporal presente no Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021.

Classificação	Pontos
Perfeita	10
Muito Boa	9
Boa	7
Mediana	5
Medíocre	3
Mau	1

A pontuação final da CM será calculada tendo em consideração os coeficientes atribuídos às regiões corporais (Tabela 3).

Classificação Morfológica

Tabela 3 - Coeficientes das regiões corporais presentes no Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana. Fonte: ANCRAS, 2021.

	Índices	
	Fêmeas	Machos
Características étnicas	1,5	1,5
Pescoço, peito, costados e rins	1	1
Garupa e volume da coxa	1	1
Membros e arumos	1,5	1,5
Desenvolvimento geral e harmonia das formas	2	2,5
Forma e desenvolvimento do úbere	1,5	
Tamanho e implantação dos tetos	1,5	
Forma e integridade dos órgãos reprodutores		2,5

Em face da pontuação final atribuída a cada animal, os animais são classificados nas seguintes categorias:

Categoria	Machos	Fêmeas
Excelente	>90	>85
Muito Bom	86 a 90	81 a 85
Bom	81 a 85	76 a 80
Suficiente	75 a 80	70 a 75
Insuficiente	<75	<70

Na raça caprina Serrana os conceitos CM que é realizada para aprovação dos animais no Livro da Raça e de CML estão fundidos, isto porque a CML não se encontra bem documentada nem distinguida no regulamento da raça, como é possível ver pelo excerto retirado acima. Disto resulta que, na prática, a CML não está devidamente desenvolvida como um instrumento de manejo e seleção de reprodutores.

Como não existe um Manual de CM desenvolvido para a raça Serrana, a associação segue o modelo de CM que consta no Capítulo 4 do livro de Manuel Sánchez Rodríguez (2012). Neste, são avaliadas 17 Caracteres Descritivos Primários nas fêmeas e 11 nos machos, convertidos numa escala de 9 pontos, que abrange os limites biológicos de raças leiteiras (Rodríguez & Segalés, 2012). Estes caracteres pertencem a 4 Grandes Regiões:

- 1) Estrutura e Capacidade;
- 2) Estrutura leiteira;
- 3) Sistema mamário (nas fêmeas)/Perímetro escrotal (nos machos);
- 4) Patas e pés.

Classificação Morfológica

Da ponderação entre o valor obtido da escala de 9 pontos para cada caracter e a importância relativa atribuída a cada região resulta a pontuação final do animal. É importante referir que este sistema de classificação foi criado fundamentalmente para caprinos de aptidão leiteira.

Para além de não existir um manual de CM próprio da raça, é possível verificar que os limites biológicos de cada um dos caracteres que são avaliados na raça Serrana não estão definidos, ou seja, não existem valores máximos, mínimos e ideais para cada uma delas. Consequentemente, a CM da raça Serrana encontra-se incompleta no que respeita à valoração individual dos caracteres e das áreas de maior interesse e, naturalmente, à posterior atribuição de um valor final ao animal com significado.

A maioria dos caracteres não está definida na escala de 9 valores (excetuando 5 nas fêmeas e 3 nos machos) e é apenas recolhido o valor da medida em causa, o que gera problemas posteriormente, quando se pretende que as medidas sejam convertidas numa pontuação final. Assim, um objetivo inerente à CM na Serrana é a conversão automática destas medidas em notas de 1 a 9, o que será possível quando se souber os limites biológicos da raça e se distribuir a sua variação pela escala pretendida.

Para além disso, algumas medições são obtidas de forma diferente da bibliografia base já referida, o que pode ser considerado como uma adaptação própria realizada pela ANCRAS. A associação optou por, para a Profundidade Corporal (PC), substituir a medição do diâmetro vertical do peito pela medida da diferença da base do peito relativamente à ponta do cotovelo (em cm), sendo as medidas acima do cotovelo registadas com valores negativos e abaixo com positivos. Do mesmo modo, a medição da Profundidade do Úbere (PU) é feita considerando a posição da base do úbere relativamente ao curvilhão, ou seja, medidas acima ou abaixo do curvilhão são registadas com valores negativos e positivos, respetivamente.

3.5. O animal leiteiro ideal

A cabra Serrana ideal é um animal que conjuga uma boa produção leiteira com um bom desenvolvimento muscular dado ser uma raça autóctone de aptidão mista. Como o objetivo a longo prazo para a raça Serrana é valorizar a sua vertente leiteira, de modo a criar animais mais produtivos e rentáveis, que beneficiem os produtores existentes e criem interesse em potenciais produtores de gado caprino da raça no futuro, é importante definir o que é considerado um caprino leiteiro ideal.

A CM é realizada com o intuito de comparar a morfologia do animal, que se encontra diante do avaliador, com o morfotipo leiteiro ideal, que é sempre o mesmo independentemente da raça (Figura 19). Uma cabra com um grande potencial genético para a produção leiteira, necessita de um bom morfotipo, que seja capaz de ter uma elevada produção nas várias lactações.

O morfotipo ideal, segundo Rodríguez & Segalés (2012), apresenta uma forte estrutura óssea, demonstra vigor e harmonia nas proporções. Correspondente a um animal longilíneo, profundo e alto, com boas capacidades torácicas e abdominais (corpo largo e profundo), costelas largas, bem arqueadas, separadas, fáceis de identificar debaixo da pele, com uma base do peito ampla, uma linha dorso-lombar reta, forte e larga, denotando a força da coluna vertebral, a cernelha destacada em forma de cunha e uma garupa larga e o mais nivelada possível.

Tem de ter um aspeto limpo, formas angulosas, com pouca gordura, pele fina e flexível, músculos delgados e aprumos funcionais, isto é, membros fortes, aplanados, verticais quando vistos posteriormente, bem separados, com tendões nítidos, curvilhões limpos e unhas fortes. A cabeça deve denotar vivacidade e fortaleza, deve ser expressiva, descarnada, com focinho largo, olhos dilatados, uma mandíbula forte e equilibrada seguida de um pescoço largo, fino e sem papada, que deve unir com umas espáduas bem inseridas no corpo (Rodríguez & Segalés, 2012).

Classificação Morfológica

O úbere tem de ser grande (alto e largo) mas com profundidade moderada, simétrico, muito bem inserido, com uma boa base de implantação e um ligamento suspensor médio forte sem separação excessiva das metades. É preferível que a veia do leite seja visível. Deve ser provido de uns tetos de tamanho médio, bem implantados na base do úbere e verticais para facilitar a ordenha. A textura de toda a glândula mamária deve ser suave, flexível e elástica (Rodríguez & Segalés, 2012).

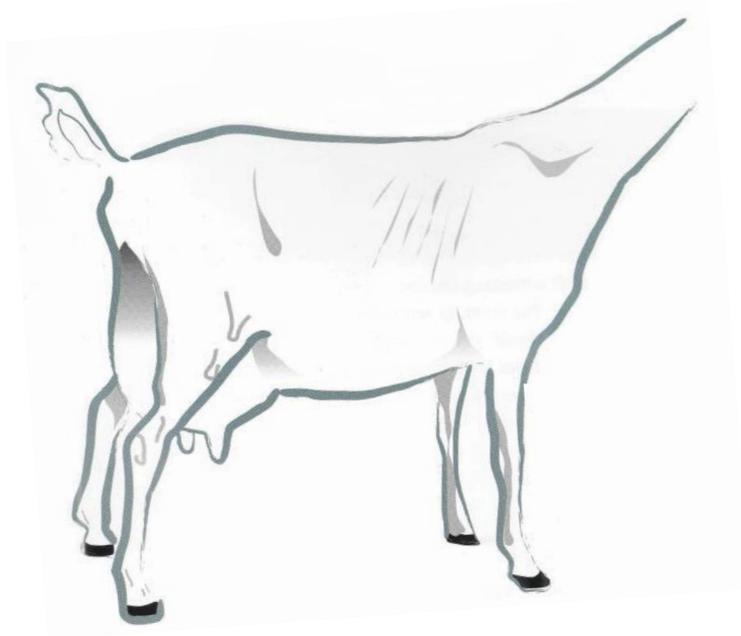


Figura 19 - Morfotipo leiteiro ideal independente das características raciais. Fonte: Rodríguez & Segalés, 2012.

Nos machos as características desejadas são semelhantes. No lugar do úbere, desejam-se uns testículos funcionais, bem formados, de tamanho adequado e simétricos. É esperado que os machos sejam maiores do que as fêmeas e que demonstrem caracteres mais masculinos especialmente na cabeça e peito, maiores e mais musculados.

3.6. Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões

Como já referido, os Caracteres Descritivos Primários são a base de todos os sistemas atuais de CM e representam o que, potencialmente, tem um maior interesse prático na seleção para o melhoramento genético. Agrupam-se em 4 grandes grupos denominados de Grandes Regiões, que têm uma determinada valorização conforme o objetivo estabelecido para a raça - que no caso de valorizar mais a conformação leiteira irá atribuir um maior valor ao sistema mamário, por exemplo - e geralmente são medidos numa escala de 1 a 9 valores, que abrangem a variação biológica dos animais de determinada raça, naquele caracter (Tabela 4).

Na Serrana, cada Caracter Descritivo Primário é medido na avaliação feita pelo classificador. Todas as medidas são recolhidas em cm, excetuando os ângulos (caracteres 5 e 6), que são medidos em graus e a Inserção Anterior do Úbere (8), a Colocação dos Tetos (13) e os caracteres relacionados com o grupo D (15, 16 e 17), que são diretamente classificados de 1 a 9, por observação visual, o que aumenta a sua subjetividade face aos restantes caracteres.

Tabela 4 - Sumário dos Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões nas fêmeas. Fonte: Própria.

Caracteres Descritivos Primários	Abreviatura	Grandes Regiões
1. Estatura	E	A. Estrutura e Capacidade
2. Profundidade Corporal	PC	
3. Largura do Peito	LP	
4. Largura da Garupa	LG	
5. Ângulo da Garupa	AG	
6. Angulosidade	A	B. Estrutura leiteira
7. Qualidade do Osso	QO	
8. Inserção Anterior	IA	C. Sistema mamário
9. Altura da Inserção Posterior	AIP	
10. Ligamento Suspensor Médio	LSM	
11. Largura Posterior do Úbere	LPU	
12. Profundidade do Úbere	PU	
13. Colocação dos Tetos	CT	
14. Diâmetro dos Tetos	DT	
15. Patas Traseiras Vista Posterior	PTVP	D. Patas e Pés
16. Patas Traseiras Vista Lateral	PTVL	
17. Mobilidade	M	

Avaliação morfológica linear nos machos

Nos machos a medição dos caracteres morfológicos é feita de forma semelhante às fêmeas em todos os caracteres já referidos excetuando, logicamente, os que estão relacionados com o sistema mamário, que são substituídos pela medição do PE. Em suma, nestes são avaliados os caracteres presentes na Tabela 5.

Tabela 5 - Sumário dos Caracteres Descritivos Primários e Grandes Regiões nos machos. Fonte: Própria.

Caracteres Descritivos Primários	Abreviatura	Grandes Regiões
1. Estatura	E	A. Estrutura e Capacidade
2. Largura do Peito	LP	
3. Profundidade Corporal	PC	
4. Largura da Garupa	LG	
5. Ângulo da Garupa	AG	
6. Angulosidade	A	B. Estrutura leiteira
7. Qualidade do Osso	QO	C. Perímetro Escrotal
8. Perímetro Escrotal	PE	
9. Patas Traseiras Vista Posterior	PTVP	D. Patas e Pés
10. Patas Traseiras Vista Lateral	PTVL	
11. Mobilidade	M	

A. Estrutura e Capacidade

A importância da Estrutura e Capacidade está relacionada com a lei anatômica da proporcionalidade dos órgãos, motivo pelo qual são desejáveis animais com maior tamanho e volume, já que estes significam maiores membros, maior úbere, maior capacidade de ingestão e portanto, maior produção leiteira (APCRF, 2004). Animais com boa estrutura são grandes, fortes e vigorosos, com uma boa largura de peito (López, 2008).

Estudos têm sugerido que fêmeas com as maiores classificações para a Estrutura e Capacidade produzem mais leite e têm uma maior probabilidade de partos múltiplos (Haldar, Pal, Majumdar, et al., 2014; Kouri et al., 2019). Os fatores discriminantes englobam maior peso corporal, maior altura à cernelha, pescoço e tronco mais compridos, perímetro torácico maior, membros posteriores mais retos, garupa mais alta e larga e um ângulo da garupa menos acentuado, que também foi favoravelmente associado ao crescimento das crias (Haldar, Pal, Datta, et al., 2014; Haldar, Pal, Majumdar, et al., 2014; Mellado et al., 2008).

O efeito que o número de crias tem na produção de leite pela progenitora é bem conhecido. Um maior número de crias significa, para além de mais produção de carne ou animais produzidos, ganhos na quantidade e qualidade do leite produzido. Esta diferença pode chegar a 15% na quantidade total de leite, gordura e proteína produzida em fêmeas com partos duplos, face a partos simples (Bermejo et al., 2020).

A garupa deve ser larga e pouco inclinada para permitir partos fáceis e rápidos (melhor posição do canal de parto) e constituir uma base ampla para a inserção de um úbere alto, largo e pouco profundo. É desejável que apresente uma boa largura porque a garupa alberga boa parte do aparelho reprodutor e é suporte do sistema mamário. Para além disso, fêmeas com uma maior largura da garupa estão associadas a uma maior longevidade e vida produtiva (Castañeda-Bustos et al., 2017).

O tórax e o abdómen devem ser amplos e profundos, refletindo uma grande capacidade cardíaca e pulmonar (Rodríguez & Segalés, 2012). A profundidade do peito, a seguir ao comprimento do tronco, são dos caracteres que mais influenciam o peso que o animal atinge na idade adulta (Almendra, 1996).

Estatuta (E)

A avaliação da Estatura serve para determinar o tamanho dos caprinos e é feita com base na altura, medida pela distância entre a cernelha e o solo, na vertical. Geralmente são valorizados animais mais altos, mas animais demasiado altos podem não ser tão adaptáveis a ambientes mais exigentes, porque um corpo maior tem também mais necessidades de manutenção (Figura 20).



Figura 20 - Medição da Estatura. Fonte: Própria.

Profundidade corporal (PC)

A Profundidade Corporal é medida a partir da cernelha, na vertical do animal, até à superfície mais profunda do peito (Figura 21). Deseja-se uma maior PC pois esta relaciona-se com o espaço ocupado pelos compartimentos gástricos, que podem permitir uma maior ingestão de alimento (APCRF, 2004). Na raça Serrana a PC é medida de forma diferente da referida na bibliografia, através da diferença da base do peito relativamente à ponta do cotovelo do animal.



Figura 21 - Medição da Profundidade Corporal. Fonte: Própria.

Largura do Peito (LP)

A Largura do Peito (Figura 22) é um indicador de força do animal e é feita através da observação frontal do caprino e medição da distância existente entre as pontas dos ombros. São valorizados animais com maior LP, pois um peito mais largo exprime um maior desenvolvimento dos músculos peitorais (López, 2008).



Figura 22 - Medição da Largura do Peito. Fonte: Própria.

Largura da Garupa (LG)

Observando-se o animal posteriormente, a Largura da Garupa é determinada pela distância entre as protuberâncias ilíacas (Figura 23). LG pequena é característica de animais mais estreitos, enquanto LG maiores estão presentes em animais com uma melhor estrutura.



Figura 23 - Medição da Largura da Garupa. Fonte: Própria.

Ângulo da Garupa (AG)

O Ângulo da Garupa é obtido através da recolha do ângulo existente entre o vetor das protuberâncias dos ílio e ísquio do animal e o plano horizontal (Figura 24). A importância desta medida está ligada à fisiologia e fisiopatologia da reprodução e o ideal é que tenha uma inclinação de 25-30%. A variação para os extremos da escala resulta em garupas mais planas (para valores menores) ou mais descaídas (para valores maiores) (APCRF, 2004; López, 2008).



Figura 24 - Medição do Ângulo da Garupa. Fonte: Própria.

B. Estrutura Leiteira

A estrutura leiteira relaciona-se com o perfil do animal, que pode ser mais do tipo carne ou leiteiro, como já demonstrado nas Figuras 16 e 17, e é avaliada através da Angulosidade e da Qualidade do Osso do animal.

Como é um conceito subjetivo, o caráter leiteiro é mensurável através da avaliação das formas amplas e angulosas do corpo como o pescoço fino e comprido, a cernelha em forma de “cunha”, as costelas fortes e planas, bem separadas com inclinação para trás e bem arqueadas, as coxas finas com músculos de pouco volume, linha dorso-lombar horizontal e descarnada, pele fina, flexível, ossos dos membros planos e fortes (APCRF, 2004).

Angulosidade (A)

A Angulosidade procura traduzir a aptidão leiteira do animal e é obtida pela medição do ângulo existente entre o plano transversal ao nível da última costela do animal e o plano horizontal da linha dorso-lombar (Figura 25). Ângulos maiores representam animais mais estreitos enquanto ângulos menores são de animais com maior volume torácico. São desejados ângulos menores.



Figura 25 - Medição da Angulosidade. Fonte: Própria.

Qualidade do Osso (QO)

A Qualidade do Osso é medida através da recolha do diâmetro a meio da canela de um dos membros posteriores do animal, geralmente o direito (Figura 26). O objetivo da sua medição relaciona-se com o perfil dos animais: um animal do morfotipo carne terá um osso de maior diâmetro (para maior suporte muscular) enquanto um do morfotipo leiteiro apresentará ossos mais finos e planos, logo de menor diâmetro.



Figura 26 - Medição da Qualidade do Osso. Fonte: Própria.

C. (F) Sistema mamário

O sistema mamário é avaliado pela apreciação da capacidade, inserção, forma e textura do úbere e tamanho e posição dos tetos. Deseja-se um úbere alto, largo, redondo, de profundidade moderada, bem inserido, com metades simétricas e tetos com tamanho adequado posicionados na superfície inferior da glândula mamária de forma a facilitar a ordenha. O úbere tem uma grande variabilidade e a sua morfologia muda devido a vários fatores como a fase da lactação, a quantidade de crias e a frequência de ordenha (Vrdoljak et al., 2020).

A forma e dimensão do úbere determinam a quantidade e qualidade do leite produzido, apesar da composição química do leite ser dependente do genótipo do animal. O úbere mais desejado relativamente à produção de leite, saúde da glândula mamária e adequação à ordenha mecânica é o úbere em forma de pera (também denominado de redondo ou taça), com os tetos virados para baixo e completamente verticais ou levemente inclinados para as laterais. Este tipo de úbere foi o que demonstrou alcançar maior produção de leite diária juntamente com uma contagem de células somáticas e incidência de mamites menor (Vrdoljak et al., 2020).

O tamanho do úbere (largura e profundidade) tem correlação positiva com a quantidade de leite produzido e com os componentes do leite, especialmente o extrato seco (Türkyılmaz et al., 2018). O aumento da largura do úbere, até 17 cm, foi associado a um menor número de células somáticas no leite de cabra. Neste carácter, onde foi encontrada uma heritabilidade moderada alta, a LPU considerada ótima, avaliada segundo a contagem de células somáticas do leite, é entre 13 a 17 cm (Vrdoljak et al., 2020).

A Profundidade do Úbere (PU) tem uma alta heritabilidade e é um dos caracteres descritivos mais importantes, porque uma adequada PU permite uma elevada produção por longos períodos de tempo, influenciando a vida produtiva funcional do animal (Castañeda-Bustos et al., 2017; McLaren et al., 2016). Quanto mais profundo é o úbere, maior é o seu potencial produtivo, mas também maior é a sua suscetibilidade a traumatismos e mamites (Casu et al., 2010; Vrdoljak et al., 2020).

Por estes motivos, o ideal é que o úbere seja de tamanho intermédio, bem inserido, com uma profundidade que não ultrapasse os curvilhões, de forma a conjugar uma maior facilidade de ordenha com uma capacidade adequada para aguentar lactações sucessivas (APCRF, 2004). Este carácter tem tendência a evoluir (aumentar) com as lactações.

Classificação Morfológica

Uma melhor inserção do úbere garante o seu melhor suporte na parede abdominal e que este se encontre mais longe do solo, com menores probabilidades de traumatismo, proporcionando maior longevidade, maior capacidade para armazenar leite e conseqüentemente maior potencialidade de produção, para além de facilitar as operações de ordenha. Quando a inserção anterior é fraca, afeta também a profundidade do úbere, com a qual está fortemente relacionada e o comprimento do úbere anterior, com redução do tecido glandular (APCRF, 2004; McLaren et al., 2016). Uma boa inserção posterior do úbere está associada a uma maior longevidade e vida produtiva das cabras (Castañeda-Bustos et al., 2017).

O Ligamento Suspensor Médio (LSM) (faixa de tecido fibroso que suporta o úbere pela linha média) é o principal suporte do úbere e deve ser forte, para promover um bom sustento de toda a estrutura glandular, sem ser demasiadamente marcado, para não o dividir a meio e, conseqüentemente, diminuir a sua capacidade. Consoante a sua força forma um sulco, que delimita as metades em porção esquerda e direita e influencia o grau de separação dos tetos (APCRF, 2004; López, 2008). É o responsável pela forma e tamanho do úbere e é o constituinte do úbere que mais influência tem na funcionalidade da glândula mamária (e longevidade produtiva). Cabras com uma boa inserção do úbere e um LSM forte apresentam um risco reduzido de abortos (Mellado et al., 2008).

Outra característica importante é a textura do úbere. Deve ter muito tecido secretor e pouco tecido conectivo, o que resulta num úbere flexível, enquanto úberes com má textura possuem um aspeto carnosos e duro.

A posição e o tamanho dos tetos são aspetos que os produtores geralmente têm em consideração porque condicionam a facilidade de ordenha. Devem ser bem definidos, ter um tamanho e forma adequadas para as tetinas de ordenha (não ser demasiado curtos, compridos, estreitos ou largos) e estar posicionados debaixo do úbere, para facilitar a saída do leite por gravidade e diminuir o risco associado a mamites (Casu et al., 2010; López, 2008).

Foi demonstrado que as características dos tetos têm correlações positivas com a quantidade de leite produzido, tendo sido a circunferência do teto a que apresentou correlação mais alta. Para além disso, o formato do teto influencia a higiene do leite. Tetos cilíndricos são os mais desejáveis porque tetos em forma de funil ou garrafa demonstraram ter maior suscetibilidade a mamites (Vrdoljak et al., 2020). De um modo geral, as características relacionadas com os tetos têm heritabilidade moderada, por isso, a seleção para a sua melhoria

nos reprodutores pode ter um grande impacto nos descendentes (Manfredi et al., 2001; McLaren et al., 2016).

A seleção para uma melhor conformação do úbere pode ser um grande auxílio no despiste da propensão a condições indesejáveis, como traumatismos ou infecções intramamárias. É possível diminuir a sua suscetibilidade no efetivo através de programas de seleção para a exclusão dos caracteres morfológicos prejudiciais, como o úbere bifurcado de forma cilíndrica pendular, em que os tetos estão soltos e muito próximos um do outro, que foi demonstrado ser o mais problemático na Serrana (Margatho et al., 2020).

Inserção Anterior (IA)

Observa-se lateralmente a forma como o úbere anterior se insere no abdómen, incidindo a atenção sobre o ângulo formado entre a superfície do tecido mamário e o ventre do animal. Quanto maior é o ângulo, maior é a nota e melhor é o caracter descritivo (Figura 27). Quando a ligação é fraca o úbere tem um aspeto mais solto da parede abdominal e atribui-se as notas 1, 2 ou 3 (APCRF, 2004). Quanto melhor for a inserção e mais forte for a ligação do úbere ao abdómen, menor é a sua tendência a destacar-se e melhor é a nota atribuída (López, 2008).



Figura 27 – Diferentes níveis de Inserção Anterior do Úbere. Fonte: Própria.

Altura da Inserção Posterior (AIP)

Avalia-se com a observação posterior do animal, medindo a distância entre o ponto superior do tecido da glândula mamária e a base da vulva (Figura 28). Quanto menor for esta distância, maior é a pontuação atribuída. É preferível uma inserção posterior com pontuação alta, porque representa uma boa inserção do úbere, bem seguro à parede abdominal da cabra (APCRF, 2004).



AIP menor.

AIP média.

AIP maior.

Figura 28 – Diferentes níveis da Altura de Inserção Posterior do Úbere. Fonte: Própria.

Ligamento Suspensor Médio (LSM)

A robustez do Ligamento Suspensor Médio é avaliada medindo a distância entre o ponto mais profundo do ligamento e a base do úbere, na vertical (Figura 29). Um LSM forte irá apresentar uma maior distância, quanto mais fraco for mais se aproxima da base do úbere, demonstrando um fraco suporte do tecido mamário. O ligamento será mais forte quanto maior for esta distância. É desejável um LSM intermédio.

Classificação Morfológica



LSM menor.

LSM de tamanho intermédio.

LSM maior.

Figura 29 – Diferentes níveis do Ligamento Suspensor Médio. Fonte: Própria.

Largura Posterior do Úbere (LPU)

A Largura Posterior do Úbere mede-se a aproximadamente 5 cm abaixo da inserção posterior do úbere (Figura 30). Este carácter tem influência direta na capacidade do úbere, pelo que úberes mais largos são preferíveis.



Úbere de largura menor.

Úbere de largura média.

Úbere de largura maior.

Figura 30 – Diferentes níveis de Largura Posterior do Úbere. Fonte: Própria.

Profundidade do Úbere (PU)

Avalia-se pela distância existente entre a base do úbere e os curvilhões, na vertical, quando o animal é observado posteriormente (Figura 31). Úberes mais profundos apresentam-se abaixo dos curvilhões e úberes menos profundos, logo com menor capacidade, acima. É desejável que o úbere se encontre ao nível dos curvilhões.



Figura 31 – Medição da Profundidade do Úbere. Fonte: Própria.

Colocação dos Tetos (CT)

A Colocação dos Tetos é avaliada pela observação, posterior, dos eixos formados entre os tetos no sentido da aproximação ou afastamento do plano médio do úbere (Figura 32). Em cabras podem ser encontrados desde tetos totalmente verticais, que são os mais aconselhados, aos quais são atribuídas notas mais elevadas, a tetos na posição lateral do úbere, nada desejáveis, já que são mais propensos à formação de bolsas que retêm o leite e dificultam a ordenha. Neste carácter o mais desejável é a nota máxima.

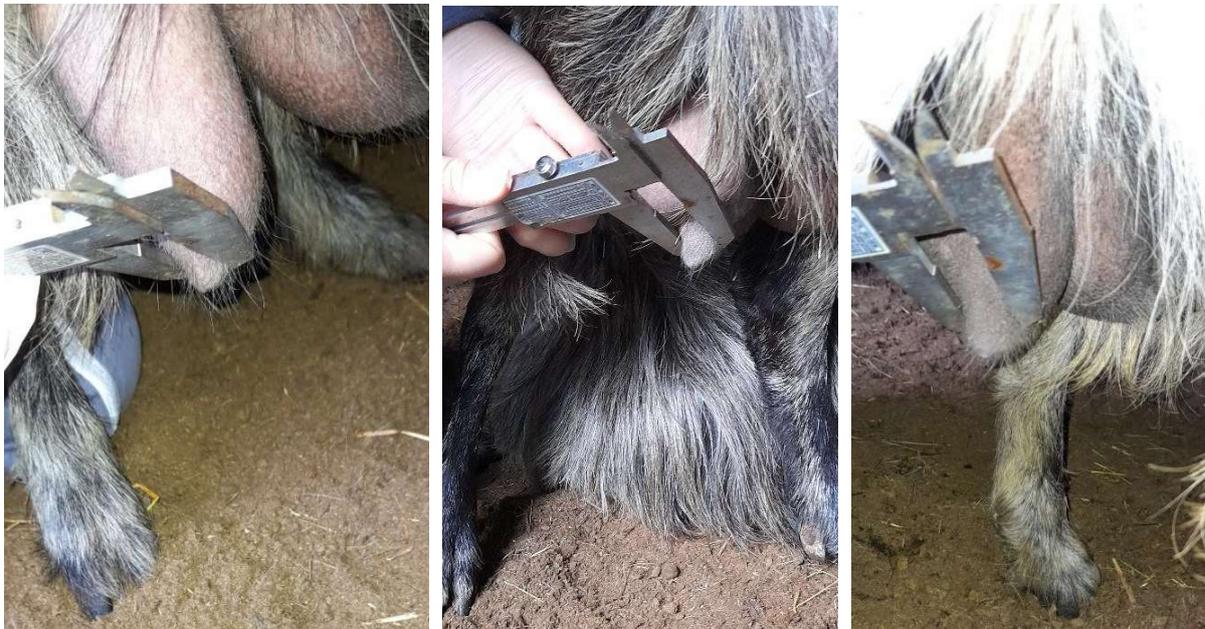
Classificação Morfológica



Figura 32 – Observação da Colocação dos Tetos. A imagem da esquerda será uma nota 7 enquanto a da direita será uma nota 5. Fonte: Própria.

Diâmetro dos Tetos (DT)

O Diâmetro do Teto é medido a aproximadamente 1 cm da extremidade, quando possível (Figura 33). Varia desde alguns milímetros a vários centímetros. O ideal é um valor intermédio, entre 2 a 2,5 cm (Rodríguez & Segalés, 2012).



Teto de menor diâmetro.

Teto de diâmetro médio.

Teto de maior diâmetro.

Figura 33 – Diferentes níveis de Diâmetro do Teto. Fonte: Própria.

C. (M) Perímetro Escrotal (PE)

Sabe-se que o Perímetro Escrotal está fortemente ligado à fertilidade. É um bom parâmetro para avaliar o tamanho dos testículos e, conseqüentemente, a capacidade de produção espermática. O tamanho do testículo tem uma correlação positiva maior com o peso corporal, do que com a idade do animal (Rodrigues, 2010).

Bodes com um PE maior produzem maiores quantidades de sêmen e animais que apresentam maiores medidas testiculares e de epidídimo tendem a ser superiores em desenvolvimento corporal e peso (J. S. Fonseca et al., 2018; Rodrigues, 2010; Wahid & Yunus, 1991). No entanto, um tamanho demasiado grande também não é desejável, já que não traz vantagens para o animal e pode ser consequência de alguma causa patológica associada.

A bipartição escrotal também é um fator interessante para observar quando da avaliação, porque influencia positivamente alguns parâmetros biométricos, como o peso corporal e o comprimento testicular, bem como a qualidade do sêmen (Almeida et al., 2010). Os testículos desejam-se simétricos, para expressarem todo o seu potencial e sem danos visíveis, como traumatismos, ou outras causas que possam inviabilizar o seu normal funcionamento.

O saco escrotal deve ter um tamanho adequado, ser simétrico e bem partido entre as duas metades. O PE deve ser medido na zona mais larga do saco escrotal, bem junto à pele e sem incluir pelo das patas ou cauda do animal (Figura 34).

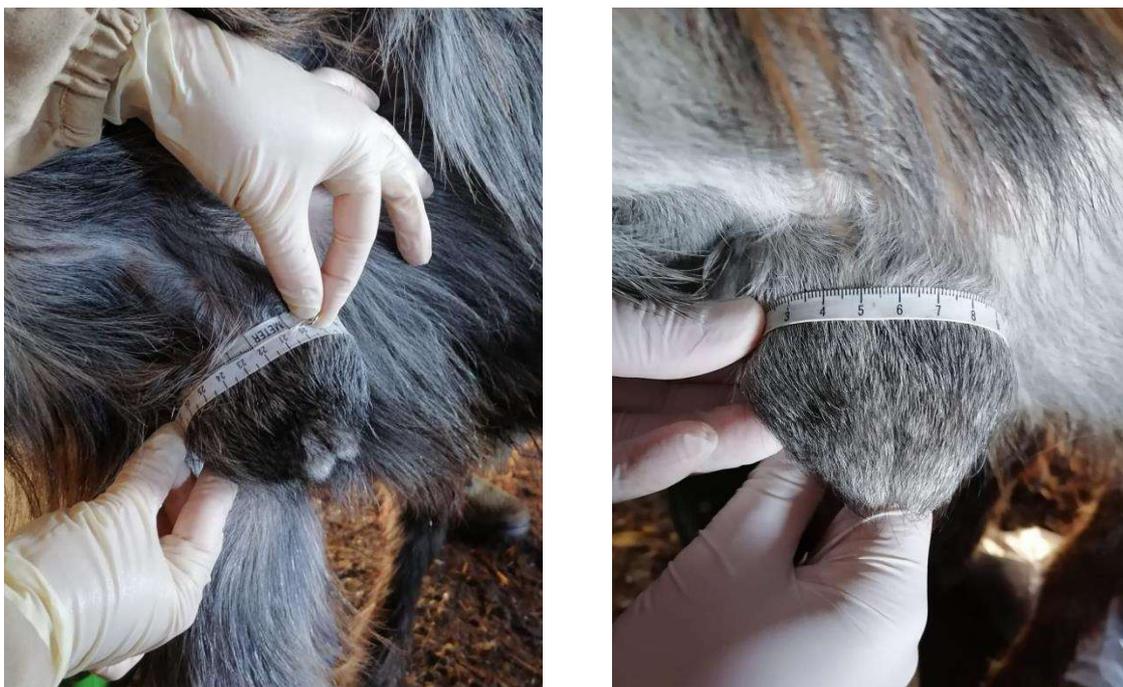


Figura 34 - Medição do Perímetro Escrotal em machos jovens (1 ano de idade). Fonte: Própria.

D. Patas e Pés

Membros corretos aumentam a longevidade e a qualidade de vida dos animais porque evitam problemas como lesões nas articulações e o incorreto desenvolvimento das unhas. Uma locomoção incorreta, com passada pequena e desigual, pode ser sinal de claudicação, doença nas unhas ou deficiência na estrutura óssea.

A patas e pés devem permitir uma boa mobilidade ao animal, de modo que se possa deslocar de forma fácil e confortável para suprir todas as suas necessidades vitais e comportamentais (como alimentação, ordenha, reprodução, descanso, interação com o meio). Para isso devem estar bem conformados com ângulos e direção adequada e possuir articulações limpas e funcionais (Rodríguez & Segalés, 2012). [Fiquei aqui](#)

As patas anteriores devem ser retas e amplamente separadas. As posteriores devem ter uma adequada angulação quando vistas lateralmente e ser retas e amplas quando vistas posteriormente. Tradicionalmente, às patas traseiras é dada maior atenção que às dianteiras, por suportarem um maior peso do organismo.

As unhas devem ser curtas e fortes e o talão deve ser profundo suportando quartelas curtas e fortes. Por questões evolutivas, as unhas dos caprinos crescem rapidamente, por isso animais estabulados necessitam de manutenção (corte). Unhas bem conformadas e cuidadas são essenciais para manter uma boa funcionalidade das patas (Rodríguez & Segalés, 2012).

Como os defeitos tendem a acentuar com a idade do animal, é desejável que estes apresentem a melhor conformação possível na altura da sua avaliação e/ou pontuação, o que significa ter membros fortes, corretos e bem posicionados. Membros muito retos e muito curvos são indesejados.

Patas Traseiras Vista Posterior (PTVP)

É avaliada pela observação posterior do animal e define-se pela proximidade entre os curvilhões (Figura 35). Quando vistos por trás, os membros devem estar alinhados na vertical, paralelos e separados, permitindo uma maior expansão do úbere posterior e melhor locomoção (APCRF, 2004). O ideal é a nota máxima.



Membros fechados.

Membros ligeiramente fechados.

Membros retos e paralelos.

Figura 35 - Diferentes níveis de Patas Traseiras Vista Posterior. Fonte: Própria.

Patras Traseiras Vista Lateral (PTVL)

Indicam a força dos membros posteriores, de maior importância relativa que os anteriores porque são os que suportam o úbere do animal. Avalia-se por observação lateral da curvatura e posicionamento das patas do animal em repouso (Figura 36) (López, 2008). O ideal é um animal intermédio, com o curvilhão alinhado na vertical com a ponta do ísquio.



Membros retos.

Membros Corretos.

Membros angulosos.

Figura 36 - Diferentes níveis de Patas Traseiras Vista Lateral. Fonte: Própria.

Mobilidade (M)

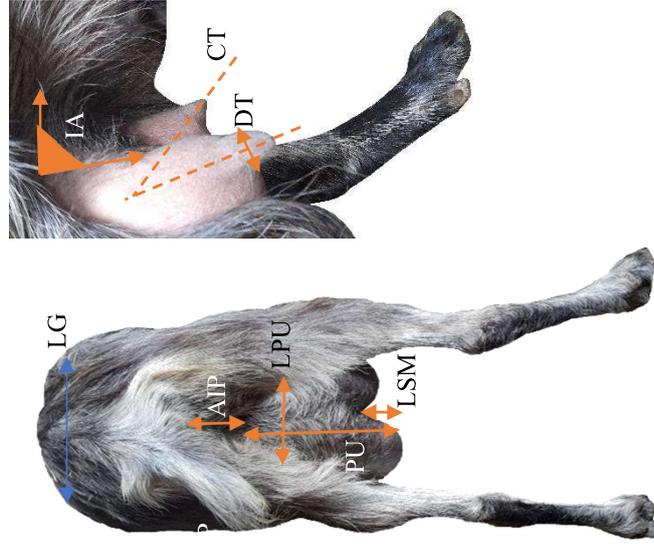
A Mobilidade é a facilidade de locomoção no caminhar de um animal. Avalia-se pelo trilho criado pelos membros quando o animal se desloca em linha reta, através da observação do posicionamento relativo das patas anteriores com as posteriores (Figura 37). As passadas devem ser retas, largas, uniformes e fluídas. O ideal é o nível máximo na Mobilidade.



Figura 37 - Cabras observadas em movimento para avaliação da Mobilidade. Fonte: Própria.

Na Figura 38 é possível observar um resumo do local exato e forma de medição dos Caracteres Descritivos Primários e respetivas Grandes Regiões, num exemplar fêmea da raça Serrana Transmontana.

Classificação Morfológica

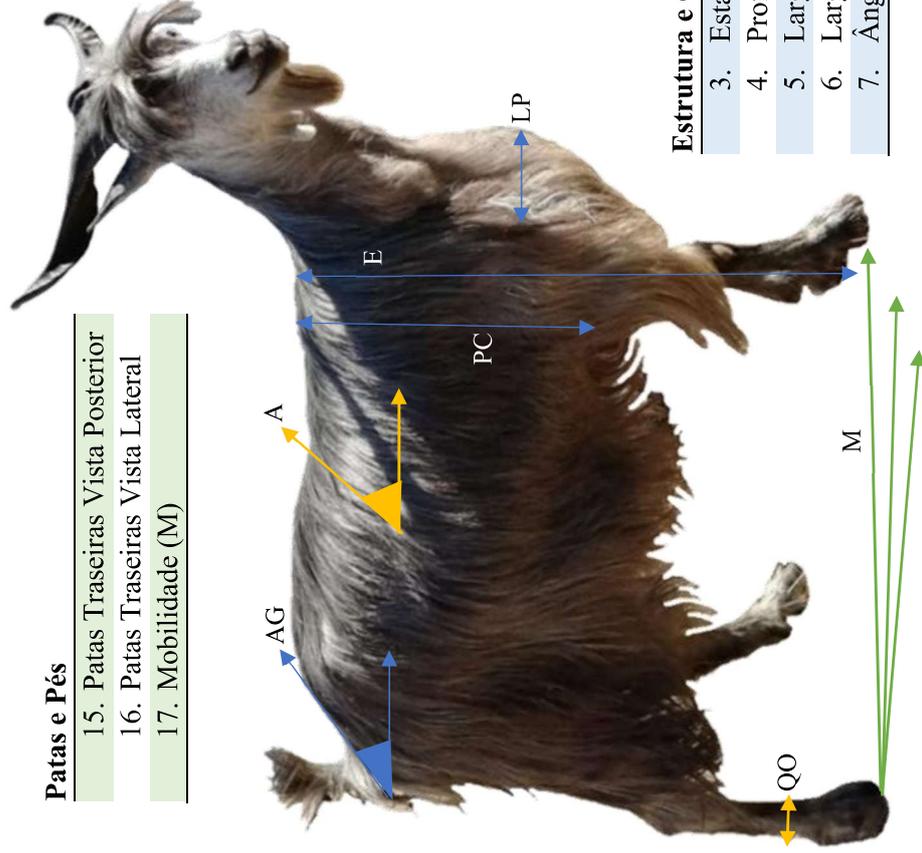


Sistema mamário

8. Inserção Anterior (IA)
9. Altura da Inserção Posterior (AIP)
10. Ligamento Suspensor Médio (LSM)
11. Largura Posterior do Úbere (LPU)
12. Profundidade do Úbere (PU)
13. Colocação dos Tetos (CT)
14. Diâmetro dos Tetos (DT)

Patas e Pés

15. Patas Traseiras Vista Posterior
16. Patas Traseiras Vista Lateral
17. Mobilidade (M)



Estrutura e Capacidade

3. Estatura (E)
4. Profundidade Corporal (PC)
5. Largura do Peito (LP)
6. Largura da Garupa (LG)
7. Ângulo da Garupa (AG)

Estrutura leiteira

1. Angulosidade (A)
2. Qualidade do Osso (QO)

Figura 38 - Caracteres Descritivos Primários na cabra Serrana. Fonte: Própria.

3.7. Defeitos

Os defeitos são características (lesões, anomalias ou taras), hereditárias ou adquiridas, que podem afetar alguma função do animal e condicionar a sua inscrição como reprodutor da raça ou prejudicar a sua prestação em concursos. Dependendo da sua importância, podem ser considerados (Rodríguez & Segalés, 2012):

- 1) ***Defeito leve não discriminatório*** - que não afeta a produção leiteira nem a reprodução; também não afeta a pontuação final do animal em concurso.

Exemplos: descorna mal feita; orelhas de tamanho não apropriado para a raça; cauda quebrada; particularidade da pelagem imprópria para a raça; tetos supranumerários rudimentares que não interferem com a ordenha.

- 2) ***Defeito com penalização leve*** - apenas considerado na comparação entre animais com mérito similar; afeta pouco a pontuação final do animal.

Exemplos: mandíbula inferior ligeiramente mais curta ou mais larga que a superior; cegueira unilateral; unhas mal cortadas que não afetam a mobilidade do animal; edemas e inflamações nos curvilhões; dedos abertos nos membros anteriores; tetos com orifícios laterais; úberes ligeiramente desequilibrados; curvilhões muito juntos; falsa inserção anterior (com bolsa).

- 3) ***Defeito com penalização moderada*** – afetam a pontuação final.

Exemplos: focinho ligeiramente torto; mandíbula inferior mais curta ou larga que a superior; quartelas débeis; claudicação temporária que não afeta seriamente a mobilidade; úbere sem divisão entre as metades; inserção anterior ou posterior muito débeis; úbere com edema; dedos muito abertos; leite anormal (aguado ou sanguinolento); tetos muito largos ou pequenos, estrangulados, divergentes, ou não diferenciados do úbere; peito muito estreito; debilidade cardíaca; tronco muito curto ou comprido; linha dorso-lombar débil; garupa muito descaída; osso débil; patas muito juntas ou tortas; articulações inflamadas.

- 4) ***Defeito com penalização grave*** – afeta significativamente a pontuação final do animal.

Exemplos: artrite evidente; úbere muito profundo que compromete a ordenha mecânica e a sua integridade; úbere duro e inflamado; uma metade do úbere claramente mais pequena que a outra; teto com esfíncter comprometido; tetos bífidus com duplo orifício ou orifício lateral; úbere com falta de tamanho e capacidade; focinho claramente torto.

5) *Defeito que provoca desqualificação em concurso e não inscrição no Livro de Adultos*

Exemplos: cegueira total; claudicação permanente que afeta a mobilidade; meio úbere seco; tetos supranumerários que afetem a ordenha; hérnias umbilicais; hermafroditismo; sinais evidentes de doença ou traumatismos; evidência de práticas fraudulentas para encobrir defeitos como práticas cirúrgicas, pintura da pelagem; manipulação dos cornos do animal.

3.8. Pontuação final

A pontuação final (PF) de um animal é avaliada numa escala de 100 valores, em que a pontuação 100 corresponde ao animal ideal, idílico e tido como meta de perfeição da raça, para comparar com os restantes animais a avaliar. Resulta da ponderação relativa entre as 4 Grandes Regiões, cujos valores não estão definidos para a raça Serrana.

De acordo com o sistema de CM desenvolvido para cabras leiteiras por Rodríguez & Segalés (2012), as Grandes Regiões têm a seguinte valorização para as fêmeas:

A. Estrutura e Capacidade – 25%

Compreende os aspetos da Estatura, Largura do Peito e Garupa, Profundidade Corporal e Ângulo da Garupa. Esta região tem um peso de 25% na nota final.

B. Estrutura leiteira – 15%

Inclui a Angulosidade e a Qualidade do Osso e representa 15% da pontuação final.

C. Sistema mamário – 40%

Engloba a Inserção Anterior, a Altura da Inserção Posterior, o Ligamento Suspensor Médio, a Profundidade e Largura Posterior do Úbere, a Colocação e Diâmetro dos Tetos. Esta é a região com maior peso, vale 40% da nota final.

D. Patas e Pés – 20%

Inclui Patas Traseiras Vistas Posterior e Lateral e a Mobilidade. Representa 20% da nota final.

Para os machos as Grandes Regiões englobam praticamente os mesmos aspetos que nas fêmeas, excetuando o grupo do sistema mamário, que não existe e a valorização definida é a seguinte:

A. Estrutura e Capacidade – 50%

B. Estrutura leiteira – 20%

Inclui a avaliação dos testículos (Perímetro Escrotal).

C. Patas e Pés – 30%

Classificação Morfológica

É esperado que as melhores pontuações sejam atribuídas a animais que possuem os caracteres que demonstrem o melhor potencial produtivo e reprodutivo. Os caracteres avaliados demonstraram ter uma heritabilidade moderada noutras raças (Rodríguez & Segalés, 2012). Por este motivo, é esperado que os exemplares que obtenham boas classificações morfológicas transmitam essas características aos seus descendentes. Portanto, a CM é um instrumento de manejo e seleção muito útil para identificar os melhores animais e melhorar a morfologia da cabrada de uma forma geral, através da seleção dos machos à cobrição, ou do emparelhamento individual, de modo a melhorar caracteres específicos das fêmeas.

Tudo isto só é possível se as CM forem realizadas de forma sistemática e rigorosa por técnicos com formação nesta área e alta precisão nas medições e em que seja possível todos eles classificarem da mesma forma (harmonização da classificação). A classificação final deve constar na ficha do animal e ser tida em conta na avaliação em concursos da raça e na testagem de machos reprodutores. O produtor pode solicitar a reavaliação dos seus animais se acreditar que podem melhorar a sua pontuação, desde que não seja no mesmo parto da CM realizada. No entanto a pontuação do animal numa reavaliação nunca deve ser inferior à CM oficial, registada no LGA.

4. Parte experimental

4.1. Material e Métodos

4.1.1. Recolha dos dados

O trabalho experimental foi conjugado com um estágio de 9 meses na ANCRAS, iniciado a 1 de março de 2021, durante o qual trabalhei com a ferramenta de gestão de livros genealógicos usada pela associação, o programa Genpro Online, da empresa Ruralbit. Neste estágio, após um período inicial de adaptação e compreensão do tipo de trabalho a realizar, fiz o acompanhamento de 15 explorações, prestando apoio técnico aos sócios (como venda e entrega de produtos agrícolas e medicamentos) e realizando ações como pesagem de cabritos, contraste leiteiro, recria e inscrição no LGA de animais, CML, entre outras atividades de menor expressão.

Como foi estabelecido na proposta de dissertação, o período de recolha de dados no campo decorreu entre 1 de março e 31 de maio de 2021, apesar de a data de fecho ter sido um pouco estendida, como é explicado posteriormente. Durante este período realizei medições a 181 caprinos Serranos Transmontanos (16 machos e 165 fêmeas) em 16 criadores diferentes, pertencentes aos concelhos dos distritos de Vila Real e Bragança, representados na Figura 39. Todas as medições foram efetuadas com recurso a 4 instrumentos: uma fita métrica de 3 ou 5 metros, um paquímetro analógico, um nível de bolha e uma fita métrica maleável para obter o Perímetro Escrotal dos machos (Figura 43 do Anexo).

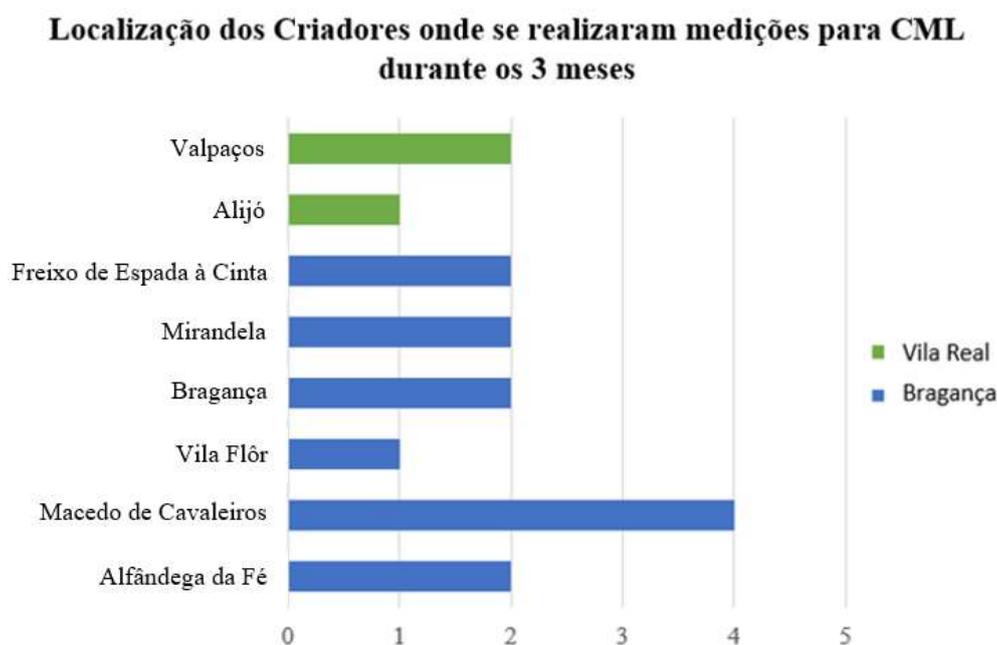


Figura 39 - Localização dos criadores onde foram realizadas as medições para CM durante o período de recolha de dados.

Parte experimental

A recolha dos restantes dados de medições efetuadas por técnicos da ANCRAS desde 2016, período em que iniciaram as CML na raça Serrana, foi realizada em duas fases. A primeira foi a 20 de abril, quando se reuniu uma base de dados com 7444 animais (6465 fêmeas e 979 machos), cujas medições foram recolhidas até essa data. Numa segunda fase, a estes foram somados mais 126 animais (112 fêmeas e 14 machos), medidos até ao dia 31 de maio de 2021, gerando uma base de dados com um total de 7570 indivíduos (6577 fêmeas e 993 machos).

Devido a falha do programa, os registos de CML dos machos aparecem sem valor no Perímetro Escrotal (PE), o que obriga a consultar estes valores num outro separador, específico para este efeito. Este facto gerou dificuldades acrescidas na obtenção da CM dos machos, já que os valores de PE teriam de ser correspondidos com as restantes medições. Assim, na primeira fase foram obtidas 1052 medições de PE. Destes, apenas 868 estavam compreendidos no período desejado, os restantes eram de anos anteriores a 2016, o que significa que foram medições efetuadas para fins diferentes da CML. Com a segunda fase foram acrescentados mais 14 valores de PE. Estes valores não foram usados inicialmente, até ser realizado o cruzamento dos dados de CML e PE.

Como foram detetados vários erros de correspondência dos animais (como o sexo errado) e estes, quando verificados no Genpro, se encontravam corrigidos, foi retirada uma nova base de dados global a 18 de junho de 2021, contendo todos os dados até esse mesmo dia. Isto teve como implicação direta o uso de mais alguns dados, gerando uma base de dados com o total de 7787 caprinos (6766 fêmeas e 1021 machos) e 923 PE. É importante referir que esta base de dados é de animais inscritos no Livro Genealógico da raça e que abrange animais dos 4 ecótipos.

A 9 de julho de 2021, foi retirada uma nova base de dados de PE (940) e CM (1042) dos machos e foi efetuada a correspondência entre as medidas dos machos, com recurso ao programa Microsoft Visual FoxPro 9.0. Esta correspondência foi feita com base na identificação do animal. Em suma, a base de dados final continha medições de CM de 6766 fêmeas, 1042 machos e 940 PE.

4.1.2. Edição dos dados

Com a observação inicial dos dados, verificou-se que o número total de animais obtido é um valor aparente, porque existia a repetição de alguns animais, em que foram realizadas múltiplas CM em idades diferentes. Nestes casos, foi selecionada apenas uma delas, com base na idade mínima de inscrição no LGA da raça (idade >9 meses) e dando prioridade a animais entre 1 e 2 anos de idade, no caso de existirem CM em animais mais velhos, através da ordenação dos dados por animal e data de classificação.

Um dos motivos para o sucedido é o facto de alguns destes animais pertencerem a estudos efetuados pela ANCRAS, em parceria com outras entidades, como o Instituto Politécnico de Bragança (IPB) ou a Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Carvalhais/Mirandela (EPA), nos quais estes tiveram de ser medidos várias vezes ao longo do crescimento.

A edição dos dados foi iniciada com a organização, separação e criação de colunas de modo a facilitar o trabalho de interesse para a CM como ano, mês e dia de nascimento dos animais ou a idade à data da CM e com a separação dos animais por sexo em ficheiros diferentes. De seguida procedeu-se à seleção da informação a usar com a eliminação de dados anormais a seguir explicados e resumidos na Tabela 6, com o auxílio da estatística descritiva obtida com o programa JMP versão 7. A seleção das fêmeas ocorreu da seguinte forma:

- Inicialmente foram eliminados animais nascidos antes de 2008, já que estes eram residuais (representavam menos de 2,5% do total) e eram animais excessivamente velhos (os animais mais velhos à data da CM têm 12 anos).
- Depois foram eliminados animais com CM incompleta, isto é, animais em que faltavam valores nalgum dos caracteres, de forma sequencial (caracter a caracter).
- Foram eliminados animais sem identificação oficial e sem número de LGA.
- De 38 fêmeas com dupla CM, foi selecionada apenas uma com base na ponderação dos seguintes fatores: existência de valor dispar nalgum dos caracteres; data da realização da CM relativamente ao último parto; identificação do técnico; idade do animal.
- Foram eliminados animais com idade superior a 8 anos, idade a partir do qual se considerou que os animais são muito velhos; e inferior a 10 meses, no caso das fêmeas (já que é a idade mínima de parto). Como as fêmeas só são avaliadas após o parto e o

Parte experimental

programa Genpro não aceita registos de partos antes dos 10 meses, todas as fêmeas tinham no mínimo essa idade, logo não foi eliminada nenhuma por esta condição.

- Nesta fase, devido à grande diferença na quantidade de dados entre os 4 ecótipos, optou-se por trabalhar só com o ecótipo Transmontano, por isso, os restantes registos foram eliminados.

Nos machos a seleção foi feita de forma diferente, pois a eliminação de dados anormais foi realizada nos PE de forma sequencial, a seguir listada, e depois a estes valores foi fundida o resto da CM. Assim:

- No ficheiro inicial de 940 PE foram eliminados 89 animais sem LGA; 1 com idade superior a 8 anos e 342 com idade inferior a 9 meses (idade mínima da pontuação e, consequentemente, de CM) e 66 medições repetidas.
- Posteriormente foram eliminados animais pertencentes aos ecótipos Ribatejano, Jarmelista e da Serra, num total de 17 registos.

Foram eliminados 515 registos de machos, valor correspondente a mais de metade dos 940 PE iniciais, devido ao elevado número de CM que foram realizadas nos mesmos animais para outros estudos.

Os animais com dados anormais foram reportados à ANCRAS para correção. A partir daqui, em ambos os sexos:

- Foi feita uma seleção inicial de valores considerados sem sentido biológico para a espécie, de acordo com a bibliografia estudada para várias raças (Álvarez et al., 2020; Ferreira et al., 2013; Makovický et al., 2019; Maksimovic et al., 2015; Rodríguez & Segalés, 2012): $E < 30$ cm; $|PC| > 20$ cm; $LG < 5$ cm e $LG > 30$ cm; $LP < 5$ cm e $LP > 30$ cm; $AG < 10^\circ$; $A < 10^\circ$; $QO \leq 0$ cm e $QO > 10$ cm; $IA \leq 0$ e $IA > 9$ (avaliada na escala de 1 a 9 valores); $AIP > 20$ cm; $LU \leq 0$ cm e $LU > 30$ cm; $DT \leq 0$ cm e $DT > 10$ cm; $|PU| > 30$ cm; $LSM > 30$ cm; $CT > 9$ (avaliada na escala de 1 a 9 valores);

Os animais em estudo foram divididos em 3 grupos, por faixa etária, com o intuito de agrupar as cabras por número de partos:

- Classe A, com animais até aos 15 meses de idade;
- Classe B, com animais compreendidos entre os 16 e os 27 meses;
- Classe C com animais de idade superior a 28 meses.

Parte experimental

Tabela 6 - Quadro resumo dos animais eliminados na seleção dos dados.

	Fêmeas N=6.766	Machos N=940
Ano nascimento <2008 nas F	89	
Sem: E	7	
LG	7	
LP	1	
AG	11	
A	2	
QO	8	
IA	28	
CT	20	
PTVP	14	
M	1	
Sem SIA	1	
Sem LGA		89
Com AM múltiplas	38	66
Com idade >8 anos	192	1
Com idade <10 meses nas F e <9 meses nos M		342
Ecótipo Ribatejano, Jarmelista e da Serra	621	17
E<30 cm	1	
PC >20 cm	4	
LG e LP<5 cm e LG e LP>30 cm	15	
AG<10° e A<10°	4	
QO≤0 cm e QO>10 cm	2	
IA≤0 e IA>9	16	
AIP>20 cm	1	
LU≤0 cm e LU>30 cm	21	
DT≤0 cm e DT>10 cm	3	
PU >30 cm	3	
LSM>30 cm	1	
CT>9	1	
Total eliminado	1.112	515
N final	5.654	425

4.1.3. Análise Estatística

Os dados foram obtidos em formato Excel e editados de modo a eliminar os dados anómalos ainda no mesmo programa. As restantes operações foram realizadas com recurso ao programa JMP versão 7. Inicialmente, foi feita uma análise descritiva inicial de todos os caracteres para os machos e para as fêmeas, com a obtenção do coeficiente de variação dos caracteres e de percentis considerados de interesse para o estudo.

Posteriormente, foi feita a comparação das medições realizadas para este trabalho com as restantes CML efetuadas por vários técnicos da associação, para perceber se há diferenças que possam influenciar os resultados, através da análise de variância simples entre as diferenças dos dois grupos (Mariana e Outros). Os dados foram avaliados divididos por classe etária apenas nas fêmeas, porque para os machos iria dar um número muito reduzido de animais nalguns dos grupos. Para conhecer a forma como os caracteres estudados (medições) se relacionam entre si foram efetuadas correlações entre elas com a obtenção da respetiva significância entre a relação de cada uma, para machos e para fêmeas.

Foi feita uma comparação das CML por classe etária, para fêmeas e para machos. A comparação entre as classes etárias foi feita com uma análise de variância simples ANOVA e sempre que se justificou foi realizado um teste de comparação entre médias de Tukey (caracteres contínuos). A exemplificação de aplicação do sistema de cálculo criado foi executada recorrendo ao programa Excel, assim como a aplicação deste mesmo sistema aos dados recolhidos durante o estágio.

4.2. Resultados e Discussão

4.2.1. Estatística descritiva

Na Tabela 7 estão expostos os valores médios, mínimos e máximos obtidos para cada um dos caracteres mensuráveis nas fêmeas. Assim como alguns percentis considerados de interesse para o estudo. As médias obtidas permitem dar uma ideia da morfologia esperada numa cabra da raça Serrana, enquanto o desvio padrão dá uma ideia da variação desse carácter na população. Os valores mínimos e máximos obtidos serão o ponto de partida usado para a estipulação dos limites biológicos, de cada um dos caracteres, para esta raça.

O P₁ e o P₉₉ excluem 1% da amostra no extremo mínimo e máximo respetivamente, o que permite eliminar animais que possam ter sido mal medidos ou que são exceções à população. Já os percentis 2,5% e 97,5% excluem 2,5% da população em cada extremo, o que permite excluir um número mais significativo de animais, não representativos da população em estudo. No sentido de homogeneizar a população, será mais interessante atentar neste último par. Também foi obtido o coeficiente de variação (CV) para cada um dos caracteres estudados de forma a ver a dispersão dos dados por carácter. Nas características em que a medição varia entre valores negativos e positivos (PC e PU) o CV não foi exposto porque não tem sentido e daria valores irrealis.

Tabela 7 - Estatística descritiva dos caracteres mensuráveis nas fêmeas da raça Serrana (N=5654).

♀	Média	DP	Mínimo	Máximo	P ₁	P _{2,5}	P _{97,5}	P ₉₉	CV (%)
E	67,5	4,2	40,0	96,0	57,0	59,0	75,0	77,0	6,2
PC	3,9	2,5	-8,0	13,5	-5,0	-3,0	8,0	9,7	*
LG	15,6	1,1	10,0	30,0	13,0	13,8	18,0	19,0	7,3
LP	15,4	1,4	7,0	21,0	11,5	12,2	18,4	19,0	9,1
AG	44,9	7,1	13,0	70,0	30,0	31,0	60,0	62,0	15,9
A	46,7	6,9	10,0	92,0	30,0	32,0	60,0	62,0	14,7
QO	1,8	1,0	0,3	9,0	1,0	1,0	6,0	7,0	56,8
AIP	7,5	2,0	1,5	18,0	3,3	4,0	11,6	12,5	27,2
LPU	9,8	2,4	1,0	18,5	4,3	5,1	14,6	15,4	24,7
DT	1,3	0,5	0,2	6,3	0,5	0,6	2,2	3,0	36,9
PU	-3,9	4,1	-18,0	14,5	-12,0	-11,0	5,5	8,0	*
LSM	3,2	2,1	0,0	13,0	0,0	0,0	8,0	9,0	66,7

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio; DP= desvio padrão; P=percentil; CV=coeficiente de variação; *Na PC e PU o CV não tem sentido devido à sua variação entre valores positivos e negativos (dava 65,9% e -104,9% respetivamente)

Parte experimental

Na Figura 40 é possível observar a distribuição das fêmeas por cada um dos níveis da escala de classificação para os caracteres não mensuráveis. O nível que apresenta uma maior percentagem de animais em todos os caracteres, exceto a Mobilidade, é o nível 5, o que significa que a moda são animais fenotipicamente intermédios nos caracteres avaliados.

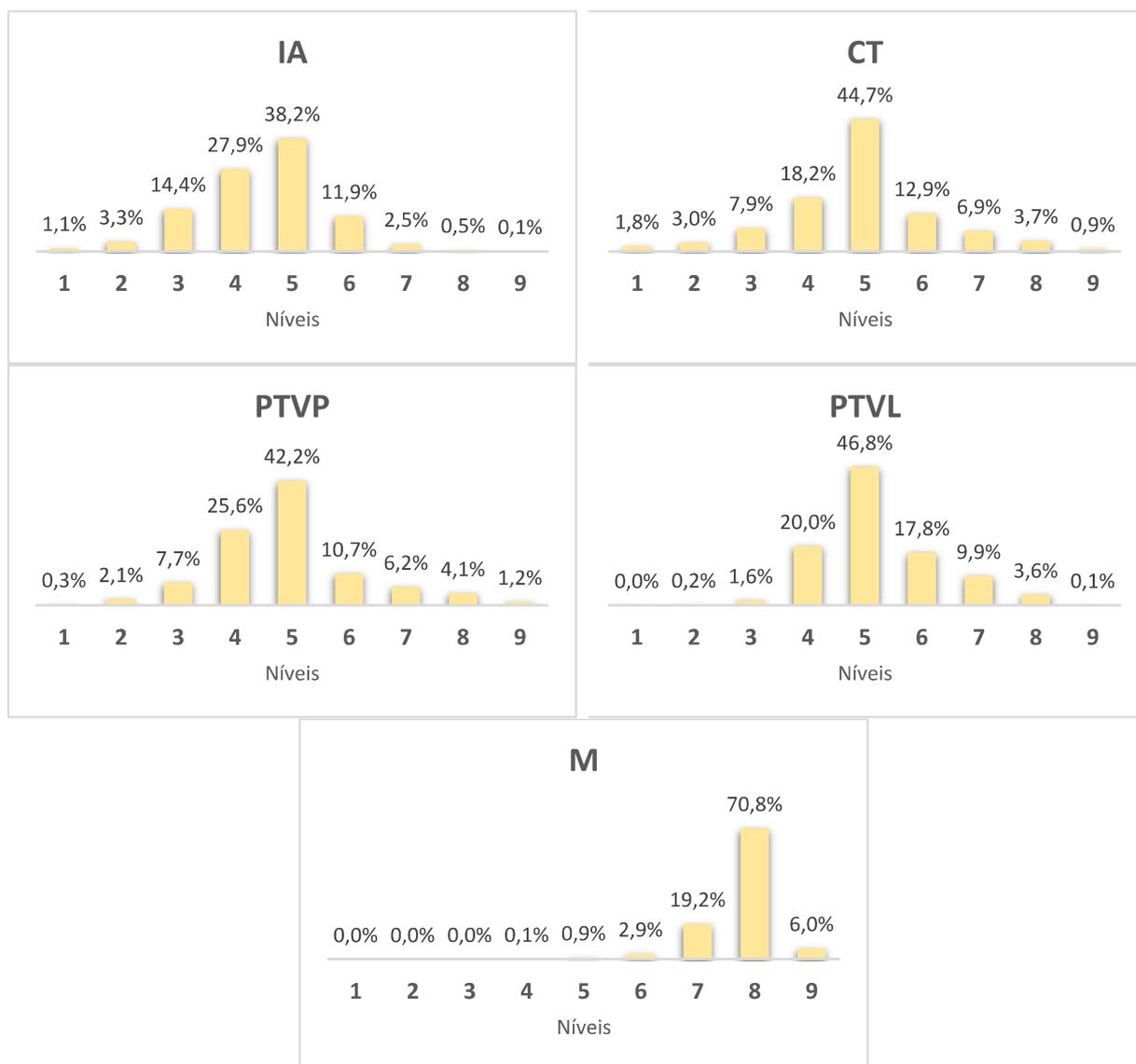


Figura 40 - Frequências dos caracteres não mensuráveis nas fêmeas da raça Serrana (N=5654).

IA= Inserção Anterior; CT= Colocação dos Tetos; PTVP = Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

O CV da QO nas fêmeas é muito elevado, derivado de algumas medições terem sido efetuadas com menos precisão, como é possível verificar pelo valor máximo (9 cm) e o P_{97,5} (6 cm), ambos os valores superiores aos medidos nos machos (Tabela 8), o que é irreal, já que nos machos, naturalmente, é esperada uma maior espessura do osso.

Parte experimental

O CV do LSM também é um valor elevado (66,7%), devido ao facto dos valores máximos obtidos no P_{97,5} (8,0 cm) e no P₉₉ (9,0 cm) serem bastante acima da média (3,2 cm). O que pode ser derivado do facto de que o LSM é um carácter mais passível de ser ambíguo, já que há uma grande diversidade de formatos de úberes nas cabras e a Serrana apresenta um pouco de todas elas. Os valores maiores de LSM correspondem, muito provavelmente, à medição de úberes bipartidos.

Comparando a E aqui obtida (67,5 cm) com o os resultados do trabalho realizado na cabra Serrana por Almendra (1996), é possível observar que este carácter aumentou ligeiramente face ao valor anterior, em que a média no ecótipo Transmontano era de 67,2 cm (N=10), o que significa que as fêmeas da raça estão um pouco maiores.

No entanto, o aumento da E da raça por si só, não traz benefícios se não for acompanhado pelo desenvolvimento simultâneo de outros caracteres da Estrutura e Capacidade, como a PC. Numa raça menos desenvolvida, como a Serrana, é mais difícil ter um animal pernalto com uma boa profundidade corporal sem a devida seleção usando ferramentas como a CM (Almendra, 1996).

Comparando com raças de carne e de leite, é possível constatar que a Serrana é bastante mais alta que a raça Boer, uma raça típica de aptidão cárnea com uma estatura entre 62,0 e 62,8 cm, dependendo da região (Abd-Allah et al., 2019; Kamarudin et al., 2011). Tem uma estatura mais próxima da Sahelian (66,4 cm), no trabalho realizado por Rotimi (2020), uma raça relativamente alta usada principalmente para a produção de carne na Nigéria.

Sendo uma raça de aptidão mista, a E da Serrana está entre raças de carne e de leite, assemelhando-se mais às raças de aptidão leiteira, que são animais mais altos e com uma maior Estrutura e Capacidade, como a Alpina que tem uma E de 67,9 cm segundo Maksimovic et al. (2015), ou de 73,8 cm no trabalho de Ferreira et al. (2013). Este último tem também valores de E da Saanen (73,6 cm) e da Toggenburg (72,2 cm), duas raças leiteiras, e da Anglo-Nubiana (78,0 cm), uma raça muito rústica de aptidão mista que é maior do que a Serrana. Mello & Schmidt (2008) encontraram um valor ligeiramente mais baixo para a Anglo-Nubiana (75,8 cm), mas ainda assim, superior ao da Serrana. A altura considerada ótima para a raça Murciano-Granadina é de 72 a 74 cm, para primíparas e múltiparas, respetivamente (Álvarez et al., 2020)

Parte experimental

A LG da Serrana (15,6 cm) situa-se entre os valores encontrados em vários caprinos indiferenciados de Cabo Verde, cujas raízes estão em cabras oriundas de Portugal (Pires et al., 2019). É mais larga do que a encontrada na raça Alpina (13,6 cm), no trabalho de Ferreira et al. (2013), mas mais estreita do que a da Anglo-Nubiana (17,8 cm). Nesta última raça, a LG encontrada por Mello & Schmidt (2008) é bastante menor (12,2 cm). Este carácter, assim como acontece noutros, tem muita variabilidade dentro de uma mesma raça, dependendo da zona em que é criada e dos objetivos de melhoramento locais.

De acordo com os resultados obtidos na raça Black Bengal por Haldar, Pal, Majumdar, et al. (2014), a E da Serrana está num valor favorável (>49,8 cm) para uma maior probabilidade de partos múltiplos, e a LG (>12,3 cm) está num valor favorável para uma probabilidade 2 vezes maior de partos múltiplos. No sistema de classificação linear da raça Murciano-Granadina, o valor de LG estipulado como ideal é entre 18 e 19 cm, dependendo se a cabra é primípara ou múltipara, respetivamente (Álvarez et al., 2020). Apesar de satisfatória, a LG da Serrana ainda pode ser melhorada.

A LP (15,4 cm) é menor que a de raças de leite e de carne. Segundo Maksimovic e colaboradores (2015) a raça Alpina tem uma LP média de 21,5 cm, enquanto a Etawah-Grade, que é um cruzamento para produção de carne na Indonésia (de E=75,4 cm), estudada por Mulyono et al. (2018), tem uma LP de 19,1 cm. Segundo Álvarez et al. (2020) o valor ótimo para a Murciano-Granadina é de 20 a 21 cm. Estes dados sugerem que a Serrana é um animal estreito e que poderia ser interessante ter um maior desenvolvimento do peito, de modo a aumentar a sua Estrutura e Capacidade.

A LPU da Serrana (9,8 cm) é pequena e está abaixo de outras raças rústicas como a raça Honamli, onde o valor médio estudado por Akbaş et al. (2019) em diferentes meses do ano, foi de 14,87 a 17,06 cm, no mês com o valor mais baixo e mais alto, respetivamente. Apenas é maior que o valor encontrado na raça Beduína (6,3 cm), uma raça de estatura um pouco menor que a da Serrana (64,2 cm) e muito bem adaptada ao deserto, onde os recursos de água e alimento são muito limitados (Kouri et al., 2019). Na raça Murciano-Granadina, o valor considerado ótimo é de 11 cm (Álvarez et al., 2020). Apesar disso, como foi visto anteriormente na pesquisa bibliográfica, o valor ótimo para um menor risco de infeções intramamárias é entre 13 e 17 cm. A Serrana ainda está um pouco longe de alcançar qualquer um destes valores.

Parte experimental

A Serrana tem um DT (1,3 cm) maior do que a Beduína (0,7 cm) mas menor do que a raça Honamlı, cujo valor médio encontrado variou consoante o mês entre 2,1 e 3,08 cm (Akbaş et al., 2019; Kouri et al., 2019). O DT da Serrana está aquém do desejável (2 a 2,5 cm), para uma boa conformação e facilidade de ordenha, por Rodríguez & Segalés (2012), e do valor considerado ótimo para a raça Murciano-Granadina (2 cm) por Álvarez et al. (2020). Consultando a bibliografia é possível obter heritabilidades do DT e da CT de 0,28 e 0,32, respetivamente (Castañeda-Bustos et al., 2017).

O resultado da IA (Figura 40) demonstra que as cabras Serranas tendem a ter úberes mais destacados no abdómen, com uma Inserção Anterior a pender para os níveis menores da escala. Os valores da PTVL sugerem que os animais avaliados têm uma boa angulação dos membros posteriores, considerando que a maioria se encontra no nível 5 ou superior enquanto os da PTVP indicam alguma tendência de as fêmeas serem um pouco fechadas. A M é o único caracter em que a moda é o nível 8, o que significa que as cabras, no geral, têm uma boa Mobilidade.

Dos caracteres em que não se encontrou bibliografia para comparar com outras raças, pode-se comparar com os valores considerados ótimos para uma raça leiteira, em que se valorizam as melhores características para uma boa conformação do úbere, como a Murciano-Granadina. No trabalho de Álvarez et al. (2020), estão alguns dos valores considerados ótimos no sistema de CML desta raça, de caracteres que também são classificados na Serrana, como o AG (31°), a IA (120°, porque nesta raça medem o ângulo formado entre a inserção do úbere e a base do abdómen), a AIP (3 cm), o LSM (5 cm), a PU (-5 cm nas primíparas e 0 cm nas multíparas) e a CT (0°, porque medem o ângulo que os tetos formam com o plano vertical).

Parte experimental

Da mesma forma que para as fêmeas, para os machos foi realizada a estatística descritiva dos dados, representados na Tabela 8 e na Figura 41, que contém os caracteres mensuráveis e os não mensuráveis respectivamente. Os valores médios para cada um dos caracteres podem dar uma ideia das características morfológicas esperadas num bode da raça Serrana.

Tabela 8 - Estatística descritiva dos caracteres mensuráveis nos machos da raça Serrana (N=425).

♂	Média	DP	Mínimo	Máximo	P ₁	P _{2,5}	P _{97,5}	P ₉₉	CV (%)
E	73,8	6,4	53,0	92,0	56,0	59,0	85,0	86,0	8,7
PC	4,0	2,9	-7,0	11,0	-6,0	-4,4	9,0	9,7	*
LG	16,0	1,6	10,0	21,0	12,0	13,0	19,0	20,0	9,8
LP	18,1	2,3	12,2	24,0	14,0	14,4	22,6	23,9	12,5
AG	45,0	7,0	28,0	70,0	30,0	30,0	60,0	62,0	15,6
A	45,4	6,7	30,0	68,0	30,0	32,0	60,0	60,7	14,7
QO	1,7	0,3	0,9	2,6	1,0	1,0	2,2	2,4	19,9
PE	24,9	3,3	12,5	34,0	16,3	18,3	30,7	32,0	13,2

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal; DP= desvio padrão; P=percentil; CV=coeficiente de variação; *Na PC o CV não tem sentido devido à sua variação entre valores positivos e negativos (dava 73,3%)

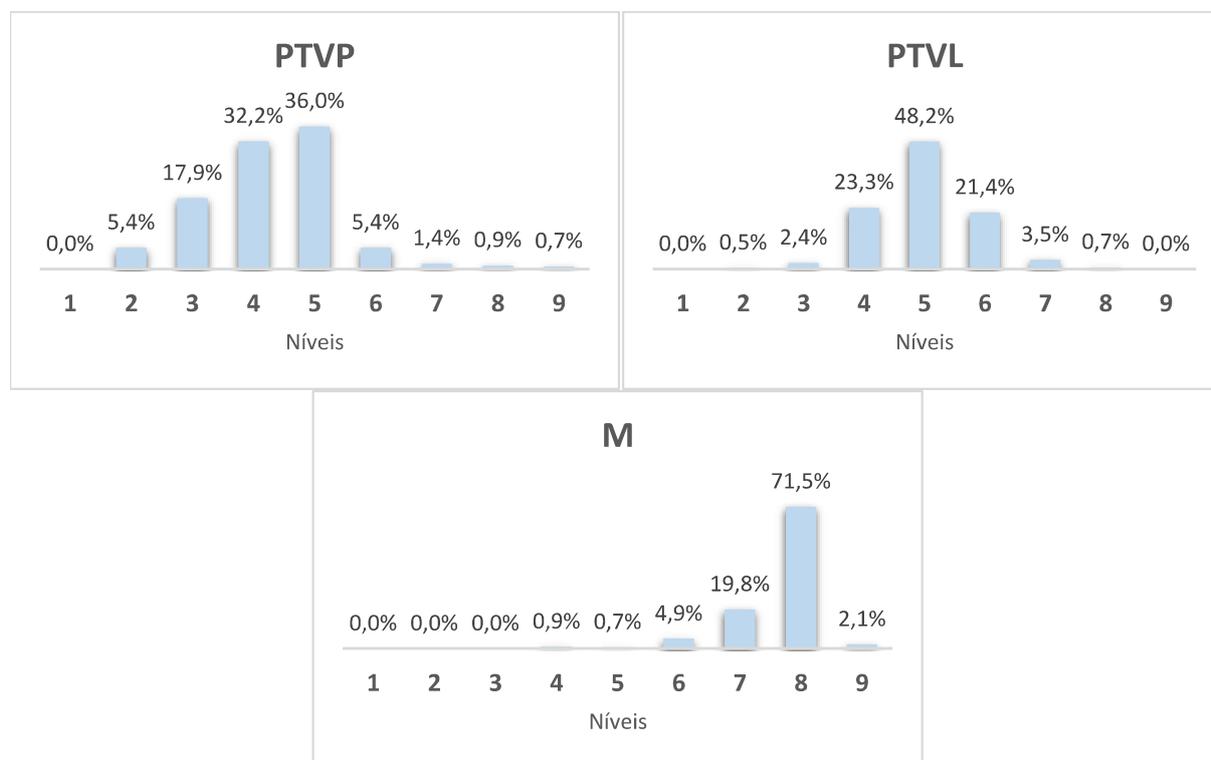


Figura 41 - Frequências dos caracteres não mensuráveis nos machos da raça Serrana (N=425).

PTVP = Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

Na maioria dos caracteres da Estrutura e Capacidade o CV dos machos é mais elevado, o que significa que esta grande região tem uma maior variabilidade nos machos.

Parte experimental

Comparando os bodes Serranos (E=73,8 cm e LG= 16,0 cm) com os da raça Boer, de E= 62,7 ou 64,2 cm, segundo Abd-Allah et al. (2019) e Kamarudin et al. (2011), respetivamente, podemos observar que os Serranos são animais mais altos que esta raça de aptidão para carne, o que também se verifica com as fêmeas. O mesmo acontece face à Sahelian, uma raça da África Ocidental usada principalmente para a produção de carne, cuja E é de 62,4 cm nos machos do trabalho de Rotimi (2020).

Se compararmos com os Anglo-Nubianos (E=80,3 cm e LG=10,9 cm), que têm aptidão mista, vemos que os bodes Serranos têm menor E, mas apresentam uma melhor LG (mais larga) do que esta raça rústica de origem africana (Mello & Schmidt, 2008). Os machos Serranos também são mais baixos do que os da raça Arabia (E= 81,7 cm; LP= 17,1 cm e LG= 14,2 cm), segundo Laouadi et al. (2020), mas para além de, novamente, apresentarem melhor LG do que esta raça de aptidão mista da Argélia, também apresentam um peito um pouco mais largo (18,1>17,1 cm).

Como não se encontrou bibliografia adequada à comparação dos restantes caracteres, pode-se comparar com os valores considerados ótimos, na raça Murciano-Granadina por Álvarez et al. (2020) de alguns caracteres que também são avaliados na raça Serrana, como a E (83 a 86 cm), a LP (25 a 27 cm), a LG (19 a 20 cm) e o AG (31°). Como é possível observar, os bodes Serranos são mais pequenos e mais estreitos que o macho ideal desta raça leiteira.

Em relação à PTVP (Figura 41) os bodes Serranos tendem a ser fechados, já que a grande maioria se insere em níveis inferiores ao nível 5, apesar de este ainda ser o que detém a maioria das avaliações, como aconteceu com as cabras. Dos 425 animais avaliados, 48,2% têm 5 no PTVL e os restantes distribuem-se de forma semelhante para os dois lados da escala. A M é idêntica à das fêmeas, em que o nível mais comum é o 8, denotando animais com uma boa Mobilidade.

Por observação da Tabela 8 e Figura 41 chegamos à conclusão de que um bode Serrano médio é um animal de estatura a rondar os 74 cm à cernelha, com uma base do peito abaixo dos cotovelos, largura do peito ligeiramente superior à largura da garupa, ângulos agudos de 45° tanto na garupa como junto às costelas, osso da canela com 1,7 cm de espessura e Perímetro Escrotal de 25 cm. É um animal fechado atrás com angulação dos membros posteriores média, quando vista na lateral e boa Mobilidade.

Parte experimental

Os resultados demonstram que a raça Serrana é média a alta e apresenta um elevado dimorfismo sexual, com alguns caracteres dos machos (como E, LP, QO) a serem claramente diferentes dos das fêmeas, que são mais pequenas e elegantes. A grande variação dos caracteres medidos denota a enorme variabilidade existente entre os animais da raça, maioritariamente devido ao facto de o LGA ainda não ser fechado (só o é mais recentemente apenas nos machos), para além de possíveis erros nas medições. Estes valores refletem uma falta de padronização dos elementos da raça, assim como a pouca consistência das CM realizadas.

4.2.2. Avaliação das medições efetuadas como classificadora

A comparação entre técnicos é uma análise extremamente importante para perceber a precisão, exatidão e uniformização das medições. É interessante saber se o fator técnico tem influência nas medições efetuadas e de que forma as apreciações variam, caso o efeito desta variável se confirme. Para além disso a identificação do avaliador é crucial no desenvolvimento de estudos, dando a possibilidade de remover erros derivados do operador, já que convém minimizar os efeitos do meio quando se estuda determinada variável.

Neste caso, a comparação não foi possível, devido à falta de identificação em grande porção das CM registadas. O técnico apenas foi identificado num número muito reduzido de CM e entre os poucos identificados, foi possível observar uma grande variedade de técnicos, com poucas medições cada um. Por isso, comparou-se as medições realizadas pela autora desta dissertação, com todas as outras, resultados expressos nas Tabelas 9 e 10.

Nas fêmeas foi realizada a divisão por classes, já exposta no ponto Edição dos dados, sendo que a classe A corresponde a animais até aos 15 meses de idade; a B entre os 16 e os 27 meses e a C a idade superior a 28 meses. Como os machos tem um N menor, particularmente o NMariana (16 indivíduos), considerou-se que não fazia sentido fazer a comparação dividida por classe etária, já que ia dar um número muito reduzido de medições em cada uma (Classe A: 2 animais; Classe B: 8 animais; Classe C: 6 animais). Optou-se por fazer a comparação usando o total de indivíduos.

Parte experimental

Tabela 9 – Medições efetuadas entre técnicas nas fêmeas da raça Serrana (N=5654).

♀	Classe A NM=11; NO=280			Classe B NM=61; NO=1402			Classe C NM=93; NO=3807		
	Média±DP Mariana	Média±DP Outros	P	Média±DP Mariana	Média±DP Outros	P	Média±DP Mariana	Média±DP Outros	P
E	63,64±1,10	65,83±0,22	0,051	65,11±0,52	66,34±0,11	0,022	65,15±0,43	68,21±0,07	0,001
PC	3,27±0,89	2,81±0,18	0,614	3,54±0,33	3,49±0,07	0,879	5,08±0,25	4,05±0,04	0,0001
LG	14,75±0,24	14,95±0,05	0,402	15,03±0,12	15,25±0,02	0,080	15,50±0,12	15,83±0,2	0,008
LP	15,35±0,36	14,60±0,07	0,045	15,72±0,15	14,92±0,03	0,0001	16,00±0,15	15,66±0,02	0,024
AG	44,18±2,00	43,48±0,39	0,726	44,97±0,86	44,64±0,18	0,708	46,55±0,76	45,04±0,12	0,049
A	43,00±1,95	45,84±0,39	0,154	46,82±0,89	46,47±0,19	0,702	45,96±0,71	46,94±0,11	0,171
QO	1,15±0,06	1,54±0,01	0,0001	1,08±0,09	1,65±0,02	0,0001	1,18±0,12	1,88±0,02	0,0001
IA	4,45±0,29	4,21±0,06	0,410	4,64±0,14	4,29±0,03	0,013	4,37±0,12	4,56±0,02	0,113
AIP	4,72±0,54	6,70±0,11	0,0004	5,06±0,24	7,16±0,05	0,0001	5,66±0,21	7,75±0,03	0,0001
LPU	8,49±0,53	9,36±0,10	0,107	7,64±0,28	9,73±0,06	0,0001	8,44±0,26	9,96±0,04	0,0001
DT	1,10±0,14	1,19±0,03	0,524	1,10±0,06	1,23±0,01	0,024	1,09±0,05	1,33±0,01	0,0001
PU	-7,91±1,00	-5,44±0,20	0,016	-6,74±0,46	-5,10±0,10	0,001	-3,01±0,43	-3,31±0,07	0,486
LSM	1,99±0,61	2,91±0,12	0,136	1,50±0,25	3,05±0,05	0,0001	2,85±0,23	3,33±0,04	0,038
CT	5,00±0,30	4,72±0,06	0,357	5,54±0,15	4,77±0,03	0,0001	5,74±0,15	4,95±0,02	0,0001
PTVP	5,73±0,27	4,79±0,05	0,001	4,43±0,15	4,74±0,03	0,036	4,55±0,14	5,01±0,02	0,002
PTVL	5,64±0,26	4,92±0,05	0,006	5,15±0,13	5,12±0,03	0,842	5,37±0,11	5,32±0,02	0,660
M	7,73±0,16	7,89±0,03	0,324	7,69±0,08	7,79±0,02	0,203	7,44±0,07	7,77±0,11	0,0001

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Ângulosidade; QO= Qualidade do Osso; IA= Inserção Anterior; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio; CT= Colocação dos Tetos; PTVP = Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade; DP= desvio padrão; NM= NMariana; NO= Noutros

Parte experimental

Tabela 10 – Medições efetuadas entre técnicos nos machos da raça Serrana (N=425).

♂	Média±DP Mariana N=16	Média±DP Outros N=409	P
E	75,88±1,60	73,72±0,32	0,186
PC	3,81±0,73	3,96±0,14	0,839
LG	16,06±0,39	16,04±0,08	0,963
LP	19,37±0,56	18,01±0,11	0,018
AG	46,94±1,75	44,97±0,35	0,271
A	45,38±1,67	45,45±0,33	0,964
QO	1,58±0,08	1,70±0,02	0,151
PE	26,94±0,82	24,81±0,16	0,011
PTVP	4,50±0,29	4,29±0,06	0,474
PTVL	5,06±0,22	5,01±0,04	0,816
M	7,75±0,18	7,66±0,04	0,635

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade; DP= desvio padrão

Observando os resultados das CM realizadas nas fêmeas (Tabela 9), pode observar-se que as diferenças altamente significativas na medição dos caracteres entre os técnicos, valores de $P < 0,001$ destacados a negrito, existem maioritariamente nas Classes B e C. As diferenças encontradas podem ser justificadas pela grande disparidade entre o N de ambos os técnicos nas 3 classes e pelo facto de que o NMariana, sendo significativamente menor, poder ter sido influenciado pela variação individual das explorações visitadas (16 criadores), que pertencem a apenas 8 concelhos e podem conter um espectro de variação dos caracteres pouco abrangente, para o encontrado na raça.

Nos machos, como é possível apurar pela Tabela 10, não se observam diferenças altamente significativas ($P < 0,001$) entre os técnicos em nenhum dos caracteres analisados, ainda que dois dos caracteres (LP e PE) tenham diferença significativa entre os técnicos ($P < 0,05$), que pode derivar dos motivos explicados anteriormente nas fêmeas.

4.2.3. Associação entre os caracteres morfológicos

Nas Tabelas 11 e 12 estão apresentadas as correlações entre os Caracteres Descritivos Primários estudados nas fêmeas e nos machos, respetivamente. Acima da linha média estão os valores obtidos e abaixo o grau de significância. Os valores a negrito destacam correlações moderadas.

A associação entre os caracteres foi realizada a título informativo, não sendo um objetivo de estudo deste trabalho. Com a sua construção pretendeu-se verificar se as correlações encontradas nesta raça estão de acordo com bibliografia descrita noutras raças e simultaneamente averiguar se existem algumas correlações que poderão ter interesse para trabalhos futuros nesta raça.

No estudo do desempenho produtivo de fêmeas lactantes da raça Beduína, sobre condições áridas, Kouri et al. (2019), apesar do número reduzido de animais (N=14), obtiveram correlações interessantes entre algumas medições e caracteres do úbere, como: entre tamanho do teto e circunferência do teto (-0,92), e entre a inclinação dos tetos e a profundidade do úbere (0,61), distância dos tetos (0,62) e ângulo dos tetos (0,63). Também encontraram correlações interessantes (com $p < 0,05$) entre a produção de leite diária e os caracteres E (0,64) e LPU (0,70).

Segundo Galvão et al. (2014), as características com maiores correlações com a produção de leite, na raça Saanen, são o AG (0,66), a IA (0,45) e a PU (0,47). Na raça Anglo-Nubiana, são a LG (0,57), a largura do úbere (0,55) e a AIP (-0,53) (Costa et al., 2014).

Parte experimental

Tabela 11 - Correlações entre os Caracteres Descritivos Primários nas fêmeas Serranas (N=5654).

♀	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	IA	AIP	LPU	DT	PU	LSM	CT	PTVP	PTVL	M
E		-0,09	0,27	0,28	-0,02	0,00	0,08	0,12	0,12	0,11	0,08	0,06	0,09	0,00	0,05	-0,10	0,03
PC	***		0,11	0,03	0,03	0,06	0,09	0,02	0,03	0,01	0,09	0,09	0,00	0,05	0,07	0,11	0,02
LG	***	***		0,42	0,02	0,05	0,21	0,11	0,09	0,08	0,17	0,14	0,02	0,03	0,18	-0,03	0,05
LP	***	*	***		-0,01	-0,02	0,00	0,12	0,15	0,08	0,03	0,14	0,12	0,03	0,03	-0,03	0,00
AG	ns	*	ns	ns		0,01	0,03	-0,04	0,01	-0,01	0,05	0,04	-0,05	0,02	0,07	0,07	-0,03
A	ns	***	***	ns	ns		0,12	0,00	-0,04	-0,08	0,06	0,01	-0,09	0,01	0,13	0,03	0,03
QO	***	***	***	ns	*	***		-0,01	-0,11	-0,19	0,19	0,02	-0,10	0,03	0,36	0,02	0,14
IA	***	ns	***	***	***	ns	ns		0,07	0,11	-0,03	0,17	0,07	0,08	0,00	-0,13	-0,04
AIP	***	*	***	***	ns	**	***	***		0,26	-0,06	0,03	0,12	-0,07	-0,17	0,00	-0,07
LPU	***	ns	***	***	ns	***	***	***	***		-0,04	0,17	0,08	-0,02	-0,11	-0,11	-0,13
DT	***	***	***	ns	***	***	***	*	***	**		0,15	0,11	0,03	0,16	0,03	0,11
PU	***	***	***	***	**	ns	ns	***	**	***	***		0,28	0,08	0,02	-0,04	-0,02
LSM	***	ns	*	***	***	***	***	***	***	***	***	***		0,07	-0,14	-0,10	-0,03
CT	ns	***	*	ns	ns	ns	ns	***	***	ns	*	***	***		0,10	0,05	0,00
PTVP	***	***	***	*	***	***	***	ns	***	***	***	ns	***	***		0,12	0,34
PTVL	***	***	*	ns	***	*	ns	***	ns	***	*	**	***	***	***		0,00
M	*	ns	***	ns	*	*	***	**	***	***	***	ns	ns	ns	***	ns	

P > 0,05: ns; 0,05 > P > 0,01: *, 0,01 > P > 0,001: **, P < 0,001: ***; E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura do Garupa; LP= Largura do Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; IA= Inserção Anterior; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio; CT= Colocação dos Tetos; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

Parte experimental

Tabela 12 - Correlações entre os Caracteres Descritivos Primários nos machos Serranos (N=425).

♂	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	PE	PTVP	PTVL	M
E		0,20	0,32	0,55	0,03	0,00	0,49	-0,12	0,00	-0,04	0,49
PC	***		0,12	0,17	0,11	0,03	0,23	-0,02	-0,04	0,04	0,16
LG	***	*		0,22	0,07	0,10	0,20	-0,10	-0,08	-0,05	0,23
LP	***	***	***		0,03	0,06	0,27	-0,07	0,04	-0,05	0,42
AG	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>		-0,01	0,02	-0,01	0,03	0,03	0,04
A	<i>ns</i>	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>		0,09	-0,01	-0,03	0,02	-0,03
QO	***	***	***	***	<i>ns</i>	<i>ns</i>		0,12	-0,19	0,24	0,29
PE	***	**	***	***	<i>ns</i>	<i>ns</i>	***		-0,08	0,33	-0,01
PTVP	*	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>		-0,14	-0,05
PTVL	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	***	<i>ns</i>	<i>ns</i>		0,01
M	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	***	<i>ns</i>	***	**	

P > 0,05: *ns*; 0,05 > P > 0,01: *; 0,01 > P > 0,001: **; P < 0,001: ***; E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

Como é possível observar, nas fêmeas há uma correlação positiva (0,42) entre as LP e LG, o que significa que variam de forma direta, isto é, quando uma aumenta a outra também aumenta e vice-versa. As correlações positivas entre M-PTVP e QO-PTVP também são interessantes, com valores de 0,34 e 0,37, respetivamente. As correlações apresentadas apresentam uma alta significância estatística derivada do grande número de animais.

Nos bodes existem mais correlações entre os caracteres estudados. São de salientar as que apresentam alta significância estatística: E-LG (0,32), E-LP (0,55) e E-QO (0,49). Todas apresentam um valor positivo, o que significa que evoluem no mesmo sentido (ambas aumentam ou ambas diminuem).

Nesta raça, como já se previa, não se obtiveram as correlações encontradas noutras raças já mais selecionadas e, conseqüentemente, mais homogêneas. Como ainda não se sabe a heritabilidade de cada um dos Caracteres Descritivos Primários nesta raça, seria interessante a sua avaliação em estudos futuros.

4.2.4. Influência da Classe Etária na Classificação Morfológica

Nas Tabelas 13 e 14 estão os valores médios e respetivos desvio padrão para cada um dos Caracteres Descritivos Primários estudados, para fêmeas (Tabela 13) e para machos (Tabela 14), divididos pelas classes etárias, já referidas anteriormente:

- Classe A, com animais até aos 15 meses de idade;
- Classe B, com animais compreendidos entre os 16 e os 27 meses;
- Classe C com animais de idade superior a 28 meses.

O objetivo desta análise foi perceber se a forma de avaliação atual está a prejudicar determinados animais pela idade que tem aquando da realização da CM. Pretendeu-se averiguar se é necessária a estipulação de uma idade mínima para realização da CM, já que o critério usado pela associação se baseia no pós-parto para as fêmeas (>10 meses) e na idade de inscrição no LGA para os machos (>9 meses). As características cuja média não têm letra como expoente não apresentaram diferenças significativas entre classes etárias.

Tabela 13 - Análise comparativa da média dos Caracteres Descritivos Primários entre as diferentes classes etárias, nas fêmeas.

Caracteres Descritivos Primários	Abreviatura	Classe A N=291	Classe B N=1463	Classe C N=3900
<i>Estatura</i>	E	65,7 ^b ±0,24	66,3 ^b ±0,11	68,1 ^a ±0,07
<i>Profundidade Corporal</i>	PC	2,8 ^c ±0,15	3,5 ^b ±0,07	4,1 ^a ±0,04
<i>Largura da Garupa</i>	LG	14,95 ^c ±0,06	15,24 ^b ±0,03	15,82 ^a ±0,02
<i>Largura do Peito</i>	LP	14,63 ^c ±0,08	14,96 ^b ±0,04	15,67 ^a ±0,02
<i>Ângulo da Garupa</i>	AG	43,51 ^b ±0,42	44,65 ^a ±0,19	45,07 ^a ±0,11
<i>Angulosidade</i>	A	45,74 ^b ±0,40	46,49 ^{ab} ±0,18	46,92 ^a ±0,11
<i>Qualidade do Osso</i>	QO	1,52 ^b ±0,06	1,63 ^b ±0,03	1,86 ^a ±0,02
<i>Inserção Anterior</i>	IA	4,22±0,07	4,30±0,03	4,56±0,02
<i>Altura da Inserção Posterior</i>	AIP	6,63 ^c ±0,12	7,07 ^b ±0,05	7,70 ^a ±0,03
<i>Largura Posterior do Úbere</i>	LPU	9,32 ^b ±0,14	9,64 ^b ±0,06	9,93 ^a ±0,04
<i>Diâmetro dos Tetos</i>	DT	1,19 ^b ±0,03	1,22 ^b ±0,01	1,33 ^a ±0,01
<i>Profundidade do Úbere</i>	PU	-5,54 ^b ±0,23	-5,17 ^b ±0,10	-3,31 ^a ±0,06
<i>Ligamento Suspensor Médio</i>	LSM	2,88 ^b ±0,13	2,99 ^b ±0,06	3,32 ^a ±0,03
<i>Colocação dos Tetos</i>	CT	4,73±0,08	4,80±0,04	4,96±0,02
<i>Patas Traseiras Vista Posterior</i>	PTVP	4,82±0,08	4,73±0,03	5,00±0,02
<i>Patas Traseiras Vista Lateral</i>	PTVL	4,95±0,06	5,12±0,03	5,32±0,02
<i>Mobilidade</i>	M	7,88±0,04	7,78±0,02	7,76±0,01

Para cada caracter descritivo primário médias com letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas (P<0,05)

Parte experimental

Tabela 14 - Análise comparativa da média dos Caracteres Descritivos Primários entre as diferentes classes etárias, nos machos.

Caracteres Descritivos Primários	Abreviatura	Classe A N=83	Classe B N=128	Classe C N=214
<i>Estatura</i>	E	66,90 ^c ±0,57	73,44 ^b ±0,46	76,69 ^a ±0,36
<i>Profundidade Corporal</i>	PC	2,45 ^b ±0,31	4,05 ^a ±0,25	4,49 ^a ±0,19
<i>Largura da Garupa</i>	LG	15,17 ^c ±0,16	15,96 ^b ±0,13	16,43 ^a ±0,10
<i>Largura do Peito</i>	LP	16,19 ^c ±0,22	17,63 ^b ±0,17	19,04 ^a ±0,14
<i>Ângulo da Garupa</i>	AG	44,54±0,77	44,57±0,62	45,51±0,48
<i>Angulosidade</i>	A	44,83±0,73	45,58±0,59	45,61±0,46
<i>Qualidade do Osso</i>	QO	1,48 ^b ±0,04	1,72 ^a ±0,03	1,76 ^a ±0,02
<i>Perímetro Escrotal</i>	PE	22,89 ^c ±0,34	24,68 ^b ±0,28	25,80 ^a ±0,21
<i>Patas Traseiras Vista Posterior</i>	PTVP	4,41±0,13	4,45±0,10	4,14±0,08
<i>Patas Traseiras Vista Lateral</i>	PTVL	4,95±0,10	4,92±0,08	5,01±0,06
<i>Mobilidade</i>	M	7,87±0,08	7,70±0,06	7,57±0,05

Para cada caracter descritivo primário médias com letras diferentes apresentam diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$)

Como seria de esperar, a maioria das diferenças encontradas podem ser explicadas pelo normal crescimento e desenvolvimento corporal dos animais ao longo da idade. Outro fator importante que deve ter influenciado os resultados é a grande diferença do número de registos (N) entre as classes, visto que, tanto nos machos como nas fêmeas, o N da classe C é superior ao das classes A e B juntas, diferença mais evidente no caso das fêmeas.

A classe C tem um N muito superior derivado do facto de a CM ser uma ação relativamente recente na raça Serrana (iniciada em 2016), o que implica que muitos animais mais velhos foram avaliados, numa fase inicial, para um maior registo de dados antes da realização da CM ser regularizada para, preferencialmente, logo após o 1º parto. Daqui pode deduzir-se que a discrepância encontrada entre o grupo dos animais mais velhos e os restantes terá tendência a diminuir, à medida que os animais vão sendo avaliados mais cedo.

Nas fêmeas é possível observar uma maior diferença entre as classes A e B face à C, nos caracteres E, QO, LSM, LPU, PU, DT, caracteres com tendência a evoluir à medida que a idade das cabras avança e que o úbere se desenvolve. A grande semelhança entre estas duas classes face à C sugere que as cabras não completam o seu completo desenvolvimento corporal até, pelo menos, aos 28 meses de idade.

Na raça Mekatia, uma raça de tamanho semelhante ao da Serrana, apesar de a divisão entre classes ter sido feita por ano, foram encontrados resultados semelhantes no caracter E, em que há diferenças significativas entre todas as classes etárias (Laouadi et al., 2020). Outra raça

Parte experimental

com resultados semelhantes aos da Serrana, apesar da divisão entre classes ter sido de outra forma (de 6 em 6 meses), é a Beetal do Paquistão, uma raça de aptidão mista estudada por Khan et al. (2006). Estes resultados reforçam que a variação deste carácter acompanha o normal desenvolvimento do animal.

O único carácter em que as classes B e C são semelhantes e estatisticamente diferentes da classe A é o AG, o que pode ser um sinal do empenho na seleção para a sua melhoria, já que fêmeas mais jovens apresentam um ângulo mais corrigido. Em caracteres como a LP, PC, LG e AIP a diferença entre os grupos surge no sentido do normal desenvolvimento corporal dos animais.

Enquanto nas fêmeas pode não se justificar a divisão por classes etárias, na perspectiva benefício/custo, no caso dos machos deverá existir esse interesse, já que em todos os caracteres em que há diferenças significativas entre classes, a classe A é sempre diferente da B e da C. Estas duas últimas apenas não registam diferenças em 2 caracteres (PC e QO).

A evolução da E dos bodes Serranos está de acordo com os resultados encontrados por Khan et al. (2006) na raça Beetal, ainda que as classes etárias tenham sido divididas de forma diferente (de 6 em 6 meses) e que os bodes desta raça sejam um pouco maiores. Isto permite perceber que as diferenças de E encontradas entre as classes deste estudo estão de acordo com o normal desenvolvimento dos machos, à medida que a sua idade avança.

O PE na classe A (22,9 cm) é semelhante ao registado por Rodrigues (2010) na raça Alpina para idades semelhantes (22,0 cm aos 12 meses de idade). Há diferenças significativas entre classes na maioria dos caracteres, exceto nos ângulos (AG e A).

Poderá ser interessante a estipulação de uma idade mínima de CM para os machos aos 16 meses de idade, para um maior rigor dos resultados futuros. Pode-se ainda concluir que, em estudos futuros, talvez não haja necessidade de dividir os bodes em 3 classes etárias, mas sim apenas nas 2 que apresentam maiores diferenças (A e B).

A divisão por classe etária efetuada neste trabalho não é semelhante a nenhuma encontrada na bibliografia. Este ponto, não sendo um dos objetivos do trabalho, foi realizado a título informativo, no qual optou por se usar um método diferente de divisão das classes etárias. No futuro podem ser feitos estudos no sentido de aprimorar quais os meses em que tem mais sentido dividir por classes etárias, para os machos e para as fêmeas da raça Serrana.

4.2.5. Recomendação dos limites biológicos para a CM da raça

A recomendação de limites biológicos para cada um dos caracteres em estudo foi construída com base nos percentis apresentados nas Tabelas 7 e 8 e tem como objetivo balizar os valores máximos e mínimos biológicos da raça. A estipulação destes valores, com base nos dados utilizados, contribui para a caracterização fenotípica da raça. Para além de ser um instrumento valioso na sua posterior homogeneização se aplicado no terreno, isto é, na admissão dos animais para o LGA e na realização da CML.

Tabela 15 – Mínimos e máximos recomendados para os caracteres mensuráveis nas fêmeas e nos machos.

	Fêmeas		Machos	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
E	56	80	58	90
PC	-5	11	-6	10
LG	12	20	12	20
LP	10	20	14	24
AG	30	62	30	62
A	30	62	30	62
QO	0,8	3*	0,9	3
PE			16	32
AIP	3	13		
LPU	4	16		
DT	0,5	3		
PU	-12	12		
LSM	0	9		

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio; *O máximo na QO das fêmeas baseado nos percentis daria um valor irreal (6 cm no P97,5) que não reflete a realidade dos animais. Por este motivo, foi definido com base no valor máximo dos machos, cujo limite à partida será maior, o que assegura a inclusão de todas as fêmeas.

Após a definição dos intervalos de variação de cada um dos caracteres mensuráveis, exposta na Tabela 15, é fundamental converter cada um deles na escala de classificação linear de 1 a 9, já usada nos caracteres não mensuráveis (IA, CT, PTVP, PTVL e M).

4.2.6. Sugestão para conversão dos caracteres mensuráveis em escala linear

Para os caracteres mensuráveis, foi realizada uma conversão da informação obtida, neste trabalho, na escala linear de 1 a 9 valores. Ao fornecer uma correspondência entre as medidas concretas e um determinado valor numa mesma escala, pretende-se uniformizar a avaliação dos Caracteres Descritivos Primários e facilitar o sistema de classificação atual. Posteriormente, estes resultados podem ser implementados num programa, ou aplicação de campo, que faça a conversão automática da medida registada na sua respetiva nota de 1 a 9.

As Tabelas 16 e 17, contêm a distribuição da variação biológica dos caracteres medidos pelos vários níveis da escala, para as fêmeas e para os machos, respetivamente. Esta foi realizada da forma que se considerou mais intuitiva, em que a maioria das notas 9 corresponde aos melhores valores teóricos, ainda que alguns caracteres não tenham nenhum dos extremos como valor ideal, ou possam ter mais do que um nível como ótimo.

A verde estão os valores considerados ótimos para a raça Serrana, com base na bibliografia estudada, que irão ser usados para construir a valorização entre os níveis de cada caracter. É essencial ressaltar que os melhores valores vão sempre depender dos objetivos de melhoramento para a raça, e o que é considerado melhor em determinada raça pode não o ser para outra.

Tabela 16 - Transposição dos caracteres mensuráveis para a escala linear nas fêmeas da raça Serrana.

♀	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	AIP	LPU	DT	PU	LSM
1	56	-5	12	10	62	62	≥2,6	≥11	≤5	0,5	-12	≤1
2	59	-3	13	11	58	58	2,4	10	6	0,75	-9	2
3	62	-1	14	12	54	54	2,2	9	7	1	-6	3
4	65	1	15	13	50	50	2,0	8	8	1,25	-3	4
5	68	3	16	14	46	46	1,8	7	9	1,5	0	5
6	71	5	17	15	42	42	1,6	6	10	1,75	3	6
7	74	7	18	16	38	38	1,4	5	11	2	6	7
8	77	9	19	17	34	34	1,2	4	12	2,25	9	8
9	80	11	20	≥18	30	30	≤1	3	≥13	≥2,5	12	9

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio

Parte experimental

Tabela 17 - Transposição dos caracteres mensuráveis para a escala linear nos machos da raça Serrana.

♂	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	PE
1	58	-6	12	14	62	62	≥2,6	16
2	62	-4	13	15	58	58	2,4	18
3	66	-2	14	16	54	54	2,2	20
4	70	0	15	17	50	50	2,0	22
5	74	2	16	18	46	46	1,8	24
6	78	4	17	19	42	42	1,6	26
7	82	6	18	20	38	38	1,4	28
8	86	8	19	21	34	34	1,2	30
9	90	10	20	≥22	30	30	≤1	32

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal

Como as medidas não são obtidas necessariamente nos valores expostos nas Tabelas 16 e 17, os valores intermédios têm de cair no nível que se encontra mais próximo, quer seja para cima ou para baixo. Assim, uma E de 75,6 cm numa fêmea corresponderia ao nível superior mais próximo (nível 8), enquanto num macho ao inferior mais próximo (nível 5). No caso de a medida ser exatamente o valor intermédio entre dois níveis, como por exemplo 1,7 cm na QO, esta irá corresponder ao nível superior (nível 6, para ambos os sexos).

As Tabelas 16 e 17 foram elaboradas com o objetivo de serem uma base para trabalho posterior. Dentro de cada um dos caracteres, cada um dos níveis de 1 a 9 tem de ter um peso ponderativo que valorize as medidas mais desejadas. Isto irá possibilitar que os animais que possuam mais caracteres dentro dos parâmetros desejados obtenham maior pontuação final. Caso estes sejam valorizados em contexto produtivo, usando os animais com maior pontuação final como reprodutores ativos, o uso deste sistema de classificação pode ser uma ferramenta valiosa no direcionamento do melhoramento da raça no sentido expectado pela sua associação e pelos produtores.

Parte experimental

O peso dado a cada um dos níveis, em cada caracter, é algo manipulável, facilmente adaptável é um dos fatores decisivos na eficácia do uso deste sistema no melhoramento da raça. Deve ser definido com base em dados produtivos e reprodutivos, preferencialmente inseridos em estudos realizados na raça Serrana. A elaboração técnica e minuciosa desta escala linear inspira a realização de múltiplos estudos que podem e devem ser feitos na raça. Alguns exemplos podem ser:

- Averiguar se as evidências associadas aos caracteres morfológicos, detetadas em estudos noutras raças, se aplicam na raça Serrana: se fêmeas com uma maior E e LG produzem mais leite e têm maior probabilidade de partos múltiplos; se um AG menos acentuado está associado a um maior crescimento das crias; se maior PU está associada a uma necessidade de mais cobrições por concepção; entre outras possibilidades;
- Realizar a avaliação genética dos Caracteres Descritivos Primários e analisar a heritabilidade de cada um na Serrana;
- Adaptar a gestão do valor atribuído a cada um dos níveis nos caracteres de acordo com a conjugação de resultados obtidos na raça Serrana e com os objetivos de melhoramento para a raça no futuro.

Imaginando que o objetivo a longo prazo da raça Serrana é valorizar animais com uma maior Estrutura e Capacidade e um bom Caráter Leiteiro, nas Tabelas 16 e 17 atribuir-se-ia maior valor à nota 9 na maioria dos caracteres, com exceção do DT, cujo valor ideal da bibliografia varia entre 2 e 2,5 cm; e da PU e o LSM, que se desejam equilibrados numa nota intermédia, já que há desvantagens se penderem para algum dos extremos. Os restantes valores seriam distribuídos de forma gradual, diminuindo à medida que mais se afastam do valor desejado.

4.2.7. Sugestão de ponderação das Grandes Regiões

A proposta de ponderação entre as Grandes Regiões (Tabela 18), para o cálculo da nota final de classificação morfológica dos animais, resultou da conjugação entre a Tabela 3 de coeficientes das regiões corporais que consta no Anexo II do Regulamento do Livro Genealógico da Cabra Serrana e o sistema já existente para cabras leiteiras, de Rodríguez & Segalés (2012), já que a ANCRAS tem como objetivo valorizar a vertente leiteira da cabra Serrana.

Tabela 18 - Proposta de valorização das Grandes Regiões.

	Fêmeas	Machos
A. Estrutura e Capacidade	25%	40%
B. Estrutura Leiteira	15%	15%
C. Sistema Mamário/Perímetro Escrotal	35%	15%
D. Membros	25%	30%

As percentagens aqui apresentadas são intermédias entre os valores já estabelecidos para raças de leite e o que a associação estipulou para a raça, tendo em consideração que a Serrana é uma raça autóctone de aptidão mista. Foram escolhidos os valores que se consideraram mais adequados, como sugestão para a associação da raça Serrana adotar e implementar na CM dos seu animais.

4.2.8. Criação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final

Para um melhor entendimento do Sistema de Cálculo da Pontuação final, este vai ser explicado considerando que o objetivo de melhoramento da raça Serrana é o de valorizar animais com uma maior Estrutura e Capacidade conjugada com um bom Sistema Mamário.

Como o animal com pontuação final de 100 é idílico, na realidade nenhum dos animais vai conseguir esse valor de pontuação final, o que permite simplificar a ponderação relativa entre os níveis através da atribuição de valores entre 0,1 e 0,9 para cada caracter. Nos caracteres em que a melhor nota é o nível 9, este vale 0,9, o nível 8 vale 0,8 e assim sucessivamente até ao nível 1 que corresponde a 0,1 da pontuação ideal naquele caracter (Tabela 19).

Nos caracteres em que o ideal é um valor intermédio, como a PU, o nível 5 corresponde a 0,9, o 4 e o 6 a 0,7 e assim sucessivamente até aos níveis 1 e 9 que correspondem a 0,1 cada (Tabela 19). Estes valores podem ser ajustados individualmente, de acordo com os objetivos de melhoramento de cada caracter para a raça, já que os ideais podem não ser os valores sugeridos.

Se acontecer o valor ideal não se situar apenas num nível, como acontece, neste caso, com a E ou o DT, os níveis ótimos valem 0,9, ou um pode valer mais do que outro, se assim se justificar, e os restantes valores são distribuídos de forma decrescente pelos níveis que faltam (0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3). Neste caso, a pontuação mínima que os animais podem obter é superior a 0,1, o que à partida não causará problemas tendo em conta que o cálculo da pontuação final está contruído de forma a dar uma pontuação abaixo dos 100 valores.

Dentro de cada uma das Grandes Regiões, os caracteres podem ter todos o mesmo peso relativo, ou não, se assim se justificar, preferencialmente por motivos baseados em dados científicos. No exemplo dado, tanto nos machos como nas fêmeas, os caracteres têm todos o mesmo peso entre eles. Nos pertencentes à Estrutura e Capacidade, como são 5 cada um vale 0,2, na Estrutura Leiteira os 2 valem 0,5, no Sistema Mamário aos 5 têm de ser adicionados a IA e a CT, valendo 0,143 cada um, o Perímetro Escrotal vale 1 porque é avaliado sozinho nos machos e os caracteres dos membros (PTVP, PTVL e M) valerão 0,33 cada. Foi feita a ponderação relativa entre os níveis dos caracteres (Tabelas 19 e 20), à qual foram adicionadas as ponderações relativas de cada caracter e entre cada grande região.

Parte experimental

Tabela 19 – Coeficientes de ponderação para o cálculo da pontuação final das fêmeas da raça Serrana.

♀	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	IA	AIP	LPU	DT	PU	LSM	CT	PTVP	PTVL	M	
1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	
2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	
3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,3	
4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,7	0,4	
5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	0,6	0,5	0,9	0,5	
6	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	
7	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,5	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	
8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,3	0,3	0,9	0,8	0,3	0,8	
9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,1	0,1	0,9	0,9	0,1	0,9	
Ponderação relativa de cada caracter	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,33	0,33	0,33	
Ponderação entre cada Grande Região	25%							35%							25%			

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; IA= Inserção Anterior; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Teto; LSM= Ligamento Suspensor Médio; CT= Colocação dos Tetos; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

Parte experimental

Tabela 20 – Coeficientes de ponderação para o cálculo da pontuação final dos machos da raça Serrana.

♂	E	PC	LG	LP	AG	A	QO	PE	PTVP	PTVL	M
1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3
4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4
5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5
6	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7
8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3	0,8
9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1	0,9
Ponderação relativa de cada caracter	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	1	0,33	0,33	0,33
Ponderação entre cada Grande Região	40%					15%		15%	30%		

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; PE= Perímetro Escrotal; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade

4.2.9. Fórmulas de cálculo da Pontuação Final

A pontuação final das fêmeas poderá ser calculada com base na Tabela 19 e nas seguintes fórmulas:

$$\mathbf{PFfêmeas} = (E*0,2 + PC*0,2 + LG*0,2 + LP*0,2 + AG*0,2)*\mathbf{A} + (A*0,5 + QO*0,5)*\mathbf{B} + (IA*0,143 + AIP*0,143 + LPU*0,143 + DT*0,143 + PU*0,143 + LSM*0,143 + CT*0,143)*\mathbf{C} + (PTVP*0,33 + PTVL*0,33 + M*0,33)*\mathbf{D}$$

ou

Na fórmula alternativa mais simples, caso os caracteres tenham o mesmo peso entre eles dentro de cada grande região:

$$\mathbf{PFfêmeas} = (E + PC + LG + LP + AG)/5*\mathbf{A} + (A + QO)/2*\mathbf{B} + (IA + AIP + LPU + DT + PU + LSM + CT)/7 *\mathbf{C} + (PTVP+ PTVL + M)/3*\mathbf{D}$$

A pontuação final dos machos poderá ser calculada com base na Tabela 20 e nas seguintes fórmulas:

$$\mathbf{PFmachos} = (E*0,2 + PC*0,2 + LG*0,2 + LP*0,2 + AG*0,2)*\mathbf{A} + (A*0,5 + QO*0,5)*\mathbf{B} + PE*\mathbf{C} + (PTVP*0,33 + PTVL*0,33 + M*0,33)*\mathbf{D}$$

ou

Na fórmula alternativa mais simples, caso os caracteres tenham o mesmo peso entre eles dentro de cada grande região:

$$\mathbf{PFmachos} = (E + PC + LG + LP + AG)/5*\mathbf{A} + (A + QO)/2*\mathbf{B} + PE*\mathbf{C} + (PTVP+ PTVL + M)/3*\mathbf{D}$$

4.2.10. Exemplificação da aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final

Com recurso ao programa Excel, o sistema criado foi aplicado aos valores médios dos machos Serranos deste trabalho, presentes na Tabela 8 (E=73,8 cm; PC=4,0 cm; LP=16,0 cm; LG= 18,1 cm; AG= 45,0°; A=45,4°; QO= 1,7 cm; PE= 24,9 cm), obtendo-se um resultado de pontuação final de 61 (Figura 42).

Os valores obtidos nesta pontuação final vão entrar em conflito com os atribuídos ao animal para registo no LGA da raça, porque para a escala criada são considerados os animais já inscritos no LGA, que à priori têm características da raça, enquanto na pontuação atribuída para inscrição no LGA, animais abaixo dos 75 pontos (nos machos) são considerados não elegíveis para a raça, por falta de compatibilidade fenotípica.

Estas duas escalas de pontuação não devem ser confundidas, já que foram construídas tendo por base critérios diferentes. Este sistema foi criado para animais da raça, pelo que não deve ser aplicado nos animais que não cumprem os critérios de inscrição no LGA. Apenas no caso de, no futuro, serem conjugadas numa só, com o acréscimo de uma percentagem para a aparência do animal na escala linear como é sugerido a seguir, é que se poderá usar apenas esta escala.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
		E	PC	LG	LP	AG	A	QO	PE	PTVP	PTVL	M				
1																
2	1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1				
3	2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3				
4	3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5				
5	4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7				
6	5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9				
7	6	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7				
8	7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5				
9	8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3				
10	9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,1				
11		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	1	0,33	0,33	0,33				
12		0,4					15		15	30						
13				24				8	8		21		PF=	61		
14							=(G6*G11+H7*H11)*15		=I6*I12	=(J5*J11+K6*K11+L9*L11)*30		=D13+H13+I13+K13				
15																

Figura 42 - Exemplo de cálculo da pontuação final para um macho.

4.2.11. Aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final aos dados recolhidos no estágio

O Sistema de Cálculo da Pontuação Final criado neste trabalho foi aplicado aos dados recolhidos pela autora durante o estágio efetuado na ANCRAS, resumidos na Tabela 21. Foram usados os valores médios das fêmeas e dos machos, cujo registo, nas tabelas Excel criadas para as fêmeas e para os machos, respetivamente, gerou automaticamente o valor de Pontuação Final exposto na última linha da Tabela 21.

Tabela 21 - Aplicação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final aos dados do estágio.

	Média F N=165	NC	Média M N=16	NC
E	65,04	4	75,88	5
PC	4,39	6	3,81	6
LG	15,28	4	16,06	5
LP	15,85	7	19,37	6
AG	45,81	5	46,94	5
A	46,08	5	45,38	5
QO	1,14	8	1,58	6
IA	4,47	4		
AIP	5,38	7		
LPU	8,15	4		
DT	1,09	3		
PU	-4,71	4		
LSM	2,29	2		
CT	5,62	6		
PE			26,94	6
PTVP	4,58	5	4,50	5
PTVL	5,30	5	5,06	5
M	7,55	8	7,75	8
PF	62		64	

E= Estatura; PC= Profundidade Corporal; LG= Largura da Garupa; LP= Largura do Peito; AG= Ângulo da Garupa; A= Angulosidade; QO= Qualidade do Osso; IA= Inserção Anterior; AIP= Altura da Inserção Posterior; LPU= Largura Posterior do Úbere; DT= Diâmetro do Teto; PU= Profundidade do Úbere; LSM= Ligamento Suspensor Médio; CT= Colocação dos Tetos; PE= Perímetro Escrotal; PTVP= Patas Traseiras Vista Posterior; PTVL= Patas Traseiras Vista Lateral; M= Mobilidade; PF= Pontuação Final; NC= Nível correspondente na escala de 1 a 9

Como é possível observar, a amostra de bodes avaliados nas 16 explorações visitadas tem uma pontuação final superior à média geral dos dados (64>61).

4.3. Sugestões do que melhorar na CM da Serrana

- É crucial a identificação do técnico (atribuição de um código, não precisa de ser o nome por questões de confidencialidade) para em trabalhos futuros ser possível eliminar erros associados à variável fonte observadora;
- Deve ser sempre usado o mesmo instrumento de medição (os técnicos não devem usar ferramentas diferentes para medir um mesmo carácter) e estes devem estar em boas condições de utilização;
- A CM deve ser realizada pela mesma pessoa. Se não existe essa possibilidade, os técnicos a avaliar devem ser um número restrito de pessoas e ter algum tipo de formação na área. É essencial que todos classifiquem da mesma forma, pelo que têm de ter formação nesta ação (workshops). Ex: A Holstein faz uma harmonização mundial de avaliação dos animais.
- Os produtores devem ter ações de formação na seleção dos seus animais, com instrução no tema das CM e da sua importância na aquisição de informação valiosa individual de cada animal. A CM pode tornar-se um instrumento valioso na gestão do efetivo reprodutor, auxiliando na toma de decisões que vão influenciar o potencial genético da cabrada que, consequentemente, determina a sua longevidade e nível produtivo;
- O Genpro deve assumir 0 nos caracteres em que se quer atribuir esse valor, como na PC ou na PU, o que não acontece à data deste trabalho e dificultou o tratamento dos dados;
- Ainda no Genpro, a CM dos machos deveria vir completa (com o PE). Neste momento, como existe um separador só para os valores do PE, no separador da CM o PE aparece sem valor, o que também dificultou imenso o tratamento dos dados, já que os valores de PE tiveram de ser cruzados com o resto da CM em cada macho. Não aparecer o valor do PE na CM é impensável já que é uma medida essencial e não faz sentido esse valor não aparecer registado no sítio determinado para o efeito.
- Na *app* RCampo, no separador da CM deve aparecer se o animal já foi avaliado ou não, para o técnico saber se precisa de avaliar o animal que está diante de si. Atualmente tem de recorrer a uma lista prévia que leva para o campo ou tem de aceder ao programa Genpro para procurar a ficha do animal, o que muitas vezes é impossibilitado pela falta de rede de internet no local, para além de ser pouco prático;
- Ainda na *app* RCampo, deveria haver uma hiperligação desde a página do contraste para a CM e outra na página da CM para voltar ao contraste, já que interessa avaliar as fêmeas no pico da lactação, que em princípio estão a contraste. Como em cada visita à exploração os

Parte experimental

técnicos têm de realizar várias ações, este acréscimo permitiria realizar as CM durante o contraste leiteiro e avaliar as cabras antes de serem ordenhadas pelo produtor, tornando todo o trabalho mais célere e menos penoso quer para o produtor, quer para os técnicos.

- No seguimento do trabalho realizado e exposto nas Tabelas 16 e 17, sugere-se que a *app* RCampo faça a conversão automática das medições inseridas, na sua nota correspondente na escala de 1 a 9, conforme explicado;

- Os valores estipulados como ideais para alguns dos caracteres (como a E, PC, LG), tanto para machos como para fêmeas, deveriam ter um ideal específico para os animais mais jovens (primíparas e machos jovens) de modo que estes não sejam prejudicados na pontuação final, devido à idade jovem em que são medidos e em que, logicamente, vão apresentar um desenvolvimento corporal incompleto e menor do que animais que são avaliados mais velhos;

- Às medidas Angulosidade (A), Patas Traseiras Vista Posterior (PTVP) e Patas Traseiras Vista Lateral (PTVL), sugere-se denominar angularidade, membros posteriores vista posterior (MPVP) e membros posteriores vista lateral (MPVL), por serem termos tecnicamente mais adequados. Ao grupo D (Patas e Pés) deve ser dado o nome de Membros.

- Considera-se que, para facilitar tanto o trabalho de recolha, como de tratamento dos dados, algumas medidas deveriam ser recolhidas com valores inteiros (apenas unidades). São essas: E, PC e PU.

- No caso da raça Serrana, deveria ser acrescentada outra grande região “aparência geral” (cor e tamanho da pelagem, cornos, ...), onde se avalia se fenotipicamente o animal corresponde a um exemplar da raça. Esta região também teria um peso relativo com as outras regiões na nota final do animal ou poderia ser incluída na Estrutura e Capacidade (valer 5% nas fêmeas e 10% nos machos por exemplo). Isto permitiria conjugar a avaliação realizada para aprovação no LGA com a CM, reduzindo a avaliação do animal a uma única, mais objetiva e com um maior significado. Para evitar problemas de inscrição no LGA, à “aparência geral” teria de ser atribuído um valor mínimo de modo a garantir a avaliação de animais que possam ser inscritos no livro genealógico da raça, pelo que se deve colocar no programa esta opção automaticamente. A avaliação do animal deve começar logo pela “aparência geral” e caso não dê o valor mínimo espectável pela associação (o animal não será inscrito no LGA) a CM deve ser bloqueada ou interrompida. No caso de não ser possível fazer uma única avaliação, pelo facto de a CM estar dependente do parto, enquanto a avaliação para inscrição no LGA é realizada entre os 9 e os 12 meses, independentemente de a cabra ter parido ou não, sugere-se a realização preliminar da avaliação para inscrição no LGA, mas que esta seja posteriormente

Parte experimental

substituída pela CM com a inclusão da “aparência geral”, aquando da sua realização, o que iria resumir toda a avaliação do animal numa só e mais completa. Até porque o animal ainda pode ter uma variação fenotípica significativa até atingir a idade adulta, que pode influenciar a sua classificação nalgumas características da aparência geral (como o tamanho e desenvolvimento do formato cornos, ou a cor da pelagem que é mais acastanhada nos juvenis);

- Deve haver uma ligação estreita entre a base de dados (valor obtido na CM) e a apreciação dos animais em concurso, de tal modo que a pontuação final obtida na CM dos seus animais possa ser usada pelo produtor como um auxílio na seleção dos animais a levar a concurso;

- A forma de avaliar os membros, a IA e a CT deve ser revista. A metodologia utilizada é muito subjetiva e demasiado dependente da fonte observadora. Estes caracteres devem ser medidos de uma forma mais objetiva e só depois convertidos automaticamente, pelo programa de campo, na escala de 1 a 9 baseada nas características da raça, como as restantes. Sugere-se a medição dos ângulos, como fazem na raça Murciano-Granadina, em vez da apreciação visual: entre a parede abdominal e o úbere anterior para a IA e a direção do teto relativamente ao plano vertical quando visto posteriormente para a CT (que deve variar entre 0 e 90°)(Álvarez et al., 2020).

- A avaliação dos tetos pode ser dividida em 2 na escala linear, vista posterior e vista lateral, em que a sua posição é avaliada pelo ângulo que os tetos formam em planos diferentes, de forma a diminuir erros na apreciação visual. Estas características são depois mais fáceis de transpor para a escala linear, caso sejam medidas, e permitem aumentar substancialmente o rigor dos resultados.

- Após efetuar as medições no terreno foi possível verificar que a forma de medição da LPU é um pouco ambígua, com uma grande margem de variabilidade na medição entre os técnicos, talvez derivada da falta de formação em CM. A LPU varia entre a medição da inserção posterior do úbere e a efetiva medição da largura posterior do úbere, distinguível pela zona específica em que é medida (que deve ser padronizada para ser 5 cm abaixo da vulva ou na zona mais larga do úbere, mas não as duas simultaneamente como acontece). Esta circunstância torna a medida LPU mais subjetiva e dependente do operador e consequentemente menos interessante do ponto de vista técnico e de investigação;

- No futuro e no sentido de se realizarem avaliações de forma mais prática, extensiva e correta do ponto de vista técnico, com menor propensão a erros, é crucial a existência de um manual de CM específico para a raça Serrana, por onde todos os técnicos se possam guiar. O

Parte experimental

manual de CM de uma raça tem indicações e recomendações específicas para o seu objetivo de melhoramento e é um instrumento essencial para uma boa avaliação dos animais;

- Seria interessante começar a ser aplicado o registo fotográfico dos animais inscritos no LGA. A fotografia é um meio muito interessante de registo que pode ser um auxiliar valioso em várias situações, especialmente na identificação dos animais, através da visualização do aspeto geral ou do reconhecimento de características particulares. É uma ação que pode ser facilmente concretizada com ajuda da *app* RCampo, que está preparada para registar fotograficamente o animal de forma simples e rápida (apesar de ainda não gravar automaticamente a foto na ficha do animal).

- Por último, antes de avaliar o animal, devem ser verificadas algumas condições mínimas para a sua correta execução:

- a) O bode deve ter a idade mínima de avaliação (9 meses). É de salientar, no entanto, que os resultados deste trabalho sugerem que os 16 meses são uma idade mínima mais apropriada;
- b) A cabra tem de ser avaliada após o parto, preferencialmente no decorrer da 1ª lactação e no seu pico produtivo (até aos 2 meses pós-parto);
- c) A cabra deve ser avaliada antes da ordenha e/ou amamentação dos cabritos, de modo que o úbere contenha leite e permita avaliar corretamente o sistema mamário;
- d) O animal deve estar bem contido durante a classificação, de modo a permanecer em pé, com uma postura correta, numa posição de repouso e nas melhores condições de bem estar possível;
- e) O material de medição deve estar em bom estado e posicionado de modo a garantir fácil acesso por parte do classificador;
- f) O sistema de registo deve estar preparado para a anotação das medições dos caracteres do animal e ser preferencialmente um meio digital (*app* do programa genealógico);
- g) O piso do local deve ser plano, liso e limpo para que as patas e a deslocação do animal sejam bem visíveis;
- h) Na observação das Patas e Pés, que geralmente é o último grupo a ser avaliado, o animal deve ser largado de modo a não se esconder imediatamente no rebanho, o que costuma ser o seu instinto natural e dificulta a sua correta classificação;
- i) Os animais a avaliar não devem ser submetidos a qualquer alteração das operações de manejo habitual (ordenha no dia anterior, etc.) e, se possível, devem já estar separados dos restantes, de modo a agilizar o processo de avaliação.

5. Conclusões

A possibilidade de realização do estágio, durante nove meses, na Associação Nacional de Caprinicultores da Raça Serrana, com o acompanhamento de explorações de produtores e a realização de inúmeras medições nos animais, permitiu obter uma visão prática e realística sobre o estado da Classificação Morfológica na raça, o que enriqueceu substancialmente este trabalho.

A heritabilidade de cada um dos caracteres morfológicos na raça Serrana deveria ser alvo de estudo. Assim, poder-se-ia averiguar que caracteres efetivamente têm heritabilidade moderada nesta raça, cuja seleção para a sua melhoria pode impactar os descendentes. Para além disso, para uma melhor adequação do Sistema de Cálculo da Pontuação Final às reais características da raça, considerando que parte dele foi construído com base em bibliografia de outras raças, é imperativo cruzar dados produtivos e reprodutivos de qualidade da raça, com os caracteres morfológicos estudados. Este tipo de conhecimento é o que permite balancear a ponderação dada aos Caracteres Descritivos Primários, de modo a valorizar os que manifestam maior heritabilidade, melhor correlação com dados produtivos e/ou reprodutivos, ou até mesmo eliminar ou acrescentar caracteres.

Ainda há muito trabalho a ser feito na Classificação Morfológica da raça Serrana. O Sistema de Cálculo da Pontuação Final criado neste trabalho não é imutável e pode ser facilmente alinhavado no futuro, consoante haja essa necessidade. Esta raça ainda necessita de muitos estudos, que podem e devem ser feitos para uma correta orientação da sua preservação e para aumentar a eficácia do seu programa de melhoramento, que está aquém do espetável, para a raça caprina autóctone com o maior efetivo nacional.

6. Referências Bibliográficas

- Abd-Allah, S., Salman, F. M., Shoukry, M. M., Abd-El Rahman, H. H., Mohamed, M. I., & Abedo, A. A. (2019). Study of some morphological characteristics of Boer Goat Raised in Egypt. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 7(10), 888–897. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2019/7.10.888.897>
- Akbaş, A. A., Elmaz, Ö., Sari, M., & Saatci, M. (2019). Assesment of Some Udder and Teat Traits of Honamlı Goats In Terms of Dairy Characters. *Journal of Research in Veterinary Medicine*, 38(2), 57–64. <https://doi.org/10.30782/jrv.m.645513>
- Allfreepng.com. (n.d.). *Macho de cabra PNG*. Retrieved June 28, 2021, from <https://allfreepng.com/post/male-goat-png>
- Almeida, M. M., Machado Júnior, A. A. N., Ambrósio, C. E., Menezes, D. J. A., Righi, D. A., Nascimento, I. M. R., & Carvalho, M. A. M. (2010). Influência do grau de bipartição escrotal sobre parâmetros reprodutivos de caprinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(4), 345–350. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000400011>
- Almendra, L. (1996). A cabra Serrana transmontana-origem, caracterização da raça e sistemas de produção. In *ovinosecaprinos.com*. <http://www.ovinosecaprinos.com/bibliografia/almendra96.PDF>
- Álvarez, J. F., Jurado, J. M. L., González, F. J. N., Pastrana, C. I., & Bermejo, J. V. D. (2020). Optimization and Validation of a Linear Appraisal Scoring System for Milk Production-Linked Zoometric Traits in Murciano-Granadina Dairy Goats and Bucks. *Applied Sciences*, 10(16), 1–21. <https://doi.org/10.3390/app10165502>
- ANCRAS. (2021). *ANCRAS*. <http://www.ancras.pt/>
- APCRF. (2004). I Manual de Classificação Morfológica. In *Cofinanciado no âmbito da Medida 10 - Programa AGRO*.
- Bermejo, J. V. D., Pérez, F. A. L., González, F. J. N., Jurado, J. M. L., Álvarez, J. F., & Gama, L. T. da. (2020). Conditioning factors of linearized wood's function lactation curve shape parameters, milk yield, fat and protein content in murciano-granadina primiparous does. *Animals*, 10(11), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ani10112115>
- Carolino, N., Afonso, F., & Calção, S. (2013). *Avaliação do Estatuto de Risco de Extinção das Raças Autóctones Portuguesas PDR2020*. <https://www.researchgate.net/publication/349304080>
- Castañeda-Bustos, V. J., Montaldo, H. H., Valencia-Posadas, M., Shepard, L., Pérez-Elizalde, S., Hernández-Mendo, O., & Torres-Hernández, G. (2017). Linear and nonlinear genetic relationships between type traits and productive life in US dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 100(2), 1232–1245. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11313>
- Casu, S., Sechi, S., Salaris, S. L., & Carta, A. (2010). Phenotypic and genetic relationships between udder morphology and udder health in dairy ewes. *Small Ruminant Research*, 88(2–3), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.013>
- Costa, A. C., Galvão, M. A. A., Silva, E. G. da, Carneiro, F. F. D., Aguiar, A. L. de, & Lôbo, R. N. B. (2014). Análise multivariada de características morfométricas de cabras da raça Anglo- nubiana. *Embrapa Caprinos e Ovinos-Resumo Em Anais de Congresso (ALICE)*.

Em: III Encontro de Iniciação Científica Da Embrapa Caprinos e Ovinos, 13.

- Eler, J. P. (2017). Teorias e métodos em melhoramento genético animal: bases do melhoramento genético animal. In *Teorias e métodos em melhoramento genético animal: bases do melhoramento genético animal*. Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. <https://doi.org/10.11606/9788566404128>
- Ferreira, T. A., Pereira, I. G., Gouveia, A. M. G., Pires, A. V., Facó, O., Meira, C. T., Garcia, I. F. F., & Guimarães, M. P. S. L. M. D. P. (2013). Morphological traits and type of dairy goats registered in Brazil from 1976 to 2009. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(12), 857–861.
- Fonseca, A. P. D. (2015). *Avaliação da raça Serpentina nos seus sistemas de produção*. Universidade de Évora.
- Fonseca, J. S., Santos, B. C., Souza, M. S., Leopoldino, B. L., Luz, R. M. A., Silva, T. L., Costa, A. K. F. M., & Oliveira, R. V. (2018). Correlações entre medidas genitais com a Biometria Corporal em caprinos machos jovens: Resultados Preliminares. *28º Congresso Brasileiro de Zootecnia*, 5. <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0471.pdf>
- Galvão, M. A. A., Silva, E. G. da, Carneiro, F. F. D., Costa, A. C., Aguiar, A. L. de, & Lôbo, R. N. B. (2014). Avaliação de características produtivas e morfológicas de caprinos por meio de componentes principais. *Embrapa Caprinos e Ovinos-Resumo Em Anais de Congresso (ALICE)*. *Em: III Encontro de Iniciação Científica Da Embrapa Caprinos e Ovinos*, 12.
- Gillespie, J. R., & Flanders, F. B. (2015). Modern Livestock and Poultry Production. In *Cengage Learning Customer & Sales Support* (9th editio). Cengage Learning. https://books.google.com.my/books?id=7Z9o_vGPP4cC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
- Haldar, A., Pal, P., Datta, M., Paul, R., Pal, S. K., Majumdar, D., Biswas, C. K., & Pan, S. (2014). Prolificacy and its relationship with age, body weight, parity, previous litter size and body linear type traits in meat-type goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 27(5), 628–634. <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13658>
- Haldar, A., Pal, P., Majumdar, D., Biswas, C. K., Ghosh, S., & Pan, S. (2014). Body linear traits for identifying prolific goats. *Veterinary World*, 7(12), 1103–1107. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2014.1103-1107>
- Kamarudin, N. A., Omar, M. A., & Murugaiyah, M. (2011). *Relationship between Body Weight and Linear Body Measurements in Boer Goats*. 68–73.
- Khan, H., Muhammad, F., Ahmad, R., Nawaz, G., Rahimullah, & Zubair, M. (2006). Relationship of body weight with linear body measurements in goats. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 1(3), 51–54.
- Kouri, F., Charallah, S., Kouri, A., Amirat, Z., & Khammar, F. (2019). Milk production and its relationship with milk composition, body and udder morphological traits in Bedouin goat reared under arid conditions. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, 41, 1–9. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.42552>
- Laouadi, M., Tennah, S., Moula, N., Antoine-Moussiaux, N., & Kafidi, N. (2020).

- Morphological characterization of indigenous goats in the region of Laghouat in Algeria. *Archivos de Zootecnia*, 69(267), 272–279.
- López, I. R. (2008). *Valoración Morfológica en Ganado Caprino Lechero - Cabra Murciano-Granadina*. Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.
- Makovický, P., Milerski, M., Margetín, M., Makovicky, P., & Nagy, M. (2019). Relationships between morphological udder characteristics in Improved Valachian, Tsigai and Lacaune dairy sheep breeds. *Indian Journal of Animal Sciences*, 89(6), 692–694.
- Maksimovic, N., Bauman, F., Petrovic, M. P., Petrovic, V. C., Ruzic-Muslic, D., Micic, N., & Milosevic-Stankovic, I. (2015). Productive characteristics and body measurements of alpine goats raised under smallholder production systems in central Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31(2), 245–253. <https://doi.org/10.2298/bah1502245m>
- Manfredi, E., Piacere, A., Lahaye, P., & Ducrocq, V. (2001). Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livestock Production Science*, 70(3), 183–189. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00180-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00180-4)
- Margatho, G., Quintas, H., Rodríguez-Estévez, V., & Simões, J. (2020). Udder Morphometry and Its Relationship with Intramammary Infections and Somatic Cell Count in Serrana Goats. *Animal*, 10, 1–11. <https://doi.org/10.3390/ani10091534>
- McLaren, A., Mucha, S., Mrode, R., Coffey, M., & Conington, J. (2016). Genetic parameters of linear conformation type traits and their relationship with milk yield throughout lactation in mixed-breed dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5516–5525. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10269>
- Mellado, M., Mellado, J., Valencia, M., & Pittroff, W. (2008). The Relationship between Linear Type Traits and Fertility Traits in High-yielding Dairy Goats. *Reproduction in Domestic Animals*, 43(5), 599–605. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2007.00962.x>
- Mello, F. A. de;, & Schmidt, V. (2008). Caracterização Biométrica de Caprinos Anglo-Nubianos nascidos no Brasil, no período de 1993 a 2001. *Archivos de Zootecnia*, 525–535. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49515034014%0AComo>
- Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación. (n.d.). *Murciano-Granadina*. Retrieved June 28, 2021, from <https://www.mapa.gob.es/en/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/caprino/murciano-granadina/galeria.aspx>
- Mulyono, R. H., Sumantri, C., Noor, R. R., Jakaria, & Astuti, D. A. (2018). The Prediction of Prolificacy Using Linear Body Parameters and Craniometric Analysis in Etawah-Grade Does. *Tropical Animal Science Journal*, 41(2), 77–84. <https://doi.org/10.5398/tasj.2018.41.2.77>
- Pires, L. C., Machado, T. M., Fonseca, J. de D., Fonseca, J. F., Pile, E., & Brandão, F. Z. (2019). Caracterização Biométrica dos Caprinos da República de Cabo Verde. *Archivos de Zootecnia*, 68(263).
- Portugal, A. V. (1999). Futuros sistemas de produção de alimentos para animais. In *Congresso Nacional [3 §: 11-13 de novembro de 1999: Lugo, Espanha]*. SERGA Sociedade Espanhola de Recursos Genéticos Animais. <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=articfv.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=012654

- Quitério, C. F. M. (2017). *Morfologia Linear de caprinos da raça Serrana* [Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro]. <http://repositorio.utad.pt/handle/10348/7928>
- Ribeiro, J. P. M. (2010). *Portugal, um país de contrastes e regiões - I. Regionalização*. <http://regioes.blogspot.com/2010/02/portugal-um-pais-de-contrastes-e.html>
- Rodrigues, M. H. (2010). *Análise Morfométrica e Funcional do Desenvolvimento Testicular de caprinos da raça Alpina criados em condições semi-intensivas*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Rodríguez, M. S., & Segalés, J. (2012). *Valoración morfológica del ganado caprino lechero: juzgamiento y calificación*. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=063946>
- Rotimi, E. A., Momoh, O. M., & Egahi, J. O. (2020). Relationship between bodyweight and morphological traits in Sahelian goats of Nigeria using path analysis. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, 25(3), 455–460. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.737231>
- Ruralbit. (2021). *Genpro Online - Ruralbit*. <https://genpro.ruralbit.com/>
- Sacarrão-Birrento, L., & Almeida, A. M. de. (2021). The Portuguese Serrana goat breed: a review. *Tropical Animal Health and Production*, 53(114), 10. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02553-7>
- Solaiman, S. G. (2010). *Goat Science and Production*. Wiley-Blackell. https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=KQ_0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Goat+science+and+production&ots=uRTvwsbjg2&sig=zL7UBJ7pXFqJEt8A36oaY5Ijjio
- Türkyılmaz, D., Özyürek, S., Esenbuğa, N., & Yaprak, M. (2018). Correlation between Various Udder Measurements and Milk Components in Morkaraman, Tuj and Awassi Sheep. *Pakistan Journal of Zoology*, 50(5), 1921–1927. <https://doi.org/10.17582/journal.pjz/2018.50.5.1921.1927>
- Vrdoljak, J., Prpić, Z., Samaržija, D., Vnučec, I., Konjačić, M., & Ugarković, N. K. (2020). Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants. *Mljekarstvo*, 70(2), 75–84. <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2020.0201>
- Wahid, S., & Yunus, J. (1991). A tendência no crescimento morfológico do testículo de cabra e sua relação com a qualidade do sêmen. *Mardi Research Journal*. [http://jtafs.mardi.gov.my/jtafs/19-1/Goat testis.pdf](http://jtafs.mardi.gov.my/jtafs/19-1/Goat%20testis.pdf)
- Zheng, Z., Wang, X., Li, M., Li, Y., Yang, Z., Wang, X., Pan, X., Gong, M., Zhang, Y., Guo, Y., Wang, Y., Liu, J., Cai, Y., Chen, Q., Okpeku, M., Okpeku, M., Okpeku, M., Colli, L., Cai, D., ... Jiang, Y. (2020, May 20). The origin of domestication genes in goats. *Science Advances*, 6, 1–13. <https://doi.org/10.1126/SCIADV.AAZ5216>

7. Anexos



Figura 43 - Instrumentos usados nas AM. Fonte: Própria.

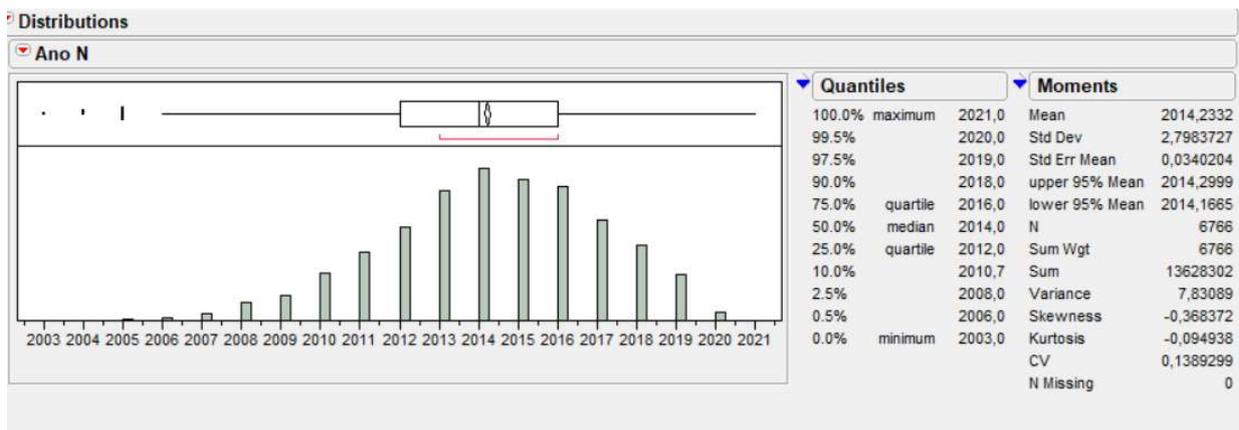


Figura 44 - Distribuição inicial das fêmeas (N= 6766) por ano de nascimento. Fonte: JMP.

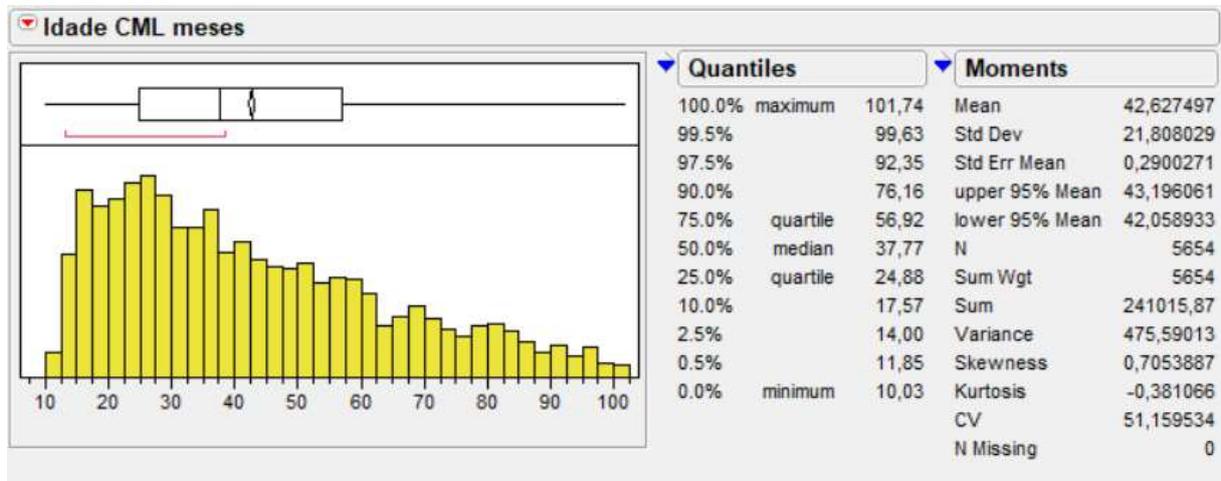


Figura 45 - Distribuição das fêmeas por idade da CM, em meses, após a limpeza dos dados (N=5654). Fonte: JMP.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

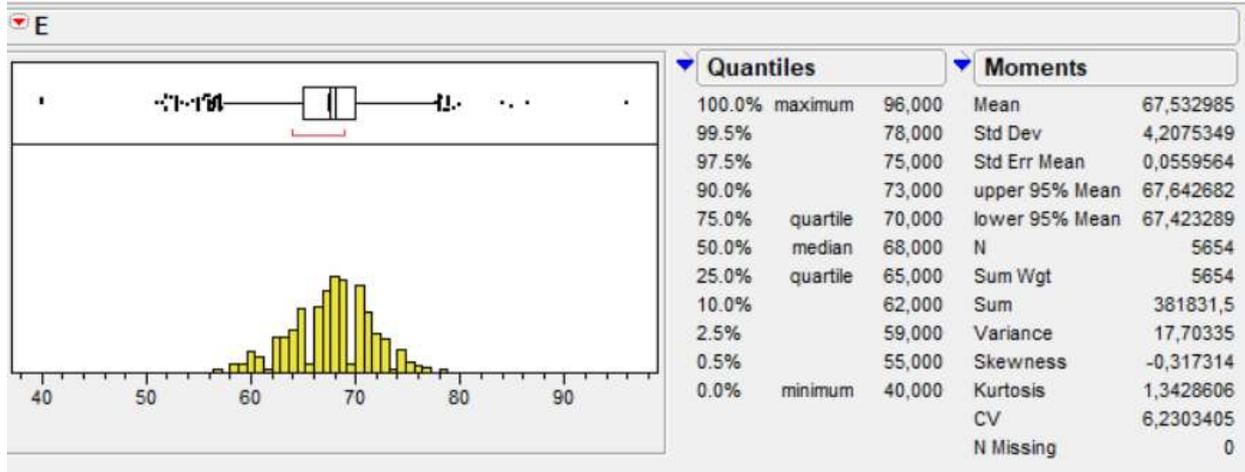


Figura 46 - Análise descritiva da Estatura nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

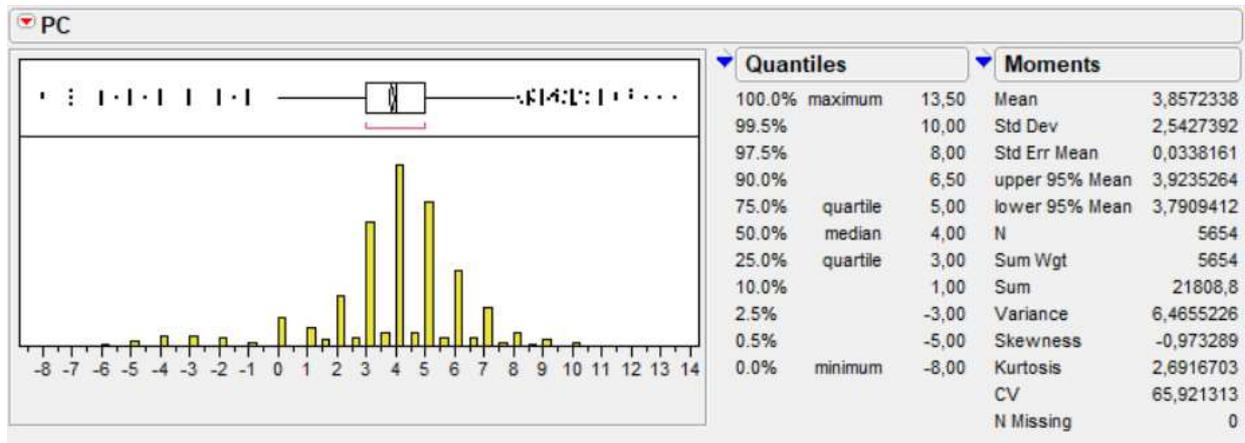


Figura 47 - Análise descritiva da Profundidade Corporal nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

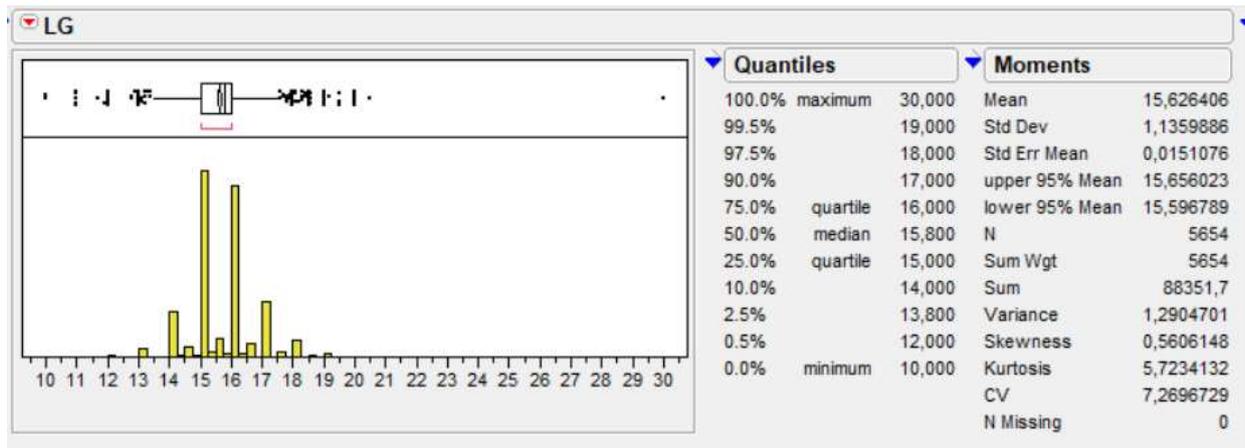


Figura 48 - Análise descritiva da Largura da Garupa nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

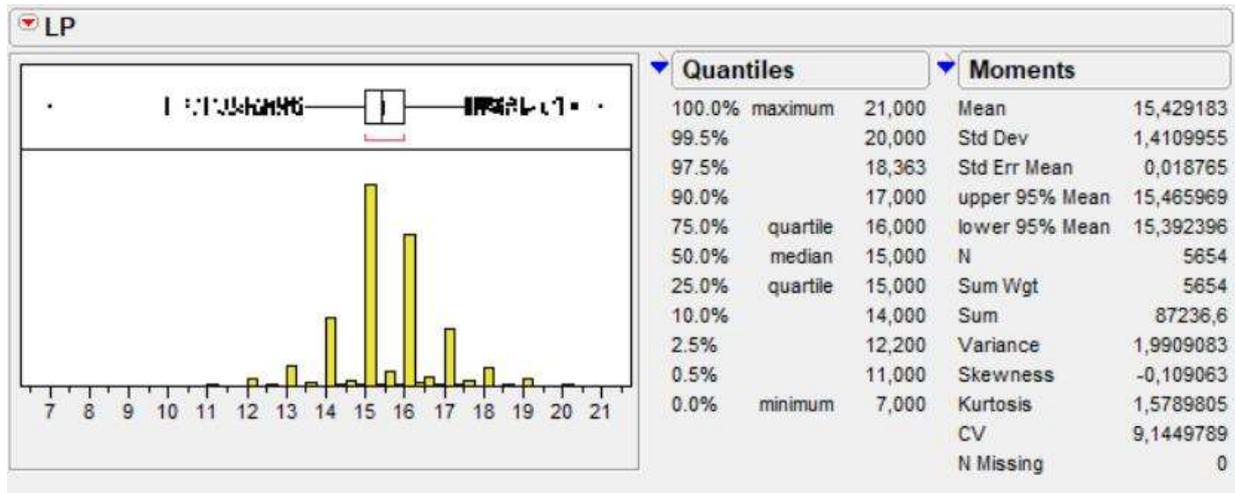


Figura 49 - Análise descritiva da Largura do Peito nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

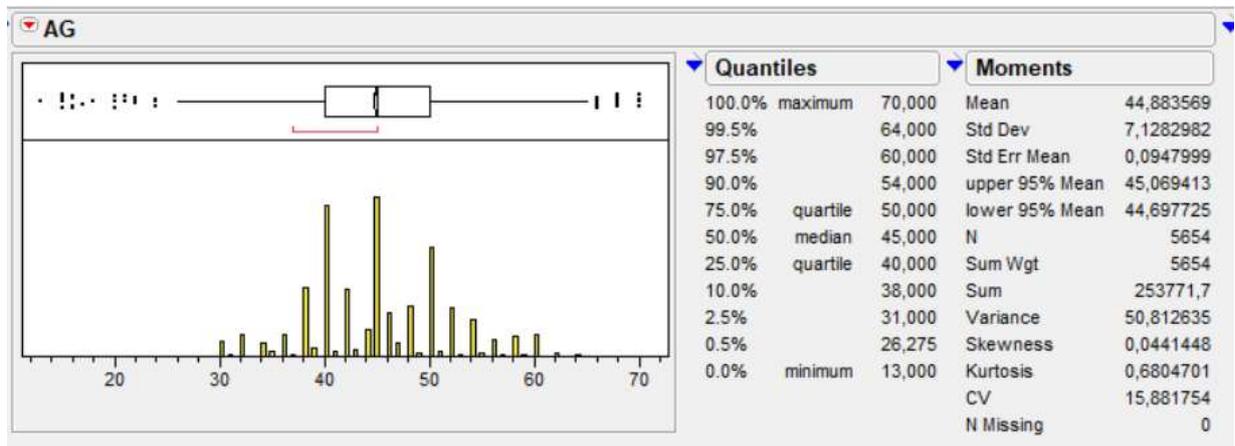


Figura 50 - Análise descritiva do Ângulo da Garupa nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

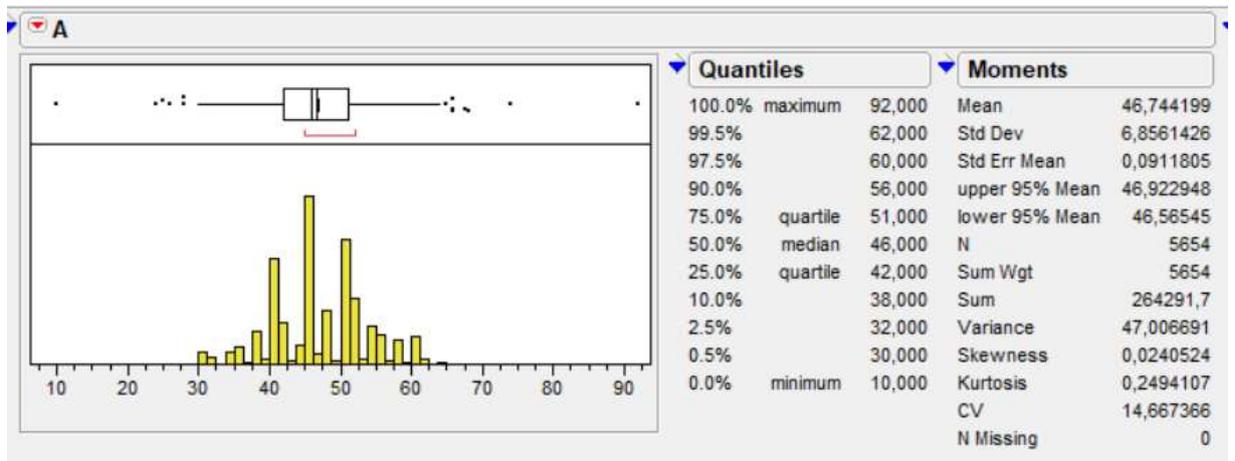


Figura 51 - Análise descritiva da Angulosidade nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

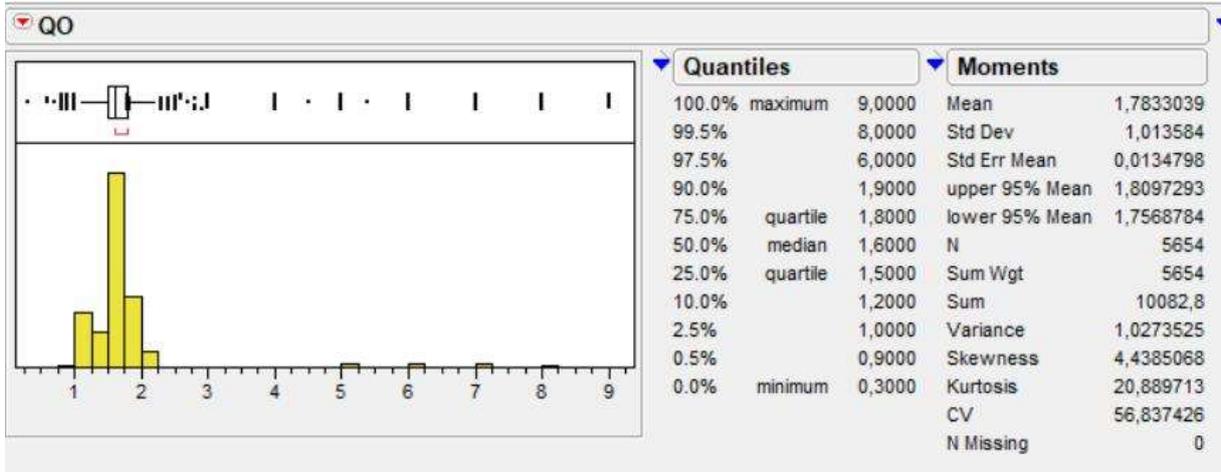


Figura 52 - Análise descritiva da Qualidade do Osso nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

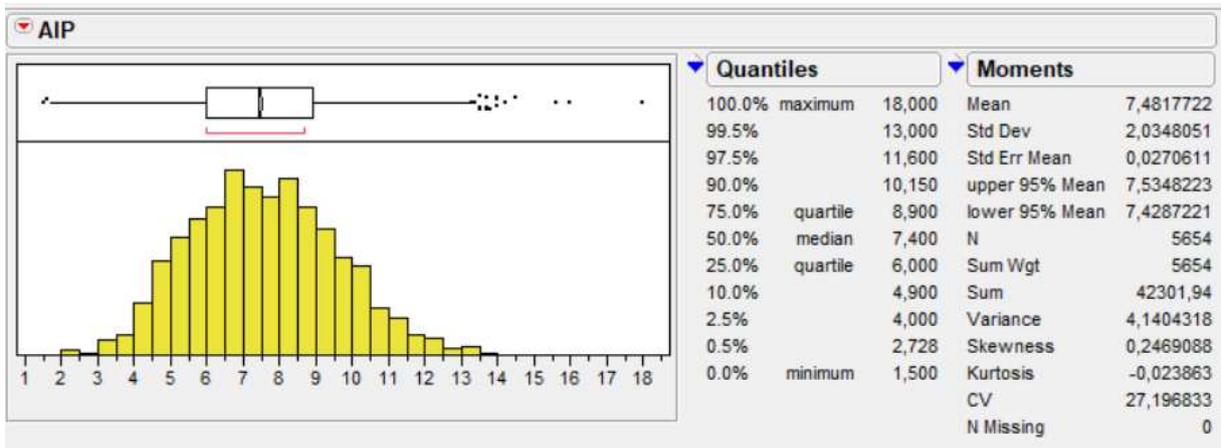


Figura 53 - Análise descritiva da Altura da Inserção Posterior nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

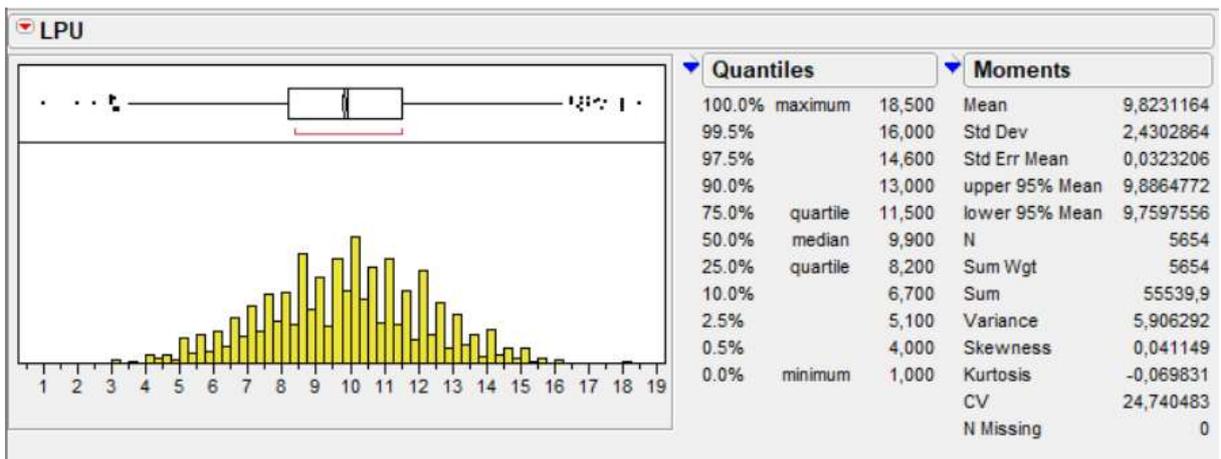


Figura 54 - Análise descritiva da Largura Posterior do Úbere nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

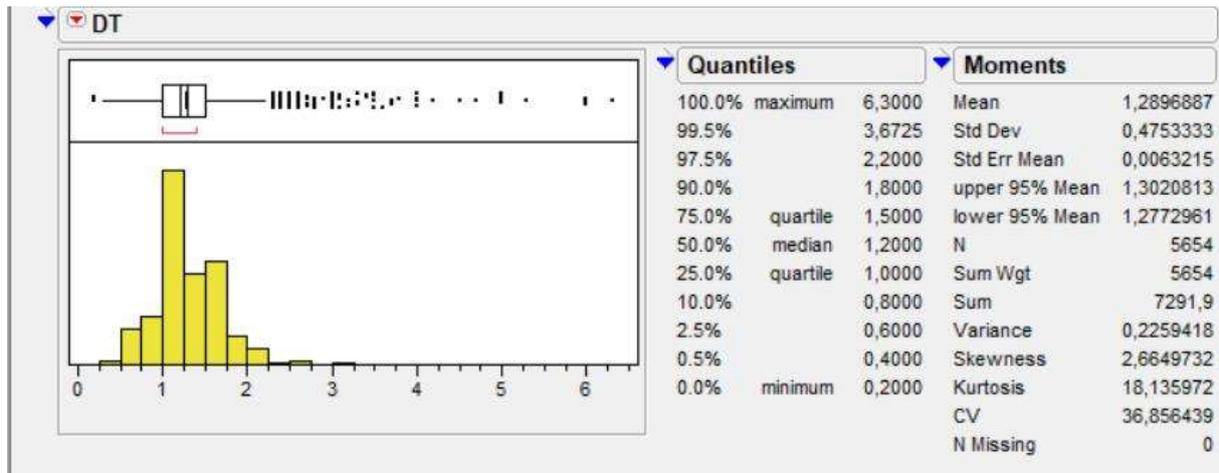


Figura 55 - Análise descritiva do Diâmetro do Teto nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

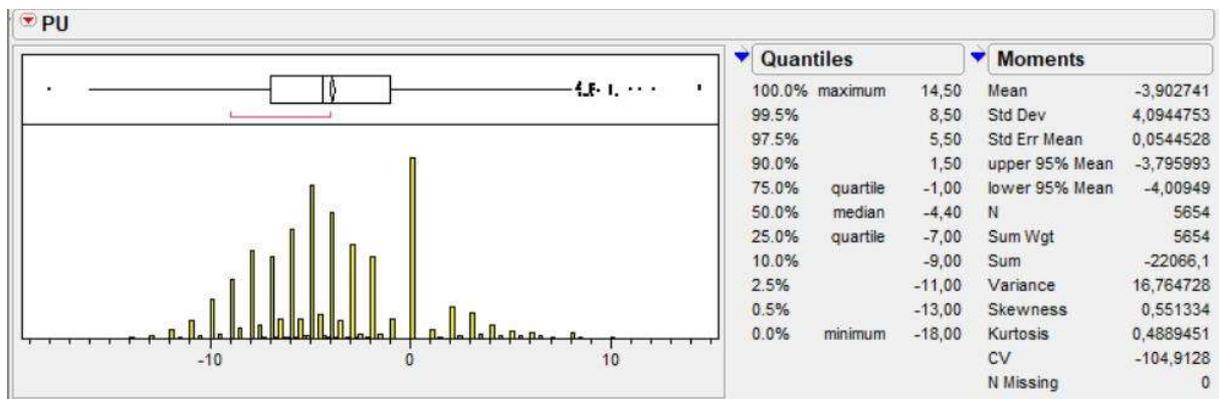


Figura 56 - Análise descritiva da Profundidade do Úbere nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

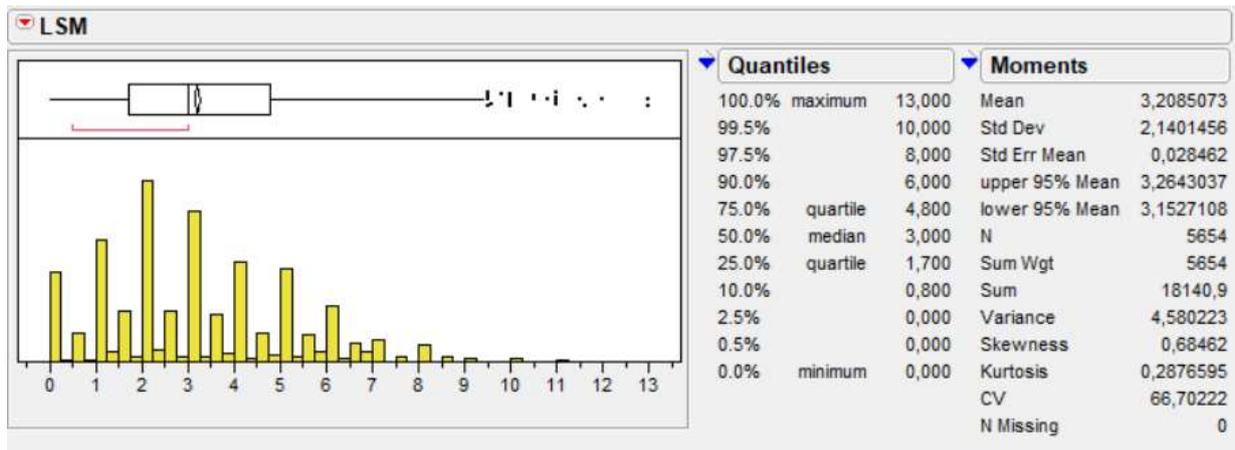


Figura 57 - Análise descritiva do Ligamento Suspensor Médio nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

Avaliação da Classificação Morfológica de Caprinos da Raça Serrana

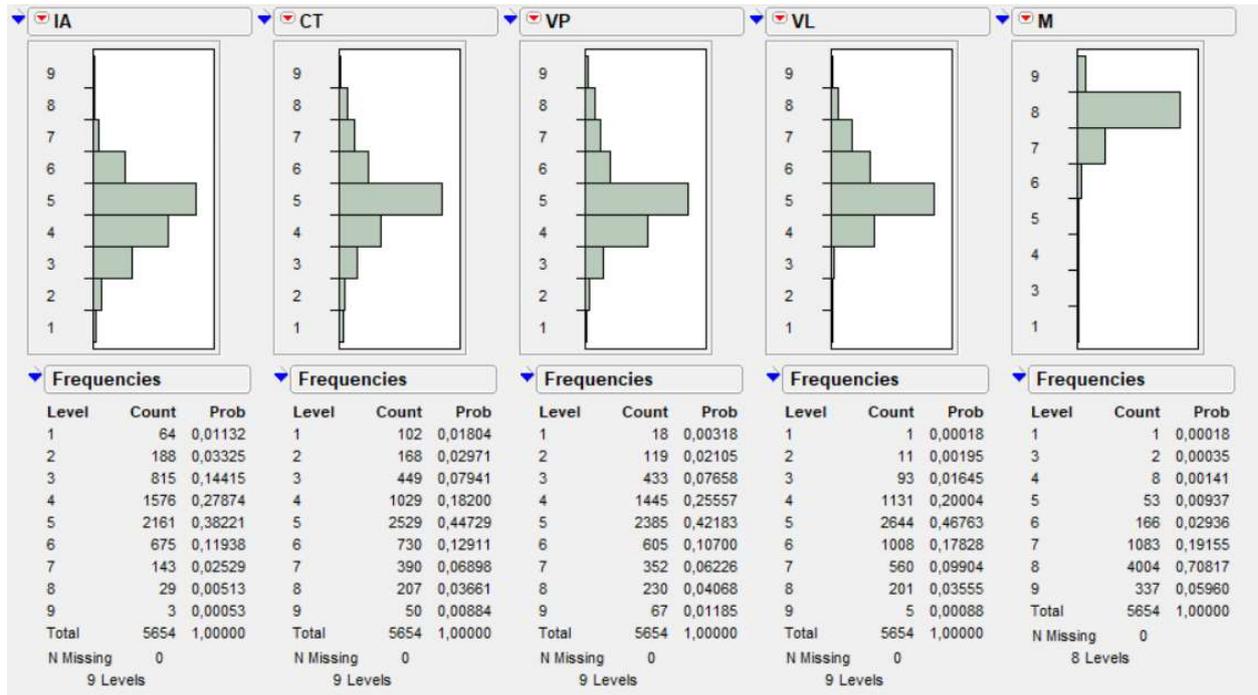


Figura 58 - Análise descritiva dos caracteres não mensuráveis nas fêmeas Serranas. Fonte: JMP.

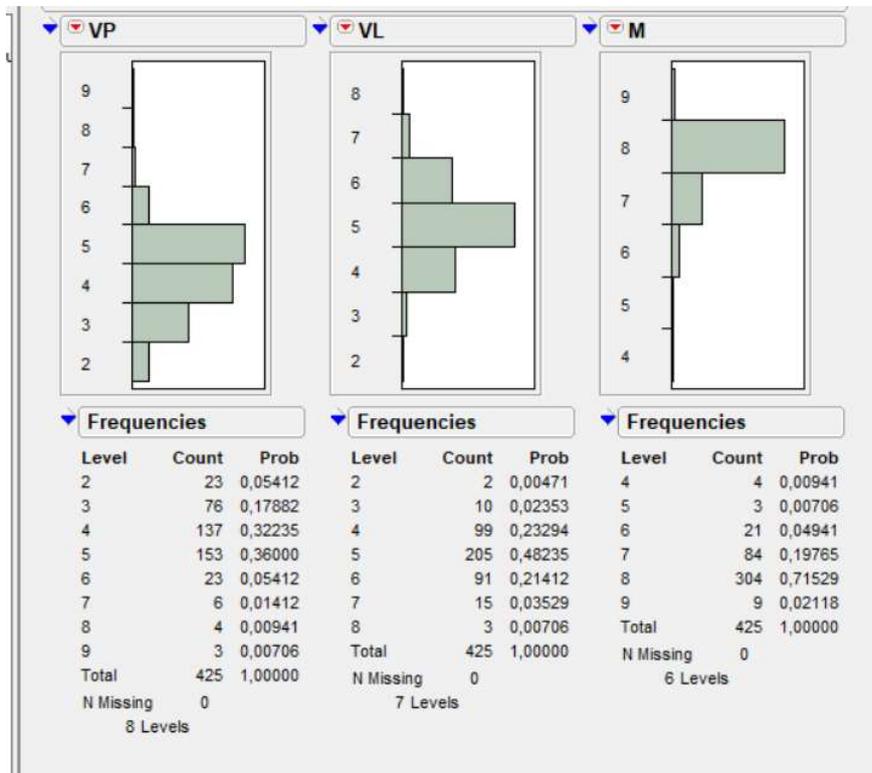


Figura 59 - Análise descritiva dos caracteres não mensuráveis nos machos Serranos. Fonte: JMP.