



ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS RELACIONADOS ÀS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Higor Ferreira Martins **Alves**¹; Ana Cláudia de **Freitas**²; Anielly de Paula **Freitas**³; Nedenia Bonvino **Stafuzza**⁴; Claudia Cristina Paro de **Paz**⁵

Nº 21705

Resumo - Este estudo teve como objetivo estimar parâmetros genéticos, em ovinos da raça Santa Inês, associados ao crescimento. A execução deste estudo foi dividida em 3 etapas principais: na primeira etapa, foram coletados 3391 registros de peso corporal e características morfométricas de 1020 ovinos da raça Santa Inês, de ambos os sexos, pertencentes a seis propriedades diferentes localizados no interior do Estado de São Paulo; na segunda etapa, todos os dados coletados foram tabulados e organizados; na última etapa, foram realizadas as análises estatísticas para o estabelecimento dos parâmetros genéticos. No geral, todas as características, com exceção da largura da garupa, apresentaram valores aproximados para herdabilidade de 0,30 - o que é considerado moderado. Já a herdabilidade para a largura da garupa ficou abaixo de 0,20 - valor considerado baixo para essa característica. As correlações genéticas e fenotípicas foram positivas entre as características de conformidade corporal e peso corporal, obtendo o maior valor entre peso corporal e perímetro torácico, com correlação genética (0,96) e fenotípica (0,34). Com isso, espera-se que as informações obtidas neste estudo possam fomentar discussões sobre a utilização de características de conformidade como critério de seleção em ovinos.

Palavras-chaves: Avaliação genética, Conformação corporal, Herdabilidade

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Ciências Biológicas. FFCLRP, Ribeirão Preto-SP; higorferreira_bio@usp.br

2 Pós doutoranda em Produção Animal Sustentável do Instituto de Zootecnia, APTA, Sertãozinho - SP

3 Colaborador, - Doutora em Ciências Biológicas (Genética). FMRP, USP Ribeirão Preto-SP

4 Jovem Pesquisador do Instituto de Zootecnia, APTA, Sertãozinho - SP

5 Orientador: Pesquisador do Instituto de Zootecnia, APTA, Sertãozinho-SP; claudiacristinaparopaz@gmail.com



ABSTRACT – *This study aimed to estimate genetic parameters associated with growth in Santa Inês breed sheep. The execution of this study was divided into 3 main steps: in the first step, it was collected 3391 records of body weight and morphometric characteristics of 1020 Santa Inês sheep, of both male and female sexes, belonging to six different properties located in the interior of the State of São Paulo. Paulo; in the second stage, all collected data were tabulated and organized; in the last step, the data were statistically analyzed to establish the genetic parameters. In general, all traits, with the exception of the croup width, presented approximate values for heritability of 0,30. The heritability for the croup width was below 0,20. The genetic and phenotypic correlations were positive between the characteristics of body conformity and body weight, obtaining the highest value between body weight and chest perimeter, with genetic (0.96) and phenotypic (0.34) correlation. Thus, it is expected that the information obtained in this study can encourage discussions on the use of compliance characteristics as selection criteria in sheep.*

Keywords: Genetic evaluation, Body conformation, Heritability



1. INTRODUÇÃO

Dados do IBGE, coletados a partir do ano 2000, mostram que o rebanho de ovinos do Brasil cresce em média menos de 2% ao ano, tendo um saldo acumulado desde então de 32%. O rebanho de ovinos apresentou aumento em 2019 de 4,1% em relação ao ano anterior, totalizando 19,7 milhões de animais. A região Nordeste foi responsável por 68,5% do total de ovinos produzidos no Brasil, sendo que o estado da Bahia foi o principal produtor com 22,8% do rebanho ovino brasileiro (IBGE, 2020). Esse crescimento da população de ovinos, visto nos últimos 20 anos, não é suficiente para atender a demanda do mercado consumidor interno, obrigando o país a recorrer às importações. No ano de 2017, o Brasil importou cerca de 5,5 mil toneladas de carne ovina, sendo que 3,5 mil toneladas vieram do Uruguai (AGROSTAT/MAPA, 2018). Com o intuito de minimizar a dependência por importações ou até mesmo mudar a realidade de importador para exportador de ovinos, melhorias no ambiente de produção, no manejo nutricional e a formação de programas de melhoramento genético poderiam ser adotados, aumentando substancialmente a qualidade dos produtos cárneos e a produtividade no setor.

As estimativas de parâmetros genéticos são ferramentas importantes na condução de programas de melhoramento genético. Estimar as variâncias dos efeitos genéticos aditivos e possivelmente os não aditivos é o primeiro passo para entender melhor os mecanismos genéticos que regem características quantitativas. Além disso, as estimativas de (co)variância genética aditiva e fenotípica, tais como a herdabilidade, repetibilidade e correlações genéticas e fenotípicas, são essenciais para prever os valores e ganhos genéticos e para estimar parâmetros genéticos nos programas de melhoramento genético (VAN DER WERF & GODDARD, 2003). A seleção dos indivíduos para a obtenção de ganhos genéticos para características quantitativas é tradicionalmente baseada nos registros fenotípicos e na matriz de parentesco médio. Os valores genéticos baseados em dados fenotípicos são preditos por meio do melhor preditor linear não viesado (BLUP), descrito por Henderson (1975; 1984).

A determinação do peso corporal é de grande importância, pois é utilizada para avaliar o crescimento e o estado clínico dos animais, sendo também empregada no manejo nutricional, reprodutivo e sanitário do rebanho (REIS et al., 2008; KUNENE et al., 2009). O peso corporal tem sido o principal critério de seleção empregado nos rebanhos de ovinos no Brasil, pois é a medida mais precisa no que diz respeito ao rendimento de carcaça (ARAÚJO et al., 1997). Devido à existência de associação fenotípica, as características morfométricas têm sido cada vez mais usadas para prever o peso corporal dos ovinos na fase adulta (TOPAI & MACIT, 2004; SILVA et al., 2006; MAHMUD et al., 2014). A inclusão de tais características nas avaliações genéticas de ovinos de corte



tem permitido a seleção de animais que chegam mais pesados à fase adulta, pois o peso corporal pode ser favorecido indiretamente, quanto aos ganhos genéticos, pela seleção de traços morfométricos que, por sua vez, apresentam considerável correlação genética com o peso corporal (JANSSENS E VANDEPITTE, 2004; GIZAW et al., 2008).

O objetivo deste estudo foi estimar, por meio de inferência bayesiana, os parâmetros genéticos (componentes de variância, herdabilidades, correlações genéticas e fenotípicas e repetibilidades) para as seguintes características fenotípicas relacionadas com crescimento em ovinos Santa Inês: escore de condição corporal, peso corporal, altura da cernelha, altura da garupa, perímetro torácico, largura da garupa, comprimento do corpo e perímetro escrotal nos machos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados continha 3391 registros de peso corporal e características morfométricas de 1020 ovinos da raça Santa Inês, de ambos os sexos, pertencentes a seis propriedades diferentes localizados no interior do Estado de São Paulo (Cravinhos, Jardinópolis, Nova Odessa, Pontal, São Carlos e Serrana), coletados entre 2001 e 2018.

As características fenotípicas coletadas foram: 1) peso corporal (PC - kg), mensurado por meio de balança eletrônica; 2) escore de condição corporal (ECC), mensurado em uma pontuação de 1 a 5; 3) perímetro torácico (PT - cm), cuja referência para a mensuração foram o esterno e a cernelha, e a medição foi realizada com fita métrica detrás da paleta; 4) altura da garupa (AG - cm), medida entre a tuberosidade sacral e a extremidade distal do membro posterior; 5) largura da garupa (LG - cm), medida entre os trocânteres maiores dos fêmures; 6) altura da cernelha (AC - cm), medida entre a região da cernelha e a extremidade distal do membro anterior; 7) comprimento corporal (CP - cm), medida obtida lateralmente entre a ponta inferior da escápula e a ponta do ísquio; e 8) perímetro escrotal nos machos (PE - cm).

A análise de variância preliminar foi realizada utilizando o procedimento GLM do programa estatístico SAS 9.2 (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA) para a determinação de quais efeitos não genéticos deveriam ser incluídos no modelo. Os modelos para todas as características incluíram os efeitos fixos de grupo de contemporâneos composto por fazenda, sexo, ano do registro e ano do nascimento e a idade linear e quadrática. Foram mantidos nas análises apenas grupos de contemporâneos composto por no mínimo 5 animais.

Os componentes de (co)variância e parâmetros genéticos foram estimados por inferência Bayesiana, com o software GIBBS2F90 (MISZTAL et al., 2002), empregando-se um modelo animal



multi-características, que incluiu como aleatórios os efeitos genéticos aditivos direto, de ambiente permanente e resíduo. Uma cadeia única com 500.000 ciclos foi realizada, com período de *burn-in* conservador de 100.000 ciclos e intervalo de desbaste de 25 amostras. Desse modo, 16.000 amostras foram efetivamente utilizadas para obter as médias, medianas, modas, desvio padrões e os maiores intervalos de densidade posterior (HPD) dos componentes de (co)variância e estimativas de parâmetros genéticos. A convergência foi verificada por inspeção visual da cadeia de cada parâmetro. As estimativas *a posteriori* foram obtidas por meio do POSTGIBBSF90 (MISZTAL et al., 2002).

As análises de agrupamento hierárquico e não hierárquico foram realizadas utilizando os valores genéticos preditos (EBVs) de todas as características estudadas, a fim de agrupar animais a partir da avaliação do valor genético aditivo dos grupos formados dentro da população estudada. Inicialmente, todos os valores genéticos foram padronizados para média igual a 0 e desvio-padrão igual a 1. A análise de agrupamento hierárquico foi empregada utilizando o método de Ward (WARD JR., 1963) para determinar o número de agrupamentos em que a população poderia ser previamente dividida e a distância Euclidiana foi utilizada como medida de semelhança entre os animais. Posteriormente, foi realizada a análise de agrupamentos não hierárquica pelo método de *k-means* (HARTIGAN, 1975; HARTIGAN & WONG, 1979), o qual explora o padrão genético aditivo dos clusters com base nos EBVs das características avaliadas. Todas as análises de agrupamentos foram feitas utilizando o procedimento CLUSTER do programa estatístico SAS 9.2 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Associação genética entre peso corporal e medidas corporais

As médias, desvios-padrão e coeficientes de variação para peso corporal, escore de condição corporal, perímetro torácico, altura da garupa, largura da garupa, altura da cernelha, comprimento corporal e perímetro escrotal estão apresentados na Tabela 1.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

Tabela 1. Análise descritiva do conjunto de dados. PC (peso corporal); ECC (escore de condição corporal); PT (perímetro torácico); AG (altura da garupa); LG (largura da garupa); AC (altura da cernelha); CP (comprimento corporal); PE (perímetro escrotal)

Característica	nº de registros	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
PC (kg)	3147	50,80	18,10	35,63
ECC (1 a 5)	3353	2,80	0,90	32,14
PT (cm)	3195	87,50	13,60	15,54
AG (cm)	2604	69,80	7,90	11,32
LG (cm)	2583	25,40	5,20	20,47
AC (cm)	2606	69,30	7,90	11,40
CP (cm)	2608	71,90	13,60	18,91
PE (cm)	228	23,50	7,50	31,91

A média do peso corporal foi de $50,80 \pm 18,10$ Kg, sendo a característica que apresentou maior coeficiente de variação, o que indica maior dependência em relação às variáveis externas, concordando com os resultados obtidos por Souza et al. (2014), também em ovinos da raça Santa Inês. A média do escore da condição corporal (ECC) foi de $2,80 \pm 0,90$, considerada baixa, uma vez que a sugestão para a obtenção de ótima produtividade é que os animais estejam preferencialmente com ECC em torno de 3. O escore da condição corporal é uma medida prática e de baixo custo, aceita como indicador do estado físico dos animais, podendo também ser utilizada como indicador de resistência a patógenos (VAN BURGEL et al., 2011; CORNELIUS et al., 2014). Por meio do escore da condição corporal é possível identificar animais com algum tipo de infecção cujos sintomas se manifestam por meio da diminuição da conversão alimentar, desidratação e/ou anorexia (MOLENTO et al., 2011).

Devido à raça Santa Inês ser considerada de grande porte, as medidas corporais para os animais do presente estudo apresentaram médias elevadas quando comparadas às medidas de animais de outras raças, concordando com os resultados disponíveis na literatura para ovinos da raça Santa Inês (COSTA JUNIOR et al., 2006; ARAÚJO et al., 2007; SOUZA et al., 2014).

Alguns índices zootécnicos relacionados às medidas corporais são capazes de identificar a funcionalidade e a aptidão da raça (COSTA JUNIOR et al., 2006; ARAÚJO FILHO et al., 2007). O índice corporal, que considera o comprimento corporal e o perímetro torácico, pode indicar se a raça em questão tem aptidão para produção de carne (SILVA et al., 2007). Neste estudo, foi identificado um valor alto para o índice corporal (0,82), confirmando de fato a aptidão dos ovinos da raça Santa Inês para produção de carne.



O perímetro escrotal (PE) vem sendo utilizado como um dos principais critérios de seleção de reprodutores em diversas espécies, pois trata-se de uma característica de fácil mensuração e que apresenta alta herdabilidade em ovinos entre 90 a 180 dias de vida ($0,6 \pm 0,22$, segundo MATOS et al., 1992). A circunferência torácica é altamente correlacionada com o peso vivo (COSTA JUNIOR et al., 2006). As correlações entre o perímetro escrotal e a circunferência torácica e entre o perímetro escrotal e o peso corporal apresentaram valores positivos moderados, ambas as correlações apresentaram valor de 0,46 (AGUIAR et al., 2008). Neste estudo, foi mensurado o perímetro escrotal de 228 animais, sendo o valor médio para essa medida cerca de $23,50 \pm 7,50$ cm, o que está de acordo com o estudo realizado por Henry et al. (2017) que encontrou valor médio para perímetro escrotal em ovinos Santa Inês de $23,92 \pm 0,50$ cm.

As medidas corporais dos animais podem ser utilizadas para a definição de seu porte e aptidão. O conhecimento da conformação contribui para o estabelecimento da relação entre conformação e funcionalidade, caracterizando a raça com aptidão para produção de carne ou não (ARAÚJO FILHO et al., 2007; FRAGA et al., 2004; SOUSA et al., 2003).

3.2. Parâmetros Genéticos

Os valores estimados para médias, medianas e modas e os intervalos de maior densidade a *posteriori* dos componentes de variância e parâmetros genéticos para o peso corporal e para medidas corporais estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Variâncias genética aditiva (σ^2_a), de ambiente permanente (σ^2_{ap}) e de ambiente temporário (σ^2_e), herdabilidade (h^2) e repetibilidade (r) para peso corporal (PC), escore da condição corporal (ECC), perímetro torácico (PT), altura da garupa (AG), largura da garupa (LG), altura da cernelha (AC), comprimento corporal (CC) e perímetro escrotal (PE), e seus respectivos desvios-padrão em análises multicaracterística

	PC	ECC	PT	AG	LG	AC	CC	PE
σ^2_a	31,09 (6,73)	0,20 (0,04)	24,76 (5,13)	7,55 (1,79)	1,48 (0,35)	9,8 (2,01)	11,81 (2,41)	5,35 (1,41)
σ^2_{ap}	87,6 (7,32)	0,21 (0,03)	47,43 (4,71)	16,43 (1,75)	2,82 (0,34)	14,93 (1,77)	18,49 (1,96)	18,49 (1,96)
σ^2_e	25,7 (0,78)	0,30 (0,01)	15,77 (0,5)	6,76 (0,24)	4,95 (0,16)	6,39 (0,23)	14,79 (0,5)	6,5 (0,79)
h^2	0,21 (0,04)	0,28 (0,05)	0,28 (0,05)	0,24 (0,05)	0,16 (0,03)	0,31 (0,06)	0,26 (0,05)	0,30 (0,06)
R	0,82 (0,01)	0,57 (0,02)	0,82 (0,01)	0,78 (0,01)	0,46 (0,02)	0,79 (0,01)	0,67 (0,02)	0,63 (0,05)

As características mensuradas neste estudo foram classificadas, quanto a herdabilidade, em duas categorias: baixa ($0 < h^2 < 0,2$) e moderada ($0,2 < h^2 < 0,4$), conforme descrito por Bourdon (1997). Todas as características, com exceção da largura da garupa, apresentaram valores aproximados para herdabilidade de 0,30. Já a herdabilidade para a largura da garupa ficou abaixo de 0,20. A estimativa de herdabilidade para peso corporal ficou em $0,21 \pm 0,04$, o que está dentro da



faixa observada em ovinos da raça Santa Inês por MacManus e Miranda (1998), cujas estimativas de herdabilidade para peso corporal em diferentes idades variaram de 0,22 a 0,34, e por Silva et al. (1995), cujas estimativas variaram entre 0,25 a 0,29. A estimativa de herdabilidade relatada neste estudo para o peso corporal indica a possibilidade de ganhos com a seleção direta para esta característica. De acordo com Araújo (1997), esta é a medida mais confiável de rendimento de carcaça, sendo a mais utilizada como critério de seleção para produção de carne. O escore da condição corporal (ECC) apresentou herdabilidade de $0,28 \pm 0,05$, indicando que a seleção para esta característica pode ser eficiente. Riley e Van Wyk (2009) obtiveram estimativas de herdabilidade para ECC, em ovinos da raça Merino, de $0,17 \pm 0,05$. As vantagens da utilização dessa característica como critério de seleção se encontram na praticidade e no baixo custo, além do fato de o ECC ser uma medida aceita como indicador do estado geral e das reservas corporais do animal (VAN BURGEL et al., 2011). O escore da condição corporal também tem sido utilizado como ferramenta no diagnóstico de infecções causadas por nematódeos (BESIER et al., 2010; CORNELIUS et al., 2014).

A estimativa para perímetro torácico relatada neste estudo foi $0,28 \pm 0,05$, o que indica a existência de variabilidade genética e, portanto, a seleção baseada nesta característica pode ser eficiente. Estimativas superiores ($0,31 \pm 0,013$) foram relatadas por Gizaw et al. (2008), e por Janssens e Vandepitte (2004) em ovinos da raça Belgian Blue du Maine (0,45), Suffolk (0,39) e Texel (0,40).

Para altura da garupa e altura da cernelha foram encontradas estimativas para herdabilidade de $0,24 \pm 0,05$ e $0,31 \pm 0,06$ respectivamente. Na literatura, as estimativas de herdabilidades para altura da garupa e altura da cernelha apresentaram magnitude moderada e alta nessa ordem, como pode ser observado no estudo realizado por Gizaw et al. (2008) que relataram herdabilidade para altura da garupa de $0,36 \pm 0,015$ e por Janssens e Vandepitte (2004) que reportaram para altura da cernelha herdabilidades de 0,43, 0,57 e 0,40 em animais da raça Belgian Blue du Maine, Suffolk e Texel, respectivamente. Já a estimativa de herdabilidade expressa para largura da garupa foi de $0,16 \pm 0,03$, valor que é superior ao relatado por Gizaw et al. (2008) que foi $0,076 \pm 0,004$, e inferior às estimativas relatadas por Janssens e Vandepitte (2004), cujos valores foram, 0,26, 0,34 e 0,30 em animais da raça Belgian Blue du Maine, Suffolk e Texel, respectivamente. Maiores médias de largura da garupa indicam maior proporção de músculos do corte da perna, sendo esta característica importante, pois a perna é um dos cortes mais nobres da carcaça ovina, e consequentemente mais valorizados (PINHEIRO e JORGE, 2010). Portanto, esta característica é um importante critério de seleção, pois desperta interesse econômico por parte dos frigoríficos.



O comprimento do corpo é uma característica de extrema importância na ovinocultura de corte, pois a relação desta característica com o peso corporal indica o acúmulo de músculo na carcaça. A estimativa de herdabilidade deste estudo para comprimento corporal foi de $0,26 \pm 0,05$, a qual se encontra em conformidade com os resultados reportados por Gizaw et al. (2008), cuja herdabilidade foi $0,27 \pm 0,01$. Também foram obtidas estimativas de herdabilidade para CC em ovinos da raça Belgian Blue du Maine, Suffolk e Texel, cujos valores foram 0,30, 0,35 e 0,20 respectivamente (JANSSENS & VANDEPITTE, 2004).

Para o perímetro escrotal, foi estimada uma herdabilidade de $0,3 \pm 0,06$, o que indica a possibilidade de ganhos com a seleção direta para esta característica. Matos et al. (1992) relataram diversos valores de herdabilidade para perímetro escrotal em ovinos Rambouilleta, de acordo com o período de vida adotado, cujos valores variaram entre $0,22 \pm 0,17$ e $0,60 \pm 0,22$. Essa medida vem sendo utilizado como um dos principais critérios de seleção de reprodutores em diversas espécies, pois é uma característica de fácil mensuração, além de ser considerada o critério de maior acurácia no que diz respeito a seleção de características de desempenho reprodutivos em fêmeas (Land, 1973; BINDON & PIPER, 1976; WALKLEY & SMITH, 1980).

Tabela 3. Correlação genética (acima da diagonal), correlação fenotípica (abaixo da diagonal) e seus respectivos desvios-padrão entre peso corporal (PC), escore da condição corporal (ECC), perímetro torácico (PT), altura da garupa (AG), largura da garupa (LG), altura da cernelha (AC), comprimento corporal (CC) e perímetro escrotal (PE), em análises multicaracterística

	PC	ECC	PT	AG	LG	AC	CC	PE
PC		0,67 (0,10)	0,96 (0,01)	0,83 (0,06)	0,90 (0,04)	0,84 (0,05)	0,94 (0,02)	0,74 (0,09)
ECC	0,28 (0,04)		0,65 (0,10)	0,33 (0,15)	0,58 (0,13)	0,34 (0,14)	0,41 (0,14)	0,61 (0,14)
PT	0,34 (0,05)	0,28 (0,05)		0,84 (0,06)	0,90 (0,04)	0,86 (0,05)	0,91 (0,03)	0,60 (0,12)
AG	0,26 (0,04)	0,11 (0,04)	0,29 (0,05)		0,80 (0,06)	0,97 (0,01)	0,89 (0,04)	0,68 (0,10)
LG	0,23 (0,03)	0,15 (0,04)	0,28 (0,04)	0,23 (0,04)		0,83 (0,05)	0,89 (0,04)	0,67 (0,12)
AC	0,29 (0,04)	0,13 (0,05)	0,32 (0,05)	0,41 (0,05)	0,25 (0,04)		0,92 (0,03)	0,63 (0,12)
CC	0,29 (0,04)	0,16 (0,04)	0,32 (0,05)	0,29 (0,05)	0,24 (0,04)	0,34 (0,05)		0,63 (0,12)
PE	0,29 (0,05)	0,31 (0,06)	0,31 (0,05)	0,27 (0,05)	0,34 (0,05)	0,30 (0,06)	0,26 (0,05)	

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, pode ser observado que as correlações genéticas e fenotípicas são positivas entre as características de conformidade corporal e peso corporal, obtendo o maior valor entre PC e PT, com correlação genética (0,96) e fenotípica (0,34). O maior valor encontrado para as correlações genéticas foi (0,97), entre as características altura da garupa e altura da cernelha, o que de certa forma seria esperado visando manter uma estrutura harmônica do animal. As correlações genéticas (0,67) e fenotípica (0,28) entre PC e ECC, também foram favoráveis. Estimativas semelhantes foram encontradas por Riley e Van Wyk (2009), cujas estimativas de correlação genética e fenotípica entre PC e ECC foram de 0,59 e 0,47,



respectivamente. Tal resultado indica que o ECC pode ser útil como meio indireto de selecionar geneticamente animais com maior peso, uma vez que é uma variável de fácil obtenção e apresentou estimativa de herdabilidade um pouco superior ao peso corporal.

4. CONCLUSÃO

As mensurações corporais estudadas, principalmente o perímetro torácico e o comprimento do corpo são indicadores do peso vivo e da compacidade corporal de ovinos da raça Santa Inês. A compacidade é um índice corporal importante para realizar a avaliação individual de ovinos. O peso corporal continua a ser o principal critério de seleção para a produção de carne, enquanto que o perímetro torácico é a característica mais indicada para ser utilizada em complemento ao peso corporal por apresentar maior correlação genética com o peso corporal e com as demais medidas corporais estudadas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida. À FAPESP pelo financiamento do projeto (#2016/14522-7, e #2012/15.982-0). Ao Instituto de Zootecnia pela oportunidade de realização do trabalho e a todos que colaboraram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

AGUIAR, C.S.; SANTANA, A.F.; SOUZA, E.C.A. Medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês de sete a nove meses de idade e suas correlações com a circunferência escrotal. **Pubvet**. v.2, n.8, p.5-53, 2008.

ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H.; GANZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CONHA, M. G. G. Efeito da dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p.394-404, 2007.

BESIER, R. B; LOVE, R. A.; LYON, J.; VAN BURGEL, A.J. A targeted selective treatment approach for effective and sustainable sheep worm management: investigations in Western Australia. **Animal Production Science**, v. 50, p. 1034–1042, 2010.

BINDON, B. M.; PIPER, L. R. Assessment of New and Traditional Techniques of Selection for Reproduction Rate. In: **Sheep Breeding**. p. 387–401, 1996.

BOURDON, R.M. Understanding animal breeding. New Jersey: **Colorado State University**, 523p., 1997.

GIZAW, S., KOMEN, H., VAN ARENDONK, J.A.M. Selection on linear size traits to improve live weight in Menz sheep under nucleus and village breeding programs. **Livestock Science**, v. 118, p. 92–98, 2008.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

CORNELIUS, M. P.; JACOBSON, C.; BESIER, R. B. Body condition score as a selection tool for targeted selective treatment-based nematode control strategies in Merino ewes. **Veterinary Parasitology**, v. 206, p. 173–181, 2014.

COSTA HENRY, F.; SANTOS COSTA, R.; QUIRINO, C. R. Circunferência escrotal e medidas morfométricas em cordeiros da raça Santa Inês e f1 Santa Inês x Dorper. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 18, n. 10, 1 out. 2017.

COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J. E. G.; AZEVÊDO, D. M. R. A.; FILHO, R.; CAVALCANTE, R. R.; LOPES, J. B.; OLIVEIRA, M. E. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, p.2260-2267, 2006.

FRAGA, A.B.; CAVALCANTE, E.C.; LOPES, C. R. A. Avaliação de índices zootécnicos, medidas corporais externa e correlações em ovinos da raça Santa Inês de Alagoas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso do Sul: SBZ, 2004.

HARTIGAN, J. A. **Clustering Algorithms**. New York: John Wiley & Sons Inc. 1975.

HARTIGAN, J. A.; WONG, M. A. Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm. **Journal of Applied Statistics**, v.28, p. 100-108, 1979.

HENDERSON, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. **Biometrics**, v. 31, p. 423-447, 1975.

HENDERSON, C. R. Applications of Linear Models in Animal Breeding., Guelph: **University of Guelph**. p.384, 1984.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal 2020.

JANSSENS, S.; VANDEPITTE, W. Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. **Small Ruminant Research**, v.54, p.13-24, 2004.

KUNENE, N. W.; NESAMVUNI, A. E.; NSAHLAI, I. V. Determination of prediction equations for estimating body weight of Zulu (Nguni) sheep. **Small Ruminant Research**, v.84, p.41-46, 2009

LAND, R. B. The expression of female sex-limited characters in the male. **Nature**, v. 241, n. 5386, p. 208–209, 1973.

MCMANUS, C.; MIRANDA, R. M. Estimativas de Parâmetros Genéticos em Ovinos Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.916-921, 1998.

MATOS, C.A.; THOMAS, D.L.; NASH, T.G.; WALDRON, D.F.; STOOKEY, J.M. Genetic analyses of scrotal circumference size and growth in Rambouillet lambs. **Journal of Animal Science**. v.70: p.43-50, 1992.

MAHMUD, M.A., SHABA, P., ABDULSALAM, W., YISA, H.Y., GHANA, J., NDAGI, S., NDAGIMBA, R. Live body weight estimation using cannon bone length and other body linear measurements in Nigerian breeds of sheep. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, v.1, p.169- 176, 2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). AGROSTAT – Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. 2018.

MISZTAL, I. et al. BLUPF90 and related programs (BGF90). **Proc. 7th World Congr. Genetetic Applied Livestok Production**, p. 1–2, 2002.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

MOLENTO, M. B. FORTES, F.S.; PONDELEK, D. A. S.; BORGES, F. A.; CHARGAS, A. C. S.; TORRES-ACOSTA, J. F. J.; GELDHOF, P. Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. **Veterinary Parasitology**, v. 180, p. 126–132, 2011.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. Revista **Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.440-445, 2010.

REIS, G. L.; ALBUQUERQUE, L. H. M. A. R.; VALENTE, B. D.; MERTINS, G.A.; TEODORO, R. L.; FERREIRA, M. B. D.; MONTEIRO, J. B. N.; SILVA, M. A.; MADALENA, F. E. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. **Ciência Rural**, v. 38, p.778-783, 2008.

RILEY, D. G.; VAN WYK, J. A. Genetic parameters for FAMACHA© score and related traits for host resistance/resilience and production at differing severities of worm challenge in a Merino flock in South Africa. **Veterinary Parasitology**, v. 164, p.44-52, 2009.

SAS Institute Inc. **Statistical analysis system**. Release 9.1. (Software). Cary. USA, 2003

SILVA, D.C., AZEVÊDO, D.M.M.R., ALVES, A.A.; CAMPELO, J.E.G., OLIVEIRA, M.E., MALHADO, C.H.M. Estimations of Live Weight Through Chest Girth of Santa Inês Sheep. **Scientific Journal of Animal Production**, v.8, p.41-46, 2006.

SILVA, N. V.; FRAGA, A. B.; ARAÚJO FILHO, J. T.; CAVALCANTI NETO, C.; SILVA, F. L.; COSTA, P. S.; LIRA JUNIOR, W. B. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados Cabugi e Morada Nova. **Revista Científica de produção Animal**. v.9, p.65-75, 2007.

SOUZA, W.; MORAIS, O. R.; LOBO, R. N. B. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE- SIMCORTE, 2003, João Pessoa. **Anais...** v.1, p. 501-522, 2003.

SOUZA, D. S.; SILVA, H.P.; CARVALHO, J. M. P.; MELO, W. O.; MONTEIRO, B. M.; OLIVEIRA.; D. R. Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, p.1787-1794, 2014.

TOPAI, M., MACIT, M. Prediction of Body Weight from Body Measurements in Morkaraman Sheep. **Journal of Applied Animal Research**, v.25, p.97-100, 2004.

VAN BURGEL, A. L.; OLDHAM, C. M.; BEHRENDT, R.; CURNOW, D.J.; GORDON, D.J.; THOMPSON, A. N. The merit of condition score and fat score as alternatives to liveweight for managing the nutrition of ewes. **Animal Production Science**, v. 51, p. 834–841, 2011.

VAN DER WERF, J.; GODDARD, M. Estimation of genetic parameters. In: Models and methods for genetic analysis. **Armidale Animal Breeding Summer Course**, p.110-133, 2003

WALKLEY, J. R. W.; SMITH, C. The use of physiological traits in genetic selection for litter size in sheep. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 59, n. 1, p. 83–88, 1980.

WARD, J. H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. **Journal of the American Statistical Association**, v. 58, p. 236-244, 1963.