



ASSOCIAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E O MÉTODO FAMACHA® EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Thamiris Daiane **Domenici**¹; Luara Afonso de **Freitas**²; Nedenia Bonvino **Stafuzza**³, Ricardo Dutra do **Bem**⁴, Claudia Cristina Paro de **Paz**⁵

Nº 20709

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação das características de crescimento (peso vivo corporal, escore de condição corporal e medidas biométricas) com o método Famacha® (FAM) em ovinos da raça Santa Inês. O banco de dados continha 7.251 registros de 1.245 animais, pertencentes a cinco fazendas da região Sudeste do Brasil. Os dados foram colhidos mensalmente em dois períodos, de julho de 2013 a outubro de 2014 e de agosto de 2018 a julho de 2019. Os coeficientes de correlação de Pearson foram calculados por meio do software R (Development Core Team, 2010). Os resultados das correlações variaram de -0,28 entre FAM e largura de garupa a 0,94 entre peso vivo corporal e perímetro torácico. A correlação encontrada entre FAM e escore de condição corporal, foi negativa e de magnitude baixa, indicando que quanto maior o grau de FAM, menor será o escore de condição corporal. As correlações do peso vivo corporal com as medidas biométricas foram positivas e de alta magnitude. Conclui-se então que as medidas biométricas (perímetro torácico, altura da garupa, altura da cernelha, largura da garupa e comprimento corporal) estão associadas ao peso vivo corporal, permitindo utilizar uma dessas medidas como alternativa para estimar o peso vivo corporal dos animais. A medida do perímetro torácico é a mais recomendada para estimar o peso de ovinos devido à alta magnitude da correlação com o peso vivo corporal.

Palavras-chaves: correlação, escore de condição corporal, medidas biométricas, perímetro torácico

1 Autora, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Zootecnia, FCAV, Jaboticabal-SP; th.a_1997@outlook.com

2 Colaboradora, Doutoranda em Genética, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, Ribeirão Preto - SP.

3 Colaboradora, Jovem Pesquisadora do Instituto de Zootecnia - Centro de Bovinos de Corte, Sertãozinho-SP.

4 Colaborador, Mestrando em Produção Animal Sustentável do Instituto de Zootecnia - Centro de Bovinos de Corte, Sertãozinho-SP.

5 Orientadora, Pesquisadora Científico SAA/APTA – Instituto de Zootecnia -Centro de Bovinos de Corte- Sertãozinho-SP, e Professora do Curso de Pós-Graduação em Genética - FMRP/USP - Ribeirão Preto – SP, claudiapaz@iz.sp.gov.br.



ABSTRACT – *The aim of this study was to evaluate the association of growth traits (body weight, body condition score and biometric measurements) with the Famacha© method (FAM) in Santa Ines sheep. The database had 7,251 records of 1,245 animals belonging to five farms in the Southeast region of Brazil. The data were collected monthly, from July 2013 to October 2014 and from August 2018 to July 2019. The Pearson's regression coefficients were calculated using the R software (Development Core Team, 2010). The results of the correlations ranged from -0.28 between FAM and croup width to 0.94 between body weight and chest girth. The correlation identified between FAM and body condition score was negative and of low magnitude, indicating that the higher the FAM degree, the lower the body condition score. The correlations between body weight and biometric measurements were positive and of high magnitude. It is concluded that biometric measurements (chest girth, croup height, withers height, croup width and body length) are highly associated with body weight, allowing one of these measures to be used as an alternative to estimate the animals' body weight. The chest girth is the most recommended trait to estimate the body weight due to its high magnitude of the correlation with the body weight.*

Keywords: biometric measurements, body condition score, chest girth, correlation



1 INTRODUÇÃO

Os ovinos vêm sendo domesticados desde 9.000 a.C. na região hoje correspondente ao Irã, no Iraque. Desde então a ovinocultura possui papel fundamental como fonte de renda e subsistência em regiões de clima tropical e temperado, sendo o ovino um animal de fácil adaptação às condições adversas onde a bovinocultura seria inviável (ZYGOYANNIS, 2006).

O rebanho mundial de ovinos era de 1,2 bilhão de cabeças em 2014, distribuído em praticamente todos os continentes (MARTINS et al., 2016), com a existência de 25 raças. O rebanho de ovino brasileiro, segundo o IBGE (2018), é composto por 18.948.934 cabeças, cujo menor rebanho concentra-se na região Sudeste com 610.784 cabeças e o maior na região Nordeste com 12.634.412 animais. O estado de São Paulo possui 342.122 animais. Porém o Brasil ainda importa carne ovina de outros países como Nova Zelândia, Uruguai, Chile e Argentina, pois a produção interna não atende à demanda do país (SILVEIRA, 2017).

Uma raça muito utilizada no Brasil principalmente na região Nordeste é a Santa Inês por ser um animal prolífero, com boa habilidade materna, resistência a parasitas e alto valor adaptativo, reprodutivo e boa qualidade de carne e pele (JESUS et al., 2010; SOUZA et al., 2003). Embora seja uma raça de duplo propósito, no Brasil é utilizado para produção de carne.

A seleção de ovinos com características de interesse no rebanho pode ser utilizada como ferramenta para melhorar o rebanho, sendo a principal característica o peso vivo corporal do animal durante seu desenvolvimento e crescimento (SARMENTO et al., 2006). No entanto, a utilização apenas do peso vivo dos animais não é a forma mais adequada de mensurar o desenvolvimento do animal (OSÓRIO et al., 1996). Segundo Souza et al. (2011) a avaliação do escore de condição corporal (ECC) pode ser uma ferramenta auxiliadora para os produtores, por se tratar de uma medida fácil de ser mensurada, e por ser correlacionada ao peso, o que pode auxiliar nas decisões dos criadores. Além disso, essa avaliação é de baixo custo e capaz de detectar variações de reserva de gorduras do animal.

As medidas biométricas (ou medidas corporais) são utilizadas como ferramentas auxiliadoras para avaliar as características dos animais que podem ser alteradas devido à influência da raça, ambiente e nutrição. Tais medidas também são úteis para seleção de animais em programa de melhoramento genético (RIVA et al. 2004).

Além de características de crescimento, o estudo de características indicadoras de resistência a nematódeos gastrointestinais é de grande importância, pois as infecções por nematódeos gastrointestinais constituem o maior problema sanitário em rebanho de ovinos por todo o mundo. O método Famacha© é utilizado para diagnosticar as infecções por nematódeos gastrointestinais por



meio da identificação da anemia nos animais, o que está diretamente associada ao nematódeo hematófago mais prevalente em ovinos (*H. contortus*). Esse método é baseado na coloração da conjuntiva ocular e é um método subjetivo e de baixo custo, pois necessita apenas de um examinador treinado para realizar a avaliação.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a associação das características de crescimento (peso vivo corporal, escore de condição corporal e medidas biométricas) com o método Famacha© em ovinos da raça Santa Inês.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O banco de dados continha 7.251 registros de 1.245 animais da raça Santa Inês pertencentes a cinco fazendas da região Sudeste do Brasil. A colheita dos dados foi realizada mensalmente em dois períodos, de julho de 2013 a outubro de 2014 e de agosto de 2018 a julho de 2019.

2.1 Escore de Condição Corporal (ECC), peso vivo corporal (PV) e medidas biométricas

A avaliação do ECC foi realizada por meio da palpação da região lombar dos animais, local de possível avaliação do seu estado corporal, onde foram atribuídos escores de 1 a 5 e seus intermediários (1,5; 2,5; 3,5 e 4,5). Por ser uma análise subjetiva, foi realizado pelo mesmo profissional treinado em todos os animais para não haver erros. A pesagem foi feita através de balanças eletrônicas e manuais, de acordo com a disponibilidade do produtor.

As medidas biométricas mensuradas foram comprimento do corpo (CC, Figura 1a), altura da cernelha (AC, Figura 1b), altura da garupa (AG, Figura 1b), largura da garupa (LG, Figura 1c) e perímetro torácico (PT, Figura 1d). As mensurações foram realizadas com o auxílio de bastões e fitas métricas.

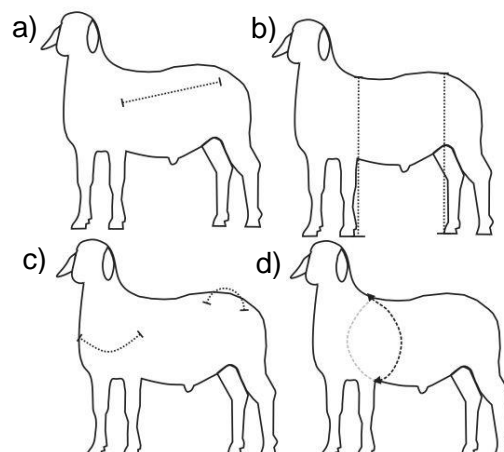


Figura 1. Locais de mensurações das medidas biométricas. Fonte: Bem (2020)

2.2. Método Famacha© (FAM)

O objetivo desse método é identificar animais anêmicos por meio da avaliação da coloração da conjuntiva ocular. A análise foi realizada visualmente pelo examinador ao pressionar a pálpebra superior com um dedo polegar e abaixar a pálpebra inferior com outro dedo, e observado preferencialmente a coloração da parte mediana da conjuntiva ocular inferior, comparando-a com as cores de um cartão (Figura 2), que possui cinco graus de coloração, os graus 1 e 2 são de animais com coloração vermelho robusto e vermelho rosado, respectivamente, ou seja, sem anemia, no grau 3, já é indicada o tratamento com anti-helmíntico. O tratamento é indispensável nos graus 4 e 5, pois a mucosa ocular apresenta palidez, ou seja, o animal está anêmico. Animais que apresentam grau 5 é indicado que receba ainda suplementação alimentar (CHAGAS, 2007).



Figura 2. Cartão Famacha©, demonstrando os graus de coloração da conjuntiva ocular inferior.



2.3. Correlação de Pearson

Para o estudo das correlações entre as características de crescimento (peso vivo corporal, escore de condição corporal e medidas biométricas) com o método Famacha® utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson calculado por meio do software R (Development Core Team, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias encontradas neste estudo para as características de crescimento dos ovinos Santa Inês estão apresentadas na Tabela 1. Os valores para peso vivo (PV) e perímetro torácico (PT) foram superiores às medias encontrada por Carneiro et al. (2006), sendo 42,19 cm e 82,57 cm respectivamente. Entretanto, os valores para altura da garupa (AG), altura da cernelha (AC) e comprimento corporal (CC) foram inferiores às medidas encontradas pelos mesmos autores de 72,9 cm, 75,43cm, 73,5 cm respectivamente.

Landim et al. (2007) encontraram medias de 61,90; 63,00 e 72,71 cm, para CC, AC e PT, respectivamente, do cruzamento das raças Texel x Santa Inês, sendo os valores encontrados para CC e AC superiores a esse trabalho.

Tabela 1. Número de observações (N), médias (\bar{x}), desvios-padrão (SD), coeficiente de variação (CV%), mínimo (Min) e máximo (Max) de peso vivo corporal (PV), perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), largura de garupa (LG) e comprimento corporal (CC)

| Características | N | \bar{x} | SD | CV% | Min | Max |
|-----------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| PV | 1.213 | 47,39 | 20,42 | 43,09 | 3,00 | 128,00 |
| PT | 1.245 | 85,16 | 15,3 | 17,97 | 35,00 | 134,00 |
| AC | 1.209 | 68,63 | 8,23 | 11,99 | 27,00 | 87,50 |
| AG | 1.209 | 68,25 | 8,22 | 12,04 | 34,00 | 88,00 |
| LG | 1.168 | 25,52 | 5,91 | 23,16 | 11,00 | 40,00 |
| CC | 1.207 | 69,19 | 12,02 | 17,37 | 34,00 | 108,00 |

A porcentagem e frequência do método Famacha® (FAM) e escore de condição corporal (ECC) estão apresentadas na Tabela 2. Os animais que necessitavam de tratamento com anti-helmíntico foram os que apresentavam escore 3, 4 ou 5 pelo método Famacha® (31,18%), por serem considerados anêmicos.



Tabela 2. Frequência e porcentagem (%) das medidas categóricas, Famacha® (FAM) e escore de condição corporal (ECC)

| FAM | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
| Frequência | 739 | | 254 | | 311 | | 123 | | 16 |
| Porcentagem (%) | 51,21 | | 17,60 | | 21,55 | | 8,52 | | 1,11 |
| ECC | | | | | | | | | |
| | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| Frequência | 94 | 172 | 247 | 339 | 250 | 137 | 103 | 43 | 58 |
| Porcentagem (%) | 6,21 | 11,92 | 17,12 | 23,49 | 17,33 | 9,49 | 7,14 | 2,98 | 4,02 |

Os resultados das correlações variaram de -0,28 entre FAM e LG a 0,94 entre PV e PT (Tabela 3). A correlação entre FAM e LG, foi positiva e de magnitude moderada, indicando que quanto maior o grau do FAM (maior a anemia), menor será a largura da garupa. A correlação encontrada entre FAM e ECC, foi negativa e de magnitude baixa, indicando que quanto maior o grau de FAM, menor será o escore de condição corporal. Quirino et al. (2011) também encontraram associação negativa entre FAM e ECC, porém de moderada magnitude (- 0,257). Jiménez-Sanz et al. (2016) encontraram uma correlação significativa de -0,26 entre FAM e ECC, sugerindo que à medida que o grau de Famacha® diminui o escore de condição corporal do animal aumenta. As associações negativas citadas acima corroboram com o que encontramos na literatura, onde os animais com infecções parasitárias são afetados em seu crescimento, ganho de peso (SANI et al., 2004) e consequentemente em sua produtividade (BISHOP, 2011).

A correlação entre FAM e CC foi positiva e de alta magnitude, indicando grande associação entre estas características, portanto quanto maior o grau de FAM maior será o comprimento corporal. Esperava-se que esta correlação fosse negativa, pois animais com alto grau de FAM são considerados parasitados, portanto, parâmetros associados ao seu crescimento, como o CC, deveriam diminuir. A correlação de FAM com o PV foi positiva indicando que uma alteração no peso pode influenciar no grau de FAM, mas é de baixa magnitude, diferente do resultado encontrado por Jiménez-Sanz et al. (2016) que foi negativo e próximo de zero (-0,05). No entanto devemos nos atentar para as causas da anemia, que podem ser por outros fatores além da infecção por *H. contortus*, são eles, subnutrição e outras enfermidades como fasciolose e cisticercose (VERÍSSIMO et al., 2008).

A correlação do PV com as medidas biométricas (PT, AG, AC, LG e CC) foram positivas e de alta magnitude. Entre essas medidas, o PT é o que apresentou o maior grau de correlação com o PV



(0,94), demonstrando que quanto maior for o perímetro torácico do animal, maior será o peso vivo corporal. Landim et al. (2007) também encontraram correlação de moderada a alta magnitude ($>0,35$) entre peso vivo ao abate e as medidas morfométricas.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre as características estudadas

| Características | FAM | ECC | PV | PT | AG | AC | LG | CC |
|-----------------|-----|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| FAM | - | -0,13**** | 0,13**** | 0,14**** | 0,24**** | 0,23**** | -0,28**** | 0,51**** |
| ECC | - | - | 0,49**** | 0,43**** | 0,27**** | 0,27**** | 0,13**** | 0,38**** |
| PV | - | - | - | 0,94**** | 0,83**** | 0,83**** | 0,61**** | 0,72**** |
| PT | - | - | - | - | 0,86**** | 0,87**** | 0,65**** | 0,72**** |
| AG | - | - | - | - | - | 0,95**** | 0,55**** | 0,76**** |
| AC | - | - | - | - | - | - | 0,56**** | 0,75**** |
| LG | - | - | - | - | - | - | - | 0,19**** |
| CC | - | - | - | - | - | - | - | - |

FAM: método Famacha®, ECC: escore de condição corporal, PV: peso vivo corporal, PT: perímetro torácico, AG: altura de garupa, AC: altura de cernelha, LG: largura de garupa e CC: comprimento corporal.

**** $p < 0.0001$

4 CONCLUSÃO

As medidas biométricas (PT, AG, AC, LG e CC) estão altamente associadas ao peso vivo corporal, permitindo ao produtor de ovinos utilizar uma dessas medidas como alternativa para estimar o peso vivo corporal dos animais sem a necessidade de pesá-los em balança. A utilização da medida do perímetro torácico é a mais recomendada para estimar o peso, devido a sua correlação de alta magnitude com o peso vivo corporal.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a PIBIC pela bolsa concedida. À FAPESP pelo financiamento do projeto (Processo Nº: 2016/14522-7 e Processo Nº: 2012/15.982-0). LA FREITAS pela bolsa concedida pela FAPESP (Processo nº: 2018/01540-2). Ao Instituto de Zootecnia pela oportunidade da realização do trabalho e a todos que colaboraram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desse trabalho. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



6 REFERÊNCIAS

- BEM, R. D. **Parâmetros genéticos para características indicadoras de resistência a endoparasitoses gastrointestinais em ovinos Santa Inês**. 2020, 63 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Zootecnia Centro de Bovinos de Corte- Sertãozinho- SP.
- BISHOP, S. C. Possibilities to breed for resistance to nematode parasite infections in small ruminants in tropical production systems. **The Animal Consortium**, v. 6, n. 5, p. 741–747, 2011.
- CARNEIRO, P. L. S. et al. Estudo de Populações de Ovinos Santa Inês Utilizando Técnicas de Análise Multivariada. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8, n. 1, 2006.
- CHAGAS, A. C. de S.; OLIVEIRA, M. C. S; CARVALHO, C. O. de e MOLENTTO, M. B. Método Famacha®: Um recurso para o controle da verminose em ovinos. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/37734/1/Circular52.pdf> >
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultas>>. Banco de Dados, 2018.
- JIMÉNEZ-SANZ, A. L.; QUIRINO, C. R.; PACHECO, A.; COSTA, R. L. D.; BELTRAME, R. T. ; RUA, M. A. S.; SILVA, R. M. C. ; MADELLA-OLIVEIRA, A.F. Relação entre os fatores associados às parasitoses gastrointestinais, desempenho e estado fisiológico de ovelhas Santa Inês. **Ciência Animal**, v. 26, n. 2, p. 68-80, 2016.
- JESUS JUNIOR, C.; RODRIGUES, L. S.; MORAES, V. E. G. Ovinocaprinocultura de corte – a convivência dos extremos. **BNDES Setorial**, vol. 31, pp. 281-320, 2010.
- QUIRINO C. R.; CARNEIRO-SILVA, R. M.; COSTA, R. L. D.; MADELLA-OLIVEIRA, A. F. Correlações entre peso, escore de condição corporal, famacha volume globular e ovos por grama de fezes em ovelhas Santa Inês. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, v. 1, p. 319-322, 2011.
- LANDIM, A. V.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C.; GUGEL, R.; PAIVA, S. R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, 2007.
- MASTINS, E. C.; MAGALHÃES, K. A.; SOUZA J. D. F.; QUIMARAES, V. P.; BARBOSA, C. P.; FILHO, F. H. Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura. Boletim Ativos de Ovinos e Caprinos - **Embrapa Caprinos e Ovinos**. Ed. 2, 2016.
- OSÓRIO, J. C.; OLIVEIRA, N. M. de; JARDIM, P. O.; MONTEITO, E. M. produção de carne em ovinos de cinco genótipo: 2. Componente de peso vivo. **Ciência rural**, Santa Maria. v. 26, n. 3, p. 471-475, 1996.
- RIVA, J.; RIZZI, R.; MARRELLI, S.; CAVALCHINI, L. G. Body measurements in Bergamasca sheep. **Small Ruminant Research**, v. 55, p 221-227, 2004.
- SANI, R. A.; GRAY, G. D.; BAKER R. L. Worm Control for Small Ruminants in Tropical Asia. **Australian Centre for International Agricultural Research**, v.1, 2004.
- SARMENTO, J. L. R.; TORRES, R. A.; SOUZA, W. WH.; PEREIRA, C. S; LOPES, P. S. e BREDA, F. C. Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos uni e multicaracterísticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte v. 58, n.4, 2006.
- SILVIEIRA, B. R. **Orientação empreendedora, capacidades, ambiente e desempenho em cabanhas de ovinos do Brasil**. 2017, 133f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, RS



SOUZA, K. C.; MEXIA, A. A.; SILVA, S. C.; GARCIA, J.; e JÚNIOR, S. S. Escore de condição corporal em ovinos visando a sua eficiência reprodutiva e produtiva. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 1, ed. 148, 2011.

SOUZA, W. H. de; LOBO, R. B. & MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. **EMEPA-PB**, p. 501-522, 2003.

VERÍSSIMO, C. J. Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes. Instituto de Zootecnia – Nova Odessa, 2008.

ZYGOYANNIS, D. Sheep production in the world and in Greece. **Small Ruminant Research**, v. 62, p. 143-147, 2006.