

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

KIMBERLY PADILHA DUTRA

PARÂMETROS GENÉTICOS PARA EFICIÊNCIA MATERNA E
CARACTERÍSTICAS PRÉ-DESMAMA EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

PONTA GROSSA
2019

KIMBERLY PADILHA DUTRA

PARÂMETROS GENÉTICOS PARA EFICIÊNCIA MATERNA E
CARACTERÍSTICAS PRÉ-DESMAMA EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia na
Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Área de Melhoramento Genético Animal.

Orientador: Prof. Dr. Victor Breno Pedrosa.

PONTA GROSSA
2019

KIMBERLY PADILHA DUTRA

PARÂMETROS GENÉTICOS PARA EFICIÊNCIA MATERNA E
CARACTERÍSTICAS PRÉ-DESMAMA EM OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do título de Bacharel
em Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Melhoramento
Genético Animal.

Ponta Grossa, 31 de maio de 2019.

Prof. Dr. Victor Breno Pedrosa – Orientador
Doutor em Zootecnia
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof. Dr. Juliano Issakowicz
Doutor em Ciências
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Essamai Brizola Lagos
Graduada em Zootecnia
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me apoiaram durante a graduação. Em especial a Deus, por sempre estar ao meu lado; aos meus familiares, por terem me incentivado a sempre dar o melhor de mim. Dedico também aos meus amigos, os quais foram de suma importância na caminhada até aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser tão presente e essencial em minha vida, o autor do meu destino, meu guia que nunca me abandonou.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram e deram todo o suporte necessário para que eu pudesse chegar até aqui e por terem patrocinado a minha maior herança: cultura e sabedoria.

Ao Prof. Dr. Victor Breno Pedrosa, pela contribuição de seus conhecimentos e sugestões na orientação deste trabalho, apoio e incentivo os quais sempre me fizeram almejar chegar em lugares mais altos.

Às minhas amigas Alice, Edina, Joice e Regina, as quais foram muitas vezes o meu auxílio dentro e fora da universidade.

Agradeço também aos membros do LeMA pela contribuição de conhecimento, apoio e incentivo na elaboração deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

Agradeço também ao CNPq pelo apoio financeiro e a ASCCO pela disponibilização dos dados para realização deste trabalho.

À todos vocês, muito obrigada.

RESUMO

Estudos relacionados ao melhoramento genético da raça Santa Inês ainda são escassos e este fator está relacionado principalmente a escassez na coleta de dados, com anotações de fenótipos de interesse e controle adequado do pedigree. No entanto, algumas iniciativas regionais surgiram com o objetivo de reverter esse cenário e acabaram gerando bancos de dados que já permitem fazer uma inferência genético-quantitativa para fins de melhoramento da raça. No presente estudo será avaliado o banco de dados da Associação Sergipana de Criadores de Caprinos e Ovinos (ASCCO), o qual dispõe de informações coletadas entre 2003 e 2016, em ovinos Santa Inês de diferentes rebanhos. Para tanto, foram estimados os parâmetros genéticos para eficiência materna (EFMAT), além dos pesos ao nascer (PN) e aos 60 dias (P60), este último considerado peso à desmama, além do ganho de peso do nascimento à desmama (GP60) em rebanho da raça Santa Inês. Para obtenção das estimativas dos componentes de variâncias e parâmetros genéticos, foi utilizado o método REML, por meio do modelo animal multicaracterística, com uso do programa VCE 6.0.

Palavras-chave: Herdabilidade. Peso ao nascer. Peso a desmama.

ABSTRACT

Studies related to the genetic improvement of the Santa Inês breed are still scarce and have been mainly related to a data collection, with annotations of questions of interest and adequate control of pedigree. However, some initiatives started with the regression scenario and ended up generating the databases that made the genetic-quantitative inference for breeding purposes. The Association of Sheep will distribute the present study and Associação Sergipana de Criadores de Caprinos e Ovinos (ASCCO), the quality of information collected between 2003 and 2016 will be carried out in Santa Inês from different herds. In both cases, genetic parameters for maternal efficiency (EFMAT) were evaluated, in addition to birth weights (PN) and 60 days (P60), in addition to weaning weight at weaning, as well as weight gain from birth to weaning (GP60) in the Santa Inês herd. To remove the components of genetic variances and parameters, it was used of the REML method, by met of the animal multivariate characteristics, with use of the program VCE 6.0.

Keywords: Inheritability. Weight at birth. Weight at weaning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Coeficientes de herdabilidade (h^2) e herdabilidade materna (h^2m) para peso ao nascer (PN), peso aos 60 dias (P60), ganho de peso aos 60 dias (GP60) e eficiência materna (EFMAT) em ovinos da raça Santa Inês.....	17
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Estatística descritiva com número de observações, valores mínimos, máximos, média e desvio padrão (D.P.) para peso ao nascer (kg), peso aos 60 dias (kg), ganho de peso aos 60 dias (kg) e eficiência materna (kg) em ovinos da raça Santa Inês.....15

TABELA 2 - Estimativas dos componentes de variância genética aditiva (σ_a^2), variância residual (σ_e^2), variância materna (σ_m^2), covariância genética aditiva e materna (σ_{am}) e variância fenotípica (σ_p^2) para peso ao nascer (kg), peso aos 60 dias (kg), ganho de peso aos 60 dias (kg) e eficiência materna (kg) em ovinos da raça Santa Inês.....16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LeMA	Laboratório de estudos em Melhoramento Animal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ASCCO	Associação Sergipana de Criadores de Caprinos e Ovinos
EFMAT	Eficiência Materna
PN	Peso ao Nascer
P60	Peso aos 60 dias
GP60	Ganho de Peso do nascimento à desmama
REML	Máxima Verossimilhança Restrita
DP	Desvio Padrão

LISTA DE SÍMBOLOS

h^2	Herdabilidade
$h^2 m$	Herdabilidade materna
$\sigma^2 a$	Variância aditiva
$\sigma^2 p$	Variância fenotípica
$\sigma^2 e$	Variância residual
$\sigma^2 m$	Variância materna
σ_{am}	Covariância genética aditiva e materna

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

Mundialmente, a demanda por carne ovina vem crescendo de maneira gradativa e com ela, a necessidade de melhorar a qualidade genética dos rebanhos (CARVALHO et al., 2014). Barbosa Neto et al. (2010) citam que para selecionar e identificar animais superiores, vários fatores são cruciais, dentre eles a disponibilidade de estimativas de parâmetros genéticos acurados para as características de interesse, que depende de vários fatores como o modelo estatístico e o método de estimação dos parâmetros genéticos utilizado, mas principalmente a ausência de coleta de dados nas fazendas interessadas em ingressar em um programa de seleção genética de ovinos.

Nos países em desenvolvimento, grande parte dos sistemas de produção dão pouca ou nenhuma importância às anotações referentes às características fenotípicas dos animais (AGUIRRE RIOFRIO, 2016). Neste contexto, Mokhtari et al. (2013) citam que dentre as características a serem mensuradas e sequencialmente selecionadas, está o peso corporal de cordeiros, o qual possui efeito determinante sobre a rentabilidade das empresas de produção de carne ovina.

A ovinocultura brasileira é uma atividade econômica promissora, uma vez que há demanda de carne dessa espécie no mercado interno e crescimento no consumo (VARGAS JUNIOR et al., 2011). Atualmente, devido a abertura do mercado mundial de carnes, vem à tona a mudança da consciência baseada na qualidade do produto ao invés da quantidade produzida, com a necessidade de aperfeiçoamento dos sistemas de produção da ovinocultura, que atendam às exigências do consumidor, principalmente no que diz respeito à segurança alimentar, sabor e maciez da carne, além do bem-estar animal e responsabilidade social.

Nesse contexto, a raça Santa Inês tem sido muito utilizada no Brasil para produção da mesma, por estar adaptada e apresentar bons resultados de produção e qualidade da carne (PINHEIRO; JORGE, 2010). Contudo o material genético da referida raça é relativamente novo do ponto de vista biológico e de certa forma ainda pouco conhecido (CARNEIRO et al., 2007).

No âmbito do melhoramento animal, alguns estudos já publicados (BARBOSA NETO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014; CARVALHO et al., 2014) apresentavam estimativas de parâmetros genéticos para características de produção, não sendo encontrado na literatura estimativas de herdabilidades e correlações genéticas que

considerem a eficiência materna para a raça Santa Inês. Koritiaki et al. (2012) citam que o fenótipo de um animal para tamanho e conformação é dependente do seu potencial genético, dos efeitos maternos e de outras influências do ambiente.

É importante ressaltar que ainda há poucas estimativas de parâmetros genéticos para ovinos no Brasil. Estudos separando os efeitos genéticos aditivos e materno para características de crescimento são ainda menores (SARMENTO et al., 2006). Medidas de eficiência materna são comumente utilizadas em estudos com bovinos de corte, sendo fundamentais para identificar o efeito das matrizes no desempenho inicial da progênie, pois relacionam o peso a desmama dos progenitores de determinado reprodutor, em relação ao peso adulto destas matrizes (BELL; GREENWOOD, 2012). Contudo, este tipo de análise raramente é realizada em ovinos, a qual seria uma maneira eficaz e viável de identificar a relação genética entre o peso adulto de uma ovelha com o possível desempenho ponderal de seus cordeiros e, desta maneira, auxiliar o criador no momento da seleção das futuras matrizes e principalmente indicar carneiros geneticamente superiores para produção de fêmeas eficientes.

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo estimar os parâmetros genéticos para eficiência materna, além dos pesos ao nascer e aos 60 dias, além do ganho de peso do nascimento à desmama em ovinos da raça Santa Inês.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados da raça Santa Inês provenientes da Associação Sergipana dos Criadores de Caprinos e Ovinos (ASCCO), com registros de cerca de 12.934 animais, nascidos no período de 2003 a 2016, criados em diversas regiões do país. As características analisadas foram: eficiência materna (EFMAT), além dos pesos ao nascer (PN) e aos 60 dias (P60), este último considerado peso à desmama, além do ganho de peso do nascimento à desmama (GP60).

Para eficiência materna considerou-se o peso a desmama (P60) dos cordeiros das filhas (mães destes cordeiros a desmama) de um determinado reprodutor, em relação ao peso adulto destas matrizes.

O modelo de análise para as variáveis EFMAT, PN, P60 e GP60 incluiu os efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno, a covariável idade da mãe e somente para EFMAT, P60 e GP60, a idade do animal aos 60 dias (efeito quadrático). Além disso, foi considerado o efeito fixo de grupo de contemporâneos (GC), o qual constituiu de animais da mesma fazenda, ano e estação de nascimento. O modelo matricial simplificado de análise pode ser descrito da seguinte maneira:

$$y = Xb + Za + Zm + e$$

Em que y é o vetor de observações das variáveis utilizadas no estudo; b é o vetor de efeitos fixos de GC, covariável idade da mãe e idade aos 60 dias (P60 e GP60) (efeito quadrático); X é a matriz de incidência que relaciona as observações aos efeitos fixos; a é o vetor dos efeitos aleatórios aditivo direto, m é o vetor dos efeitos aleatórios aditivo materno; e é o vetor dos erros aleatórios; Z é a matriz de incidência que relaciona os efeitos aleatórios ao vetor de observações. Para obtenção das estimativas dos componentes de variâncias e parâmetros genéticos, empregou-se o método REML, por meio de modelo animal multicaracterística, com uso do programa VCE 6.0 (GROENEVELD, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de peso ao nascer (PN), peso aos 60 dias (P60), ganho de peso aos 60 dias (GP60) e eficiência materna (EFMAT) foram de 3,66 kg; 16,01 kg; 12,38 kg e 33,34 kg, respectivamente (Tabela 1). Conforme Rego Neto et al. (2010), as informações mais utilizadas para avaliação genética de ovinos são as mensurações dos pesos corporais, em diferentes idades durante a fase de crescimento. Em estudos com ovinos lanados, Moreira et al. (2016) obtiveram os resultados de 4,58 kg e 19,58 kg para peso ao nascer e peso aos 60 dias respectivamente. Adicionalmente, Aguirre Riofrio (2016) obteve em seus estudos resultados semelhantes para peso ao nascer, ao avaliar 11.851 observações de peso ao nascimento em cordeiros da raça Santa Inês, com média de 3,64 kg de média para a característica em questão.

Tabela 1 – Estatística descritiva com número de observações, valores mínimos, máximos, média e desvio padrão (D.P.) para peso ao nascer (kg), peso aos 60 dias (kg), ganho de peso aos 60 dias (kg) e eficiência materna (kg) em ovinos da raça Santa Inês.

Característica	N	Mínimo	Máximo	Média	D.P.
Peso ao nascer (kg)	12934	1,00	8,00	3,66	0,84
Peso aos 60 dias (kg)	8550	6,00	37,80	16,01	4,06
Ganho de peso aos 60 dias (kg)	8489	4,50	34,30	12,38	4,18
Eficiência materna (kg)	3297	22,52	89,36	33,34	7,11

Fonte: A autora.

Ainda, no estudo supracitado de Aguirre Riofrio (2016), a raça Santa Inês, apresentou valores médios para o peso aos 60 dias (P60) de 14,60 kg, semelhante ao presente estudo. Em outro estudo utilizando a mesma raça, a média para P60 apresentada por Lobo et al. (2009) foi de 15,52 kg. Tal fato destaca o elevado peso a desmama em ovinos da raça Santa Inês, visto que esta é a idade média de desmama de cordeiros da raça no país, bem como nos estudos citados.

Observando as mesmas características supracitadas, porém agora, em estudos com outras raças, Magalhães (2010) encontrou na raça Somalis Brasileira os pesos de 2,54 kg e 14,15 kg para peso ao nascer e peso a desmama respectivamente, estando um pouco abaixo dos resultados do presente trabalho. Esse fato reforça a

tese de que dentre as raças deslançadas criadas no Brasil, a Santa Inês é aquela com maior destaque para pesos de cordeiros em diferentes idades.

Barbosa Neto et al. (2010) concluíram que o alto peso ao nascer dos cordeiros Santa Inês em comparação a cordeiros de outras raças como Poll Dorset e Somalis Brasileira se deu pelo efeito médio dos genes da raça, o qual sugere o uso da referida raça em cruzamentos comerciais, contribuindo, entre outros fatores, com a diminuição da taxa de mortalidade dos cordeiros. Yousif e Gardi (2012) e Taghi et al. (2016) destacam que para o desenvolvimento de um eficiente programa de melhoramento genético, os cordeiros devem ser selecionados através do peso a desmama (P60) para obtenção de elevado peso em idades futuras, visto que há alta correlação entre o peso a desmama e os pesos ao abate e a maturidade.

No presente estudo, as variâncias genéticas aditiva e materna, além das variâncias ambiental e fenotípica para PN, P60, GP60 e EFMAT podem ser observadas na Tabela 2. Estes componentes são fundamentais para estimação dos coeficientes de herdabilidade e facilitam a visualização da influência exercida pelas variâncias no computo final das herdabilidades.

Tabela 2 - Estimativas dos componentes de variância genética aditiva (σ_a^2), variância residual (σ_e^2), variância materna (σ_m^2), covariância genética aditiva e materna (σ_{am}) e variância fenotípica (σ_p^2) para peso ao nascer (kg), peso aos 60 dias (kg), ganho de peso aos 60 dias (kg) e eficiência materna (kg) em ovinos da raça Santa Inês.

Característica	σ_a^2	σ_e^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_p^2
Peso ao nascer (kg)	0,248	0,315	0,135	-0,030	0,638
Peso aos 60 dias (kg)	3,671	9,603	2,019	-0,586	14,121
Ganho de peso aos 60 dias (kg)	4,007	13,829	2,413	-0,710	18,828
Eficiência materna (kg)	14,573	32,178	-	-	46,751

Fonte: A autora.

Os resultados de parâmetros genéticos encontrados no presente estudo podem ser observados na Figura 1. Em geral, as estimativas de herdabilidade para as características de crescimento pré-desmame neste estudo foram moderadas. Para PN foram obtidas estimativas de herdabilidade aditiva de 0,39 e herdabilidade materna de 0,21, ambas sendo herdabilidades moderadas as quais podem ser utilizadas como critério de seleção. Para peso aos 60 dias encontrou-se herdabilidade de 0,26 e

herdabilidade materna de 0,14. Para GP60 encontrou-se 0,21 e 0,13 que correspondem à herdabilidade e herdabilidade materna, respectivamente. O valor de herdabilidade para eficiência materna (EFMAT) foi de 0,31, sendo esta uma herdabilidade moderada, a qual também pode ser utilizada para realizar uma seleção efetiva dos animais reprodutores.

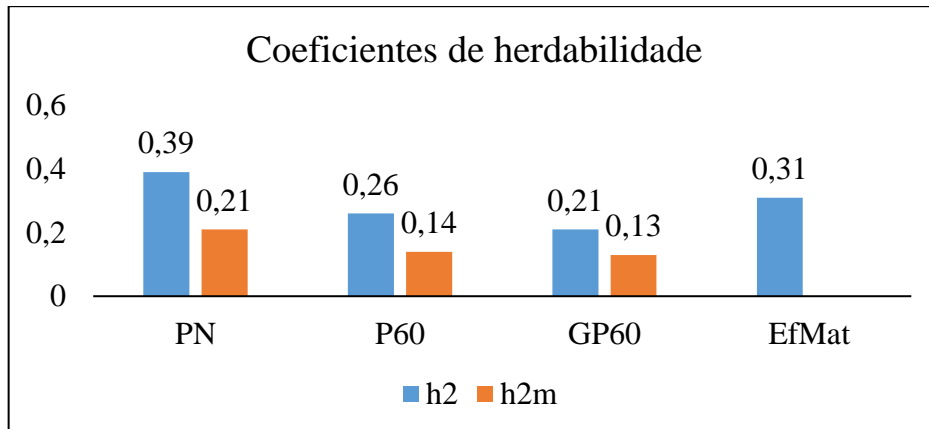


Figura 1 – Coeficientes de herdabilidade (h^2) e herdabilidade materna (h^2_m) para peso ao nascer (PN), peso aos 60 dias (P60), ganho de peso aos 60 dias (GP60) e eficiência materna (EFMAT) em ovinos da raça Santa Inês.

Fonte: A autora.

No trabalho de Lobo et al. (2009), as herdabilidades encontradas para peso ao nascer e peso aos 60 dias em cordeiros Santa Inês foram de 0,35 e 0,81 respectivamente, ou seja, a herdabilidade encontrada para peso ao nascer foi semelhante ao presente estudo, sendo uma herdabilidade moderada. Porém a herdabilidade encontrada para peso aos 60 dias foi alta, o que significa que no estudo citado a variância genética exerceu elevada influência sobre a variância fenotípica total, o que nem sempre ocorre, pois em outros estudos (SARMENTO et al., 2006; REGO NETO et al., 2010), os valores de herdabilidade para peso ao desmame também foram moderados assim como no presente trabalho, indicando que há uma influência da variância genética aditiva, mas ela normalmente não é superior a variância ambiental.

Avaliando as herdabilidades maternas, McManus, Paiva e Araújo (2010) encontraram h^2_m para PN de 0,15 e para P60 de 0,09, indicando também valores significativos de herdabilidade materna para ambas características. Este fato reforça a tese de que há significativa influência da mãe nos primeiros dias de desenvolvimento do cordeiro. Assim, é possível interpretar que a constituição fenotípica dos pesos

iniciais de cordeiros apresenta caracterização dos efeitos genéticos diretos do animal, mas também dos efeitos genéticos maternos. Rego Neto et al. (2010) detectaram que há maior dependência do cordeiro de sua mãe nos primeiros dias de vida, pois a herdabilidade materna foi maior para os pesos ao nascimento e ao desmame. A partir do desmame, as herdabilidades maternas começaram a diminuir. Ainda, Sousa et al. (2006) obtiveram estimativas de herdabilidade materna menor para peso ao nascer e maiores para peso ao desmame e ganho de peso do nascimento ao desmame, demonstrando maior dependência da mãe nos períodos pós nascimento, o que contrasta com o presente trabalho e Rego Neto et al. (2010), os quais encontraram herdabilidade materna moderada para PN e baixas para P60 e GP60.

Kariuki et al. (2010) encontraram herdabilidades de baixa a moderada, variando de 0,18 a 0,36, para características pré-desmame trabalhando com análises em ovinos Dorper no Quênia, similares ao presente estudo, podendo haver ganho genético, mediante seleção. No presente trabalho a eficiência materna foi observada em 3.297 animais, resultando em herdabilidade de 0,31. Tal fato sugere que a utilização desta característica como critério de seleção podendo resultar em ganhos significativos no desempenho de cordeiros, devido sua relação com a escolha de matrizes que desmamarão, em média, cordeiros mais pesados e, portanto, mais eficientes.

Hatcher, Atkins e Safari et al. (2010) citam que a sobrevivência dos cordeiros do nascimento ao desmame tem maior influência da capacidade de criação da ovelha (eficiência materna) do que do efeito genético aditivo. Em estudos Mokhtari et al. (2013) alegam que os efeitos genéticos aditivos maternos tendem a desaparecer após o desmame. Porém, segundo Prakash et al. (2012), o efeito materno tende a diminuir conforme o cordeiro vai crescendo e se tornando mais velho. Cordeiros criados com a finalidade de produção de carne, na maioria das vezes logo após o desmame levam em torno de um a dois meses para serem abatidos (por volta dos 90 aos 120 dias de idade), sendo o efeito materno muito importante na fase inicial de criação, a qual corresponde a mais da metade do tempo de vida do animal.

É importante destacar que a taxa de crescimento do animal tem influência não só dos efeitos genéticos aditivos, mas também dos efeitos genéticos parentais (JALIL-SARGHALE et al., 2014). Os efeitos genéticos maternos são expressos durante a gestação e lactação e afetam diretamente o peso ao nascer do cordeiro (JAWASREH et al., 2018). A inclusão de efeitos maternos nos modelos considerados para a

avaliação genética de características de crescimento, especialmente para as características de pré-desmame, é de crucial importância para se evitar viés nas estimativas, tanto de parâmetros genéticos, quanto dos valores genéticos. (MOKHTARI et al., 2013).

4. CONCLUSÃO

Para as características de nascimento e desmama foram observadas herdabilidades moderadas, demonstrando que estas podem ser utilizadas como critério de seleção para o desempenho inicial dos cordeiros. As herdabilidades maternas para PN, P60 e GP60, variaram entre moderada (PN), a baixas (P60 e GP60), o que significa que parte dessas características são influenciadas pelas ovelhas, tornando importante a seleção de reprodutores que produzam matrizes com alta eficiência materna. A herdabilidade para efeito materno foi moderada, reforçando a importância da inclusão deste efeito no modelo de análise para características de desempenho nas fases iniciais de criação de cordeiros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE RIOFRIO, E. L. **Estudo genético quantitativo de uma população de ovelhas da raça Santa Inês**. 59 f. Teses (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.
- BARBOSA NETO, A. C.; OLIVEIRA, S. M. P. de; FACÓ, O.; LÔBO, R. N. B. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.
- BELL, A. W.; GREENWOOD, P. L. Optimizing maternal cow, grower and finisher performance in beef production systems. **Optimization of feed use efficiency in ruminant production systems**, p. 45, 2012.
- CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; SOUZA JÚNIOR, A. A. O. de; SILVA, A. G. S. da; SANTOS, F. N. dos; SANTOS, P. F.; PAIVA, S. R. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.991-998, 2007.
- CARVALHO, G. C.; BARBOSA, L. T.; OLIVEIRA, T. M. D. de; FONSECA, F. É. P.; MUNIZ, E. N.; AZEVEDO, H. C. Estimation of genetic parameters Santa Inês Sheep breed using single and two-traits models. **Ciência Rural**, v.44, n.1, p.111-116, 2014.
- GROENEVELD, E.; KOVAC, M.; MIELENZ, N. **VCE User's guide and reference manual. Version 6.0**. Department of Animal Science, University of Illinois, Urbana, IL, 2008.
- HATCHER, S.; ATKINS, K. D.; SAFARI, E. Lamb survival in Australian Merino sheep: a genetic analysis. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 10, p. 3198-3205, 2010.
- JALIL-SARGHALE, A.; KHOLGHI, M.; MORADI, S.M.; MORADI, S.H.; MOHAMMADI, H.; ABDOLLAHI-ARPANAHIR, R. Model comparisons and genetic parameter estimates of growth traits in Baluchi sheep. **Slovak J. Anim. Sci.**, 47: 12-18, 2014.
- JAWASREH, K.; ISMAIL, Z. B.; IYA, F.; CASTAÑEDA-BUSTOS, V. J.; VALENCIA-POSADAS, M. Genetic parameter estimation for pre-weaning growth traits in Jordan Awassi sheep. **Veterinary World**. 11. p.254-258. 10.14202/vetworld.2018.254-258, 2018.
- KARIUKI, C. M.; ILATSIA, E. D., WASIKE, C. B.; KOSGEY, I. S.; KAHU, A. K. Genetic evaluation of growth of Dorper sheep in semi-arid Kenya using random regression models. **Seal ruminant research**, v. 93, n. 2-3, p. 126-134, 2010.
- KORITIAKI, N. A.; RIBEIRO, E. L. A.; SCERBO, D. C.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. da; BARBOSA, M. A. A. F.; SOUZA, C. L. de; PAIVA, F. H. P. de. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 1, 2012.

LÔBO, A. M. B. O.; LÔBO, R. N. B.; PAIVA, S. R.; OLIVEIRA, S. M. P. de; FACÓ, Ó. Genetic parameters for growth, reproductive and maternal traits in a multibreed meat sheep population. **Genetics and Molecular Biology**, 32, 4, p.761-770, 2009.

LÔBO, R. N. B.; VIEIRA, L. S.; OLIVEIRA, A. A. de; MUNIZ, E. N.; SILVA, J. M. Genetic parameters for faecal egg count, packed-cell volume and body-weight in Santa Inês lambs. **Genetics and Molecular Biology**, 32, 2, 288-294, 2009.

MAGALHÃES, A. F. B. Estimativas de componentes de variâncias e de valores genéticos para características de crescimento, reprodução e habilidade materna em ovinos da raça Somalis Brasileira. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Tese/dissertação (ALICE)**, 2010.

MCMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. de. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.236-246, 2010.

MOKHTARI, M. S., MORADI, S. M., MORADI, S. H., SADEGHI, M. Estimation of (co) variance components and genetic parameters for growth traits in Arman sheep. **J. Livest. Sci. Technol.**, 1: 35-43, 2013.

MOREIRA, R. P.; PEDROSA, V. B.; FALCÃO, P. R.; SIEKLIKI, M. F.; ROCHA, C. G.; SANTOS, I. C. dos; FERREIRA, E. M.; MARTINS, A. S. Growth curves for Ile de France female sheep raised in feedlot. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, 2016.

OLIVEIRA, D. P. de; OLIVEIRA, C. A. L. de; MARTINS, E. N.; VARGAS JUNIOR, F. M.; SENO, L. O.; PINTO, G. S.; SASA, A.; BARBOSA-FERREIRA, M. Parâmetros genéticos para características de desempenho em ovinos naturalizados Sul-Mato-Grossenses. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.963-972, 2014.

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, n.2, p.440-445, 2010.

PRAKASH, V.; PRINCE, L. L. L.; GOWANE, G. R.; ARORA, A. L. The estimation of (co) variance components and genetic parameters for growth traits and Kleiber ratios in Malpura sheep of India. **Small Rum. Res.**, 108: 54-58, 2012.

REGO NETO, A. A.; OLIVEIRA DO Ó, A.; BIAGIOTTI, D.; SOUSA, W. H. de; LÔBO, R. N. B.; SARMENTO, J. L. R. Estimação de componentes de variância e parâmetros genéticos para pesos do nascimento aos 196 dias de idade em ovinos Santa Inês por meio de modelo multicaracterística. In: **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. Empreendedorismo e progresso científico na zootecnia brasileira: anais. Salvador: SBZ, 2010. 3 f. 1 CD-ROM., 2010.

SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R.A.; SOUSA, W. H.; PEREIRA, C. S.; LOPES, P. S.; 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**, v. 58, n. 4, p. 581-589, 2006.

SOUSA, J. E. F. de; OLIVEIRA, S. M. P. de; LIMA, F. A. M.; SILVA, F. L. R.; SILVA, M. A. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.3, p.364-368, 2006.

TAGHI, B. N. M.; ASEFI, A.; KARAMI, M.; FAYAZI, J. Bayesian estimation of genetic parameters of Growth traits in zandi sheep. **Basrah Journal of Veterinary Research**. Vol.15, No.3, 2016.

VARGAS JUNIOR, F. M.; MARTINS, C. F.; SOUZA, C. C.; PINTO, G. S.; PEREIRA, H. F.; CAMILO, F. R.; AZEVEDO JUNIOR, N. P. Avaliação biométrica de cordeiros Pantaneiros. **Agrarian**, v.4, n.11, 2011.

YOUSIF, M. S. A. B. H.; GARDI, I. A. Prediction of Breeding Value of Awassi Rams Based on Progeny Performance in Kurdistan Region of Iraq. **Animal Science Congress**, 2012.