

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E REPRODUTIVAS PARA OVINOS DA RAÇA MORADA NOVA¹

Danielle Pernambuco de Oliveira^{2†}

Olivardo Facó³

Luciana Shiotsuki³

Introdução

Na região Nordeste do Brasil, os ovinos são explorados, principalmente, para a produção de carne e pele, além de representar grande importância econômico-social, pois são fonte de proteína de origem animal para as populações rurais de baixa renda (FERNANDES et al. 2001). Entretanto, a baixa produtividade dos rebanhos faz com que o Brasil seja um grande importador de carne, e conseqüentemente, gera preocupações futuras sobre a oferta de carne ovina.

O conhecimento dos pesos corporais, medidos durante o período de crescimento, é uma importante informação para o cálculo das estimativas de parâmetros genéticos, e conseqüentemente, definir se a característica pode ser incluída como critério de seleção. Os pesos as diferentes idades são considerados características distintas, geralmente correlacionadas, torna-se fundamental conhecer a magnitude e a direção de tais correlações, pois a seleção de uma dessas características poderá promover mudanças nas demais (SARMENTO et al., 2006).

Outro aspecto essencial para os programas de seleção é a eficiência reprodutiva, os ovinos deslanados no Brasil apresentam, geralmente, maior prolificidade comparada as raças criadas na região Sul do país, e apresentam atividade sexual ao longo de todo o ano (SILVA et al., 1988). As características reprodutivas são economicamente importantes nos sistemas de produção de carne ovina, contudo, são insuficientes estudos que avaliem o desempenho de cada uma das variáveis que formam a cadeia reprodutiva dos animais.

Os ovinos Morada Nova são animais deslanados, nativos do Nordeste do Brasil, adaptados as condições de produção do semi-árido nordestino, sendo capazes de apresentar altas taxas de fertilidade, mesmo sob condições hostis de ambiente. Além disso, essa raça se constitui em um importante material genético para o produtor rural do Nordeste brasileiro (FACÓ et al., 2008).

Objetivos

Embora a raça Morada Nova possua grande importância para a região semiárida do Brasil, em virtude de sua resistência às adversidades climáticas, escassez de alimento e entre outras dificuldades, são poucos registros de estimativa de parâmetros genéticos para essa raça, sendo a

¹Financiamento FUNDECI/ETENE/BNB, EMBRAPA

²Mestranda em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: dannypernambuco@yahoo.com.br;

³Pesquisador(a), Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: faco@cnpce.embrapa.br; luushi@cnpce.embrapa.br

†Bolsista CAPES

maioria dos trabalhos com essa raça da década de 80. Objetivou-se com esse trabalho, estimar parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas de ovinos da raça Morada Nova, com a finalidade de dar subsídios ao delineamento do esquema de seleção do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Metodologia

Os dados utilizados nesse trabalho foram provenientes do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de animais da raça Morada Nova, controlados pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte – GENECOC, no período de 2007 a 2011. Os criatórios estão localizados nos municípios de Morada Nova, Jaguaretama, Limoeiro do Norte e Sobral no estado do Ceará.

Os animais foram mantidos em criação semi extensiva, sendo à base de sua alimentação a pastagem nativa com diferentes graus de manipulação. Na época seca, algumas fazendas realizavam suplementação e também estações de monta pré-definidas variando de 30 a 90 dias utilizando o sistema de monta natural.

As características de crescimento foram definidas pelo peso ao nascer (PN), peso aos 84 dias (P84) e peso aos 112 dias (P112). Enquanto que as reprodutivas foram intervalo de partos (IEP), prolificidade, dias para o parto (DPP), peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 84 dias (PTCD84), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD112), razão entre o peso total das crias ao nascer e o peso metabólico da mãe (PTCNPPW) e razão entre o peso total das crias ao desmame e o peso metabólico da mãe (PTCDPPW).

Para as características de crescimento, foram considerados grupos de contemporâneos, os animais nascidos na mesma fazenda, estação e do mesmo sexo. Já para as características reprodutivas foram considerados animais nascidos na mesma fazenda e estação. Foram definidas classes para idade da ovelha ao parto (IO). Foi denominada classe 1, para as ovelhas com menos de 2 anos de idade, a classe 2, para ovelhas entre 2 e 3 anos de idade, a classe 3, para ovelhas entre 3 e 4 anos, e para as ovelhas maiores de 4 anos de idade, receberam classificação 4. Essa classificação foi considerada, pois na implantação do programa GENECOC, muitas matrizes não tinha informações de idade, e estas foram definidas com base na dentição.

Foi utilizado o pacote estatístico Statistical Analysis System –SAS (1996) para a consistência dos dados. Após a consistência, foram mantidos 2.012 animais e um arquivo de pedigree 3.266 animais. A Tabela 1 descreve o número de informações disponível no banco de dados para cada característica estudada. Foram mantidos grupos de contemporâneos de no mínimo quatro animais.

PTCNPPW e PTCDPPW são características importantes na avaliação da produtividade das ovelhas e são expressas pela razão entre o PTCN e PTCD e o peso metabólico da matriz no momento do nascimento e desmama, respectivamente. Foi utilizado o peso metabólico da matriz para tornar mais justa à comparação entre as ovelhas de diferentes pesos adulto.

O modelo animal para as características de desenvolvimento ponderal foi definido como:

$$y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Wp + e;$$

em que, y é um vetor de observações do animal; β , é o vetor de efeitos fixos; a , é o vetor dos efeitos genéticos aditivos diretos; m , é o vetor do efeito genético materno, o qual foi incluído somente para as características de crescimento; p , o vetor de efeito de ambiente materno permanente (características de crescimento) e efeito de ambiente permanente do animal (características reprodutivas); e , é o vetor de resíduos aleatórios; X , Z_1 , Z_2 e W são matrizes de incidência relacionando os dados aos efeitos fixos, genéticos aditivos diretos, genéticos aditivos maternos e de ambiente permanente materno e do animal, respectivamente.

Para as características de crescimento, foram considerados os grupos de contemporâneos, tipo de nascimento e classe de idade da ovelha como efeitos fixos e como efeitos aleatórios foram considerados os efeitos genético, direto, materno, efeito de ambiente permanente materno e os efeitos residuais. Foi atribuído zero às covariâncias entre os efeitos genéticos aditivo direto e materno. Para as características reprodutivas, incluíram-se o efeito genético aditivo direto, o efeito de ambiente permanente do animal e os efeitos de grupos contemporâneos como fixos, e como covariável o peso das matrizes ao parto.

Os componentes de variâncias e os parâmetros genéticos foram estimados utilizando o programa MTDFREML, criado por Boldman et al. (1995), que utilizaram a metodologia da máxima verossimilhança restrita (REML), por meio de um algoritmo não derivativo, utilizando modelo animal em análises unicaracterística. O programa usa o algoritmo simplex para localizar o mínimo de $-2 \log L$ (L = função de verossimilhança). Os componentes de variância que minimizam $-2 \log L$ são estimativas de máxima verossimilhança, que maximizam L . Utilizou-se como critério de convergência, a variância dos valores do simplex ($-2 \log L$) inferiores a 10^{-9} .

Resultados e Discussão

A Tabela 1 descreve os pesos médios nas diferentes idades encontradas nesse estudo. Esses valores foram semelhantes às descritas por Fernandes et al., (2001) e Quesada et al.,(2002). O número de informações para PN foi superior em relação aos P84 e P112, pois o número de observações da desmama foi dividida em duas datas, em razão de algumas fazendas fazerem

desmama próximo dos 84 dias, enquanto que outras com 112 dias, além de ocorrerem falhas na escrituração zootécnicas, e conseqüentemente perda de informações.

Tabela 1 - Número de observações (N), médias, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e grupos de contemporâneos (GC) para as características peso ao nascer (PN), peso aos 84 dias (P84) e peso aos 112 dias (P112) de animais da raça Morada Nova.

CARACTERÍSTICAS	N	MÉDIA \pm DP	CV (%)	CG
PN (Kg)	2025	2,26 \pm 0,59	26,30	174
P84 (Kg)	798	10,10 \pm 2,94	29,20	83
P112 (Kg)	811	12,34 \pm 3,49	28,09	84

De acordo com Sampaio (2007), os CV de respostas animais oscilam de 20 a 30%. Observou-se que os valores encontrados para PN, P84 e P112 estão contidos neste intervalo, sendo que o P84 foi à característica mais instável com relação às demais.

As estimativas dos componentes de variância para as características de crescimento obtidas pelo modelo animal unicaracterística, estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2- Estimativas dos parâmetros genéticos do peso ao nascer (PN), peso aos 84 dias (P84) e peso aos 112 dias (P112) na raça Morada Nova em análises unicaracterística.

PARÂMETROS	PN	P84	P112
σ_a^2	0,04	0,87	0,96
σ_m^2	0,05	0,89	1,16
σ_{amb}^2	0,00	0,33	0,04
σ_e^2	0,12	2,56	4,12
σ_p^2	0,21	4,66	6,28
h_d^2	0,18 \pm 0,08*	0,19 \pm 0,00*	0,15 \pm 0,16*
h_m^2	0,15 \pm 0,07*	0,19 \pm 0,00*	0,18 \pm 0,12*

* = desvio-padrão; σ_a^2 variância genética aditiva direta; σ_m^2 variância genética aditiva materna; σ_{amb}^2 variância de ambiente permanente materno; σ_e^2 variância residual; σ_p^2 variância fenotípica; h_d^2 herdabilidade direta e h_m^2 herdabilidade materna.

As estimativas de herdabilidades para todos os pesos foram de média magnitude, sugerindo que existe variabilidade genética passível de seleção e que a seleção por essas características podem trazer progresso genético em médio prazo. As herdabilidades direta, para os diferentes

pesos, estimadas nesse estudo foram inferiores quando comparadas com as encontradas por Barbosa Neto et al. (2010) trabalhando com ovinos deslanados.

As estimativas de herdabilidades materna representaram 83,3%, 100% e 120% das estimativas de herdabilidades diretas do PN, P84 e P112, respectivamente. As estimativas de herdabilidade de efeito materno para características de crescimento observadas na Tabela 2 foram maiores que as descritas por Maria et al., (1993) e Barbosa Neto et al., (2010).

As médias encontradas para as características reprodutivas estão apresentadas na Tabela 3. Observou-se que para as características reprodutivas estudadas, os CV variaram de 13,92 a 41,12% e esses CV são superiores ao intervalo descrito por Sampaio (2007) verificando-se muita instabilidade nessas características.

Tabela 3 - Número de observações (N), médias, desvios padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e grupos de contemporâneos (GC) para dias para o parto (DPP), intervalo de partos (IEP), prolificidade, peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 84 dias (PTCD84), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD112), razão entre o peso total das crias ao nascer e o peso metabólico da mãe (PTCNPPW) e razão entre o peso total das crias ao desmame e o peso metabólico da mãe (PTCDPPW), na raça Morada Nova.

CARACTERÍSTICAS	N	MÉDIA±DP	CV (%)	CG
DPP	750	168,59±23,51	13,92	112
IEP	742	293,19±80,14	27,33	112
Prolificidade	1617	1,39±0,49	35,25	112
PTCN	1472	3,19±1,12	35,11	112
PTCD84	550	11,99±4,93	41,12	112
PTCD112	567	15,01±6,32	42,10	112
PTCNPPW	1501	0,26±0,10	38,46	112
PTCDPPW	778	1,10±0,49	44,54	112

A média DPP concorda fisiologicamente com a soma entre o número de dias médios de gestação e o primeiro cio após o parto. A média para o IEP foi considerada alta, considerando que o ideal é de 240 dias, o que pode ser atribuído à falta de um manejo reprodutivo mais rigoroso e que alguns criadores expõem suas matrizes somente uma vez ao ano à estação de monta. Quesada et al. (2002) encontraram 284,8 para IEP, valor inferior ao deste estudo.

Valores elevados de PTCN e PTCD indicam benefícios da produtividade das matrizes. Neste trabalho, os valores observados para essas características se apresentaram adequados, uma vez que são semelhantes aos descritos nos trabalhos de Fernandes (1992) e Machado et al., (2000).

Os valores médios de prolificidade da raça Morada Nova no presente trabalho indicam que os animais Morada Nova participantes do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo parem, em média, 1,39 cordeiros por ano. Esses valores estão de acordo com os descritos na literatura que variam de 1,35 (FERNANDES, 1985) a 1,76 (BELLAVAR et al. 1980). Portanto, esses valores demonstram potencial de uma raça prolífica para as condições de criação do semi árido (SILVA et al., 1988).

Na Tabela 4 apresentou-se a herdabilidade para prolificidade (0,20) de magnitude moderada (PEREIRA, 2008), indicando a existência de variabilidade genética, e que esta poderá propiciar ganhos genéticos por meio da seleção. A herdabilidade moderada para prolificidade pode ser justificada devido essa característica ser afetada por genes conhecidos de grande expressão como o Booroola, que tende a propiciar maiores taxas de ovulação aos animais e consequentemente maior prolificidade (HOLANDA et al., 2006).

Tabela 4 - Estimativas dos parâmetros genéticos para as características dias para o parto (DP), intervalo de partos (IEP), prolificidade, peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 84 dias (PTCD84), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD112), razão entre o peso total das crias ao nascer e o peso metabólico da mãe (PTCNPPW) e razão entre o peso total das crias ao desmame e o peso metabólico da mãe (PTCDPPW), na raça Morada Nova em análises unicaracterística.

CARACTERÍSTICAS	σ_a^2	σ_e^2	h^2
DP	25,17	267,33	0,00±0,13
IEP	0,08	3585,54	0,00±0,08
Prolificidade	0,04	0,16	0,20±0,08
PTCN	0,07	0,30	0,20±0,09
PTCD84	2,54	9,58	0,00±0,11
PTCD112	1,52	17,05	0,00±0,10
PTCNPPW	0,01	0,00	0,13±0,08
PTCDPPW	0,01	0,14	0,00±0,06

σ_a^2 variância genética aditiva direta; σ_e^2 variância residual; h^2 herdabilidade

As herdabilidades para as demais características reprodutivas estimadas neste estudo foram nulas, indicando que as mesmas são altamente influenciadas pelo ambiente. As pesquisas constatarem, que as estimativas de herdabilidade para características reprodutivas são normalmente baixas (PIRES et al., 2000), e bastante reduzidas. Embora seja uma característica ligada à lucratividade, apresenta resposta à seleção baixa.

Considerações Finais

Verificou-se com esse trabalho que a seleção pelas características de crescimento e prolificidade podem trazer ganhos genéticos através de seleção, além disso, as demais características reprodutivas analisadas podem ser melhoradas através de mudanças no ambiente.

Referências Bibliográficas

BARBOSA NETO, A. C., OLIVEIRA, S. M. P. de., FACÓ, O., LÔBO, R. N. B. L. 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.

BELLAVER, C.; ARRUDA, F. de A.V.; MORAES, E. A. de. **Produtividade de caprinos e ovinos paridos na estação seca**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1980. 3 p. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 1).

BOLDMAN, K. G., KRIESE, L. A., Van VLECK, D. L. et al. **A manual for use of MTDFREML**. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT] Lincoln: USDA/Agricultural Research Service, 120p, 1995.

FACÓ, O. ; PAIVA, S. R.; ALVES, L. de R. N.; LÔBO, R. N. B.; VILLELA, L. C. V. Raça Morada Nova: Origem, Características e Perspectivas. Sobral - CE: Embrapa Caprinos (Embrapa Caprinos. Documentos 75. 43 pag.), 2008.

FERNANDES, A. A. O. **Genetic and environment factors effecting growth and reproduction characters of Morada Nova sheep in Northeastern Brazil**. 1985. 85 f. Thesis (Degree of Master Science) - Texas A&M University.

FERNANDES, A. A. O. **Genetic and phenotypic parameter estimates for growth, survival and reproductive traits in Morada Nova hair sheep**. 1992. 183 f. Thesis (Degree of Doctor of Philosophy) - Oklahoma State University.

FERNANDES, A. A. O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLAROEL, A. B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros desmamados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 5, p.1460-1465, 2001.

HOLANDA, G. M. L.; ADRIÃO, M.; WISCHRAL, A. O Gene da Prolificidade em Ovinos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 9, n. 2/3, p. 45–53, 2006.

MACHADO, J. B.; FERNANDES, A. O.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Parâmetros produtivos de ovinos das raças Santa Inês e Morada Nova em pastagem cultivada no estado do Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 2, n. 1, p. 89-95, 2000.

MARIA, G. A., BOLDMAN, K. G. VAN VLECK, L. D. Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. **Journal Animal Science**, v.71, p.845-849, 1993.

PEREIRA, J. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2008, p.617.

PIRES, A.V., LOPES, P.S., TORRES, R.A. et al. Estimação de Parâmetros Genéticos de Características Reprodutivas em Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1698-1705. 2000.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; D.ARAUJO COUTO, F. A. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, Supl., p. 342-349, 2002.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007, p.264.

SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R. A.; SOUSA, W. H.; PEREIRA, C.S.; LOPES, P.S.; BRENDA, 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.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. **User's Guide, version 6.11**. 4th Ed., v.2., Cary: SAS Institute Inc.. 1996. 842p.

SILVA, A. E. D. F.; NUNES, J. F.; RIERA, G. S.; FOOTE, W. C. Idade, peso e taxa de ovulação a puberdade em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p.271- 283, mar. 1988.