

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS
REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO DE OVINOS DO NÚCLEO DE
MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DA RAÇA MORADA NOVA**

DANIELLE PERNAMBUCO DE OLIVEIRA

**SOBRAL - CE
OUTUBRO - 2012**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS
REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO DE OVINOS DO NÚCLEO DE
MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DA RAÇA MORADA NOVA**

DANIELLE PERNAMBUCO DE OLIVEIRA

**SOBRAL - CE
OUTUBRO - 2012**

DANIELLE PERNAMBUCO DE OLIVEIRA

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS
REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO DE OVINOS DO NÚCLEO DE
MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DA RAÇA MORADA NOVA

**Dissertação apresentada ao Programa
mestrado em Zootecnia, da Universidade
Estadual Vale do Acaraú, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em
Zootecnia.**

Área de Concentração: Produção Animal

ORIENTADOR:

PROF. DR. OLIVARDO FACÓ

CO-ORIENTADORA:

PROF^a .DR^a. LUCIANA SHIOTSUKI

SOBRAL - CE
OUTUBRO – 2012

Responsável: Ivete Costa CRB 3/998

O46e

Oliveira, Danielle Pernambuco de

Estimativas de parâmetros genéticos para características reprodutivas e de crescimento de ovinos do núcleo de melhoramento genético participativo da raça Morada Nova / Danielle Pernambuco de Oliveira. -- Sobral, 2012.
58 f.

Orientador: Olivardo Facó

Co-Orientador: Luciana Shiotsuki

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2012.

1. Ovinos – Peso Corporal. 2. Ovinos – Seleção. 3. Ovinos – Reprodução. I. Facó, Olivardo. II. Shiotsuki, Luciana. III. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Mestrado em Zootecnia. IV. Título.

CDD 636.31

DANIELLE PERNAMBUCO DE OLIVEIRA

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS
REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO DE OVINOS DO NÚCLEO DE
MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DA RAÇA MORADA NOVA**

Dissertação defendida e aprovada em: ____ / ____ / ____ pela
Comissão Examinadora:

PROF^a. DR^a. ALINE VIEIRA LANDIM
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ-UVA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

DR. OCTÁVIO ROSSI DE MORAIS
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS

DR. KLEIBE DE MORAES SILVA
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS

PROF. DR. OLIVARDO FACÓ
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ-UVA
PRESIDENTE

SOBRAL - CE
OUTUBRO – 2012

DEDICO a Deus, que é meu significado de vida!

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me permitido concretizar esse sonho.

Aos meus pais Teresinha Pernambuco e José Gomes pela dedicação e colaboração com minha formação, por ter sempre me dado força nos momentos que mais precisei. Não foi fácil, mas vocês fizeram minha caminhada mais prazerosa, amo vocês demais.

À minha amada irmã Keyliane Pernambuco pelo carinho e sábias palavras nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador Dr. Facó e a minha co-orientadora Dra. Luciana Shiotsuki, muito obrigada pela paciência, compreensão e contribuições, sem os quais esse sonho não teria se realizado.

A minha querida professora e amiga Aline Landim que tanto colaborou com seus conhecimentos para a minha formação.

A professora Ângela Vasconcelos, coordenadora do mestrado, pelo zelo com o curso e com os alunos.

As instituições EMBRAPA, UVA e CAPES pela oportunidade.

A todos os meus professores de graduação e pós-graduação.

A todos os meus amigos que torceram por mais essa realização na minha vida, em especial Phâmela e Rafael, que em muitos momentos, foram meu ponto de apoio e incentivo.

E a todos que colaboraram diretamente ou indiretamente para a realização desta pesquisa, o meu **MUITO OBRIGADA!**

“Compreender que há outros pontos de vista é o início da sabedoria.”

Campbell

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	VII
RESUMO GERAL.....	X
GENERAL ABSTRACT.....	XI
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
1. A ovinocultura e o melhoramento genético no Brasil.....	15
2. A raça Morada Nova.....	16
3. Características de crescimento e reprodutivas.....	18
Referências bibliográficas.....	24
CAPÍTULO II - ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E REPRODUTIVAS EM OVINOS DA RAÇA MORADA NOVA.....	29
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	34
Resultados e Discussão.....	39
Conclusões.....	50
Referências Bibliográficas	51
Considerações Finais.....	58

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I

Página

Tabela 1 - Médias observadas por diferentes autores para algumas características de crescimento em animais da raça Morada Nova.....	19
---	----

CAPITULO II

Tabela 1 - Número de informações (N), médias e os respectivos desvios-padrão (DP) e o número de grupo de contemporâneos (GC) para as características de crescimento e reprodutivas	39
--	----

Tabela 2- Estimativas dos parâmetros genéticos do peso ao nascer (PN), peso a desmama ajustado para os 112 dias (P112) e Ganho de Peso do Nascimento à Desmama (GPD) da raça Morada Nova em análises unicaracterística.....	41
---	----

Tabela 3 - Estimativas de herdabilidade direta (diagonal fora de parênteses), herdabilidade materna (diagonal entre parênteses), correlação genética entre os efeitos diretos (acima da diagonal) e materno (abaixo da diagonal) para as características peso ao nascer (PN), e peso aos 112 dias (P112).....	43
---	----

- Tabela 4 - Estimativas dos parâmetros genéticos para as características dias para o parto (DP), intervalo de partos (IEP), peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD), 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..... 46
- Tabela 5 - Estimativas de herdabilidade direta, correlações genéticas (acima da diagonal) para as características peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD) e razão entre o peso total das crias ao desmame aos 112 dias e o peso metabólico da mãe (PTCDPW)..... 47
- Tabela 6 – Correlação de Pearson entre os valores genéticos das características avaliadas..... 49

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO DE OVINOS DO NÚCLEO DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DA RAÇA MORADA NOVA

RESUMO GERAL

O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos populacionais para as principais características reprodutivas e de crescimento nos rebanhos do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de Ovinos da raça Morada Nova, para subsidiar o delineamento do programa de melhoramento genético da raça. Foi utilizado o programa MTDFREML para estimar os componentes de (co)variâncias e os parâmetros genéticos das características avaliadas. As herdabilidades diretas, das análises univariadas, para as características de crescimento variaram de 0,05 a 0,19. Nas análises bivariadas, foram estimadas herdabilidades direta de 0,19 e 0,15 e materna de 0,25 e 0,10 para PN e P112, respectivamente. As herdabilidades estimadas, nas análises univariadas, para as características reprodutivas variaram de 0,00 a 0,49. Nas análises bivariadas, foram estimadas herdabilidades de 0,41, 0,23 e 0,22 para PTCN, PTCD e PTCDPW, respectivamente. As correlações de Pearson estimadas entre os valores genéticos dos animais apresentaram-se desde negativas, nulas a altas e positivas, variando de -0,20 a 0,99. Conclui-se então, a existência de variabilidade genética nos rebanhos do núcleo e que seleção através das características avaliadas, pode trazer ganhos genéticos em médio prazo, exceto para a característica intervalo de partos.

Palavras – chave: ovinos, pesos corporais, seleção.

ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS FOR GROWTH AND
REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SHEEP BREED MORADA NOVA
THE CORE OF PARTICIPATORY EMBRAPA BREEDING SHEEP AND
GOATS

GENERAL ABSTRACT

The aim of this study was to estimate genetic parameters for more growth and reproductive traits in herds Nucleus Breeding Sheep Participatory Morada Nova, to support the design of the breeding program of the race. Was used MTDFREML to estimate evaluated (co)variances and genetic parameters. Direct heritability, the univariate analyzes for growth traits ranged from 0,05 to 0,19. In bivariate analyzes, were estimated direct heritability of 0,19 and 0,15 and 0,25 for maternal and 0,10 for PN and P112, respectively. The heritability estimates in the univariate analyzes for reproductive traits ranged from 0,00 to 0,49. In bivariate analyzes, were estimated heritability of 0,41, 0,23 and 0,22 for PTCN, PTCO and PTCOPW respectively. The Pearson correlations between estimated breeding values presented themselves from negative, zero and positive at high, ranging from -0,20 to 0,99. The conclusion then, the existence of genetic variability in the nucleus herds and selection through the characteristics evaluated, can bring genetic gains in the medium term, except for the characteristic calving interval.

Key - Words: body weights, selection, sheep breeding.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A ovinocultura é uma atividade de importância econômica e social, principalmente para a agropecuária familiar em países em desenvolvimento, mas difundida em todo o mundo.

No Brasil, embora a região nordeste concentre o maior número de ovinos, observa-se baixos índices de produtividade e de rentabilidade devido a problemas de ordens zootécnicas, falta de assistência técnica, manejos alimentar e sanitário deficitários, dentre outros. Além disso, a desorganização do mercado associado ao baixo potencial genético dos rebanhos contribui para a baixa lucratividade dos produtores.

Os ovinos Morada Nova constituem uma das principais raças adaptadas de ovinos deslanados do Nordeste do Brasil. São explorados para carne e pele, e apresentam características, como boa qualidade de pele e alta prolificidade, além de serem capazes de alcançar elevadas taxas de fertilidade mesmo sob condições menos favoráveis de criação.

Apesar destas características, até 2008 vinha se observando uma acentuada redução de seus rebanhos, principalmente por muitos criadores optarem pela criação de raças de maior porte e utilizarem-na em cruzamentos sem orientação técnica com raças exóticas, colocando em risco a preservação deste genótipo. Felizmente, nos últimos anos tem se observado uma mudança nesta tendência.

O melhoramento genético da raça Morada Nova, com foco nas características para as quais esta apresenta baixo desempenho, pode ser uma estratégia para amenizar a situação de vulnerabilidade que a mesma se encontra. Para o correto delineamento de um programa de melhoramento é necessário conhecer os parâmetros genéticos populacionais das principais características de interesse econômico a serem melhoradas. Os parâmetros genéticos são informações imprescindíveis para predição das respostas diretas

e correlacionadas à seleção, assim como para definir índices de seleção e escolher os métodos de seleção mais adequados.

No Brasil, a quase totalidade das estimativas de parâmetros genéticos populacionais para ovinos da raça Morada Nova foi estimada na década de 80 e com dados provenientes de um único rebanho. Todavia, como os parâmetros genéticos para uma dada característica podem variar de população para população, cada programa de melhoramento genético exige estimativas de parâmetros genéticos específicos para a população em estudo.

Assim, para delinear adequadamente o programa de melhoramento genético da raça Morada Nova, objetivou-se nesse estudo, primeiramente, realizar uma revisão de literatura incluindo pontos relevantes sobre o tema proposto. No segundo capítulo estimaram-se os parâmetros genéticos populacionais para as principais características de interesse econômico que dispunham de dados coletados nos rebanhos do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de Ovinos da Raça Morada Nova.

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

1. A OVINO CULTURA E O MELHORAMENTO GENÉTICO NO BRASIL

Desde o início da civilização, a ovinocultura foi uma das primeiras atividades a ser executada pelo homem. A criação de ovinos foi considerada por muito tempo uma atividade de subsistência das famílias de zonas rurais, sendo fonte de proteína de origem animal para as mesmas, mas a especialização do setor vem tornando promissoras as tendências para o mercado de produtos da ovinocultura. Os ovinos são criados em quase todos os continentes, sendo a grande difusão da espécie é devida, principalmente, a sua capacidade de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações (Viana, 2008).

No Brasil, os ovinos também foram uma das primeiras espécies introduzidas na época da colonização pelos portugueses, e tem apresentado constante crescimento nos últimos anos como mostra os dados da Pesquisa Agropecuária Municipal (IBGE, 2010), que estimou entre os anos de 2008, 2009 e 2010 um crescimento do efetivo brasileiro de ovinos em 1,1% e 3,3%, respectivamente.

Na ovinocultura da região Nordeste do Brasil prevalecem às raças deslanadas voltadas, principalmente, para a produção de carne e pele (Facó et al., 2008). As raças ovinas naturalizadas nesta região passaram por uma seleção natural ao longo dos séculos, adaptando-se ao sistema extensivo de criação e às condições edafoclimáticas do semiárido. Esta seleção levou a características como rusticidade, fertilidade, habilidade materna, prolificidade e pele de ótima qualidade.

Por outro lado, também como fruto deste processo adaptativo, as raças nativas apresentam hoje pequeno porte, carcaças pouco musculosas e menor velocidade de crescimento quando comparadas com raças especializadas para a produção de carne em sistemas de produção mais intensivos, sendo estas características pouco apreciadas pela maioria dos criadores de ovinos (Facó et al., 2008).

O melhoramento genético é uma ferramenta eficaz de crescimento da eficiência na produção animal. Todavia, apesar da ovinocultura ter sido introduzida no Brasil há muitos anos, somente nas últimas décadas iniciaram-se os trabalhos de melhoramento genético nesse setor. Os objetivos de seleção para os ovinos ainda não estão bem estabelecidos no Brasil, pois, faltam estudos para identificação das características a serem melhoradas e, principalmente, pela falta de estruturação dos mercados da atividade (McManus et al., 2010).

Para se delinear um programa de melhoramento genético adequado para uma determinada população, faz-se necessário conhecer os parâmetros genéticos desta população, ou seja, ter conhecimento das herdabilidade e correlações genéticas das características de maior importância econômica (Facó et al., 2008). Característica com herdabilidade alta significa que o fenótipo do animal, diz muito a respeito do genótipo, conseqüentemente existe a possibilidade de ganhos genéticos maiores, além da facilidade da identificação e a seleção dos animais geneticamente superiores. Por outro lado, herdabilidades baixas significam que a resposta à seleção será pequena e que a maior parte da variação da característica é de natureza ambiental (Falconer, 1987).

2. A RAÇA MORADA NOVA

A Morada Nova é uma raça de ovinos deslanados adaptada ao Nordeste do Brasil e pode ser utilizada em sistemas de cruzamentos como raça materna por apresentarem características como alta prolificidade, fertilidade e habilidade materna (Facó et al., 2008). Além disso, possuem um pequeno porte e baixo peso adulto, que também são características que compõem o perfil de raças maternas (Sousa et al., 2003).

Quanto à origem da raça Morada Nova, existem muitas controvérsias quando se analisou os comentários de diferentes autores. Domingues (1954), afirmou que a Morada Nova possui descendência direta da

raça Bordaleira oriunda de Portugal. Figueiredo et al. (1980) afirmou que a mesma originou-se da mestiçagem entre ovinos Bordaleiros, vindos de Portugal, com ovinos deslanados africanos

Com avanço das técnicas de manipulação do material genético, o estudo da origem das raças ovinas nacionais começaram a seguir novas direções. Paiva et al. (2005), em estudo da origem das raças ovinas brasileiras com marcadores moleculares, encontraram resultados divergentes. No primeiro estudo identificaram os animais como sendo de origem europeia, e em função da provável origem africana das raças Somalis Brasileira e Morada Nova, sugeriram que as raças africanas poderiam apresentar uma evolução semelhante à das raças europeias. Paiva et al. (2006), no seu segundo estudo sobre esse assunto, observaram nas raças nativas uma maior predominância de um alelo que não está muito frequente nas raças europeias. Portanto, a origem da raça Morada Nova continua incerta até os dias atuais. Considerando a falta de controle sobre a importação

de animais e sobre os acasalamentos e cruzamentos nos rebanhos ovinos do Brasil na época da colonização, não se pode excluir nenhuma das hipóteses criadas pelos autores citados.

Apesar dos ovinos Morada Nova serem fonte de material genético passível de promover melhoramento genético, há características na raça como baixa velocidade de ganho em peso (Lôbo et al., 1997; Fernandes et al., 2001; Quesada et al., 2002) que acabam fazendo com que haja pouco interesse dos criadores de ovinos em tê-la nos seus rebanhos, portanto, se observa o risco de desaparecimento ou descaracterização da mesma por razões de cruzamentos sem acompanhamento técnico com outras raças (Facó et al., 2008). Por isso, surge a necessidade de ações que tenham o propósito de conservar, caracterizar e promover o melhoramento genético dessas características na raça Morada Nova.

3. CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E REPRODUTIVAS

Dentre as características relacionadas com a produtividade na raça Morada Nova, podemos citar os pesos corporais medidos no decorrer da vida do animal, essas características possuem herdabilidade moderada e são consideradas como uma das principais informações para avaliação genética e seleção de ovinos de corte (Sarmiento et al., 2006). O peso corporal e a sobrevivência das crias são aspectos que estão diretamente relacionados com o sucesso econômico de uma criação, sendo muito importante o conhecimento das diversas fases de crescimento que são consideradas na seleção animal. Programas de seleção e/ou de cruzamentos para melhorar a eficiência da produção animal necessitam do conhecimento do crescimento dos animais, assim como a influência dos efeitos genéticos e ambientais sobre o mesmo (Magalhães, 2010).

Apesar da raça Morada Nova se apresentar adaptada aos sistemas de criação desfavoráveis da região semiárida (Sousa et al., 2003), características como baixo ganho de peso durante a recria e a consequente elevação da idade de abate, levam a raça a um desempenho insatisfatório (Figueiredo et al., 1982; Gurgel et al., 1992). Portanto, são essas características indispensáveis nos programas de melhoramento genético da raça.

A grande variação entre os pesos observada na Tabela 1 pode ser atribuída a fatores ambientais, visto que os estudos foram realizados em locais diferentes, e a diferenças genéticas entre os rebanhos estudados.

De acordo com Sarmiento et al. (2006), os pesos estimados em diferentes idades podem ser considerados como características diferentes, geralmente correlacionadas, sendo essencial conhecer a magnitude e a direção de tais correlações, pois a seleção para uma delas poderá promover mudanças nas demais.

Tabela 1 - Médias observadas por diferentes autores para algumas características de crescimento em animais da raça Morada Nova.

Características	Média	Autores
Peso ao nascer	2,95	FIGUEIREDO et al., 1980;
	2,47	FERNANDES, 1985;
	2,73	SILVA et al., 1988;
Peso aos 112 dias	13,22	FERNANDES, 1985;
	16,08	SILVA et al., 1988;
	10,93	FERNANDES et al., 2001;
Peso aos 365 dias	18,24	FERNANDES, 1985;
	18,60	FERNANDES et al., 2001.

O tipo de parto (simples, duplo ou triplo), apesar de ser considerado uma característica reprodutiva, influencia diretamente no desenvolvimento ponderal da raça, principalmente no que diz respeito à característica peso ao nascer. Em geral, animais nascidos de parto simples nascem mais pesados e apresentam maior crescimento do que os nascidos de partos duplos e triplos (Quesada et al., 2002), isso é explicado devido à competição por leite, além disso os animais nascidos de partos simples possuem um maior espaço uterino sem competições para seu desenvolvimento. Os cordeiros oriundos de partos múltiplos apresentam ganho compensatório após a desmama, mas, apesar disso, não conseguem igualar-se aos nascidos de parto simples (Fernandes et al., 2001). Neste sentido, faz necessário avaliar a eficiência produtiva da matriz em termos de kg de cordeiro desmamado.

O conhecimento dos parâmetros genéticos é de fundamental importância para o planejamento de um programa de melhoramento, pois estimativas aprimoradas dos parâmetros genéticos são essenciais para a predição do valor genético e resposta à seleção (Matika et al., 2002).

Fernandes et al. (1993), trabalhando com ovinos da raça Morada Nova no Estado do Ceará, estimaram valores de herdabilidade para pesos, do nascer até um ano de idade, variando entre 0,06 e 0,14. Valores semelhantes foram reportados por Sousa et al. (1999) e Quesada et al. (2002).

Silva & Araújo (2000), trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará, estimaram herdabilidade para o peso ao nascer de 0,48, estimativa considerada de alta magnitude. Sarmiento et al. (2006) estimaram herdabilidades direta e materna para os pesos ao nascer e aos 112 dias de 0,23, 0,06, 0,03 e 0,17, respectivamente.

Para peso ao desmame, Barbosa Neto et al. (2010), em estudo com ovinos, encontraram herdabilidade direta de 0,14, que pode ser classificada com moderada. Enquanto que Silva & Araújo (2000), trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará, relataram herdabilidades de 0,51 para o peso aos 112 dias de idade.

No geral, podemos afirmar que as herdabilidades obtidas para as características de crescimento são de magnitude moderada, indicando que o progresso genético esperado por meio de seleção poderá acontecer em médio prazo, considerando o intervalo de geração da espécie ovina.

Outro parâmetro importante nas avaliações genéticas é a correlação genética entre as diversas características. Características correlacionadas indicam que um mesmo grupo de genes que age sobre uma característica, age também nas demais (Falconer, 1987). Quesada et al. (2002) e Boujenane & Kansari (2002), em trabalhos com estimativas de parâmetros genéticos entre diferentes pesos em ovinos, obtiveram correlações positivas variando de 0,21 a 1,00, indicando que a seleção para qualquer uma das características deve resultar em melhoramento genético nas demais. Sarmiento et al. (2006) também relataram estimativa de correlações genéticas altas, chegando a serem iguais à uma unidade, concordando com as estimativas de Quesada et al. (2002) e Boujenane & Kansari (2002). Silva & Araújo (2000), ao trabalharem com ovinos deslançados, encontraram correlações genéticas entre o peso ao

nascer e os pesos aos 84 e 112 dias de idade praticamente nulas, indicando pouca relação entre essas características.

Uma característica que também está relacionada com a produtividade dos rebanhos é eficiência reprodutiva, que é definida como um somatório de todos os resultados obtidos das características reprodutivas. Uma elevada eficiência reprodutiva de um rebanho é resultante da interação positiva entre o patrimônio genético do animal e o meio ambiente (Figueredo, 2008).

Silveira et al. (2004), Matos et al. (1997) e Okut et al. (1999) relataram que na produção de ovinos, as características reprodutivas estão diretamente relacionadas com o aumento da produtividade, em razão disto, é importante serem consideradas na definição dos objetivos de seleção em programas de melhoramento genético. Portanto, a eficiência na produção depende do desempenho reprodutivo do rebanho (Lôbo et al., 2011; Siqueira, 1990; Matos et al., 1997; Okut et al., 1999; Pilar et al., 2002).

O intervalo de partos é uma característica reprodutiva definida pelo período compreendido entre dois partos consecutivos (Figueredo, 2008). Como o período gestacional é quase invariável dentro de uma espécie, atribuímos o êxito desta característica a um eficiente manejo reprodutivo.

Segundo Machado et al. (1999), os ovinos deslanados, entre eles a raça Morada Nova, apresentam um elevado potencial reprodutivo por serem fêmeas poliéstricas anuais, apresentando estro, ovulação e parição durante o ano todo. Segundo Sousa et al., (2006), esta raça apresenta longa extensão da estação reprodutiva, idade a puberdade precoce, prolificidade de média a alta, peso adulto leve e elevada adaptabilidade.

Rosati et al., (2002) reportaram que o melhoramento genético das características reprodutivas causariam um impacto econômico mais positivo que para as características produtivas, entretanto, as características reprodutivas em ovinos, geralmente possuem estimativas de herdabilidade baixas (Gimenez, 2007; Pires, 2000).

Barbosa Neto et al. (2010) encontraram herdabilidades de baixa magnitude para a maioria das características reprodutivas de seu estudo, indicando que essas características são muito influenciadas pelas variações que ocorrem no ambiente.

Magalhães (2010), também trabalhando com ovinos, estimou herdabilidades muito baixas, reforçando a afirmativa de que as características reprodutivas são muito influenciadas por fatores não genéticos.

Silva et al. (1988) ressaltaram que o conhecimento da idade, peso e taxa ligadas a reprodução de ovinos deslanados, permitem adotar manejos que reduzirão o intervalo de gerações, acelerando desta forma a eficiência reprodutiva e, conseqüentemente, a produtiva contribuindo para o melhoramento genético dos rebanhos, pois a seleção de animais precoces é muito importante para a produção. Esses mesmos autores afirmaram que nas condições de Nordeste brasileiro, os ovinos da raça Morada Nova mostraram-se mais precoces em comparação com as raças Santa Inês e Somalis Brasileira, pois esta raça é portadora de fatores genéticos que possibilitam um melhor desenvolvimento fisiológico e sexual tornando-a bem adaptada, e assim, mesmo em condições adversas, atinge precocemente a puberdade.

É de fundamental importância o conhecimento das características produtivas e reprodutivas, para se avaliar a produtividade dos rebanhos, além de ser possível identificar suas limitações para trabalhá-las em programas de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA NETO, A.C.; OLIVEIRA, S.M.P.; FACÓ, O. et al. 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, p.1943-1951, 2010.

BOUJENANE, I.; KANSARI, J. Estimates of (co)variances due to direct and maternal effects for body weights in Timahdite sheep. **Journal of Animal Science**, v.28, p.409-414, 2002.

DOMINGUES, O. **Sobre a origem do carneiro deslanado no Nordeste**. Fortaleza: Seção de Fomento Agrícola do Ceará, 1954. 28 p. (Seção de Fomento Agrícola no Ceará. Publicação, 3).

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

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, MG: UFV, 1987. 279p.

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

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

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.S.; CASANOVA, H.S. Efeitos genéticos e de ambiente influenciando crescimento e sobrevivência de cordeiros Morada Nova. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.279.

FIGUEREDO, C.L. **Estimativas de componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos para características reprodutivas em ovinos da raça Santa Inês utilizando modelos linear e de limiar. 2008.** 66f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, Pirassununga.

FIGUEIREDO, E.A.P.; OLIVEIRA, E.R.; BELLAVER, C. **Performance dos ovinos deslanados do Brasil.** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1980. 32p. (Circular Técnica, 1).

FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLICIO, A.A.; PANT, K.P. Evaluation of sheep breeds for early growth in tropical north-east Brazil. **Tropical Animal Health Production**, v.14, p.219-223, 1982.

GIMENEZ, D. Reproductive management of sheep and goats. **Alabama Cooperative Extension System**, v.11, p.1-12, 2007.

GURGEL, M.A.; SOUZA, A.A.; LIMA, F.A.M. Avaliação do feno de leucena no crescimento de cordeiros Morada Nova em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.1519-1526, 1992.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2010: Efetivo dos Rebanhos.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>>. Acesso em: Set. 11, 2012.

LÔBO, R.N.B.; PEREIRA, I.D.C.; FACÓ, O.; MCMANUS, C.M. Economic values for production traits of Morada Nova meat sheep in a pasture based production system in semi-arid Brazil. **Small Ruminant Research**, v.96, p.93-100, 2011.

- LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R.; FERNANDES, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento do perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.265-271, 1997.
- LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R.; FERNANDES, A.A.O. Efeito de fatores genéticos e de ambiente sobre o peso ao nascimento de ovinos da raça Morada Nova no sertão do Ceará. **Ciência Animal**, v.2, p.95-104, 1992.
- MACHADO, J.B.B.; FERNANDES, A.A.O.; SELAIVE-VILLAROEL, A.B.; COSTA, A.L.; LIMA, R.N.; LOPES, E.A. Parâmetros reprodutivos de ovinos deslanados Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem cultivada, no estado do Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v.1, p.205-210, 1999.
- 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**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- MATIKA, O.; VAN WYK, J.B.; ERASMUS, G.L. et al. Genetic parameter estimates in Sabi sheep. **Livestock Production Science**, v.79, p.17-28, 2002.
- MATOS, C.A.P.; THOMAS, D.L.; GIANOLA, D. Genetic analysis of discrete traits in sheep using linear and nonlinear models. I Estimation of genetic parameters. **Journal of Animal Science**, v.75, p.76-87, 1997.
- McMANUS, C.; PAIVA, S.R.; ARAÚJO, O.A. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39. p. 236-246, 2010.

- OKUT, H.; BROMLEY, C.M.; VAN VLECK, L.D.; SNOWDER, G.D. Genotypic expression at different ages: I. Prolificacy traits of sheep. **Journal of Animal Science**. v.77. p.2357-2365, 1999.
- PAIVA, S.R.; DIAS, C.; FARIA, D.A. et al. Y-chromosome variability of in brazilian sheep breeds. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Instituto Prociência, [2006]. (CD-ROM).
- PAIVA, S.R.; SILVÉRIO, V.C.; PAIVA, D.A.F. et al. Origin of the main locally adapted sheep breeds of Brazil: a RFLP-PCR molecular analysis. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.395-399, 2005.
- PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L.; PEDREIRA, B.C. Manejo reprodutivo da ovelha: recomendações para uma parição a cada 8 meses. Lavra: UFLA, 2002. 22p (Boletim agropecuário)
- PIRES, A.V.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A. Estimação de Parâmetros Genéticos de Características Reprodutivas em Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, 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, p. 342-349, 2002.
- ROSATI, A.; MOUSA, E.; VAN VLECK, L.D.; YOUNG, L.D. Genetic parameters of reproductive traits in sheep. **Small Ruminant Research**. v.43, p.65-74, 2002.
- SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R. A.; SOUSA, W. H. et al. 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, p.581-589, 2006.

SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F.; RIERA, G.S. et al. Idade, peso e taxa de ovulação a puberdade em ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, p.271-283, 1988.

SILVA, L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1712-1720, 2000.

SILVEIRA, J.C.; MCMANUS, C.; MASCIOLI, A.S. Fatores Ambientais e Parâmetros Genéticos para Características Produtivas e Reprodutivas em um Rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1432-1444. 2004.

SIQUEIRA, E.R. Estratégia de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovino. In: **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.157-171.

SOUSA, J.E.R.; OLIVEIRA, S.M.P.; 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. **Ciência Agrônômica**, v.37, p.364-368, 2006.

SOUSA, W. H. de; LÔBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; ESPAÇO APRISCO NORDESTE, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2003. p.501-522.

SOUSA, W.H.; PEREIRA, C.S.; BERGMANN, J.A.G. et al. Estimativas de Componentes de (Co)variância e Herdabilidade Direta e Materna de Pesos Corporais em Ovinos da Raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.1252-1262, 1999.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v.4, p.1-12, 2008.

CAPÍTULO II

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS
REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO EM OVINOS DESLANADOS DA
RAÇA MORADA NOVA

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E DE CRESCIMENTO EM OVINOS DESLANADOS DA RAÇA MORADA NOVA

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos para características reprodutivas e de crescimento em ovinos Morada Nova, com a finalidade de subsidiar o delineamento do esquema de seleção do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo da raça. Os dados utilizados foram provenientes de 11 rebanhos controlados pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte – GENECOC. As características analisadas foram Peso ao Nascer (PN), Peso a desmama corrigido para os 112 dias de idade (P112), Ganho de Peso do Nascimento à Desmama (GPD), Dias para o Parto (DP), Intervalo de Partos (IEP), Peso Total das Crias ao Nascimento (PTCN) e à Desmama corrigido para os 112 dias de idade (PTCD), Relação entre os Pesos Totais das Crias ao Nascimento e à Desmama com o Peso Metabólico da Mãe ao parto e à desmama (PTCNPW e PTCDPW), respectivamente. Foram realizadas análises de consistência dos dados através do pacote estatístico SAS[®], e após estas análises foi mantido um arquivo de pedigree 3.266 animais. As estimativas dos componentes de (co)variâncias e os parâmetros genéticos foram obtidos utilizando o programa MTDFREML. As herdabilidades para as características de crescimento estimadas nas análises univariadas variaram de 0,05 a 0,19. Nas análises bivariadas, foram estimadas herdabilidades direta de 0,19 e 0,15 e materna de 0,25 e 0,10 para PN e P112, respectivamente. As herdabilidades para as características reprodutivas estimadas nas análises univariadas variaram de 0,00 a 0,49. Nas análises bivariadas, foram estimadas herdabilidades de 0,41, 0,23 e 0,22 para PTCN, PTCD e PTCDPW, respectivamente. As correlações de Pearson calculadas entre os valores genéticos dos animais apresentaram grande variação quanto aos valores obtidos, desde negativas, nulas a altas e positivas, variando de -0,20 a 0,99. Conclui-se, portanto, que as estimativas de herdabilidades direta e materna das características de crescimento indicam a existência de variabilidade genética nos rebanhos do núcleo e que seleção para essas características, pode trazer ganhos genéticos em médio prazo. A seleção pelas características reprodutivas, exceto intervalo de partos, pode trazer ganhos genéticos através de seleção.

Palavras – chave: análise uni e bivariada, herdabilidade, modelo animal.

ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS FOR REPRODUCTIVE AND GROWTH TRAITS IN MORADA NOVA HAIR SHEEP

ABSTRACT

The objective of this study was to estimate genetic parameters for growth and reproductive traits of Morada Nova hair sheep, to support the design of the selection scheme of the Nucleus for Participatory Breeding of Morada Nova Hair Sheep. The data evaluated were from 11 herds controlled by Breeding Program of Goats and Sheep Cutting-GENECOC. The traits analyzed were birth weight (PN), weaning weight adjusted to 112 days of age (P112), weight gain from birth to weaning (GPD), for the days to lambing (DP), lambing interval (IEP), total weight of lambs at lambing (PTCN) and at adjusted weaning age of 112 days (PTCD), total Weight Relation of at birth and weaning weight with the Metabolic Mother (PTCNPW and PTCDPW), respectively. Analyses of data consistency were performed using the statistical package SAS®, after which it was kept a file with 3266 pedigree animals.. Estimates of (co)variance components and genetic parameters were obtained by Restricted Maximum Likelihood method not Derivative (DFREML) using the MTDFREML. Heritability estimates for growth traits estimated in univariate analyzes ranged from low to moderate magnitude, between 0,05 and 0,19. In bivariate analyzes, were estimated direct heritabilities of 0,19 and 0,15 and maternal heritability of 0,25 and 0,10 for PN and P112, respectively. The heritability estimates for reproductive traits in univariate analyzes were of low to high values ranging from 0,00 to 0,49. In bivariate analyzes, direct heritability were of 0,41, 0,23 and 0,22 for PTCN, PTCD and PTCDPW, respectively. The Pearson correlations between breeding values showed a wide variation in the values obtained ranging from -0,20 to 0,99. We conclude, therefore, that estimates of direct and maternal heritability of growth traits indicate the existence of genetic variability in the herds of the nucleus. The selection for reproductive traits except calving interval, can bring genetic gains through selection.

Key Words: animal model, analysis univariate and bivariate, heritability.

INTRODUÇÃO

Apesar da grande extensão territorial e do grande potencial produtivo demonstrado em outras cadeias do agronegócio, o Brasil é importador de carne ovina (FAO, 2010). Parte disso é reflexo da desorganização da cadeia produtiva da carne ovina, baixa produtividade dos rebanhos, informalidade e exploração como atividade de subsistência.

Com o Brasil se destacando como um importador de carne ovina (FAO, 2010), uma alternativa para tentar suprir o mercado interno é melhorar a produtividade dos rebanhos. Neste contexto, assume importância o melhoramento genético dos rebanhos.

Nos trópicos, a substituição de raças nativas por exóticas tem sido largamente utilizada, mas, na grande maioria das vezes, tem apresentado insucesso devido à incompatibilidade entre os genótipos e as condições existentes nos sistemas de produção predominantes (Alves et al., 2009). Ao contrário desta estratégia, a utilização de raças nativas contribui para maior segurança alimentar, redução da pressão sobre o meio ambiente, redução da dependência de insumos externos para a alimentação e cuidados sanitários dos rebanhos e, conseqüentemente, aumento da margem de lucro dos pequenos produtores, devido à melhor adaptação às condições locais (Kosgey et al., 2006). Porém, faz-se necessário um trabalho de melhoramento genético das mesmas para elevar a eficiência produtiva, respeitando as condições locais de produção.

No Nordeste brasileiro existem várias raças de ovinos naturalizados, dentre elas assume papel de destaque a raça Morada Nova. Os ovinos da raça Morada Nova são animais de pequeno porte, com pesos ao nascer e a desmama variando de 2,20 a 2,73 Kg e 9,72 a 16,40 Kg, respectivamente (Fernandes, 1985; Silva et al., 1988; Lôbo et al., 1992; Fernandes et al., 2001, Quesada et al., 2002; Lôbo et al., 1997). São animais deslanados, com aptidão para produção de carne e pele, adaptados às condições de produção do semiárido nordestino, sendo capazes de apresentar altas taxas de fertilidade,

com prolificidade média variando de 1,15 a 1,76 (Fernandes, 1985; Machado et al., 1999; Selaive-Villarroel & Fernandes, 2000; Quesada et al., 2002), mesmo sob condições hostis de ambiente. Por estas características, a raça Morada Nova se constitui um importante material genético para o produtor rural do Nordeste brasileiro (Facó et al., 2008).

Neste sentido, a Embrapa Caprinos e Ovinos e parceiros iniciaram em 2007 a implantação do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de Ovinos da raça Morada Nova, o qual tinha por base a implantação de escrituração zootécnica para permitir a avaliação genética, identificação de reprodutores e matrizes geneticamente superiores e o delineamento de um esquema de seleção. Assim, objetivou-se com o presente estudo, 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 de Ovinos da raça Morada Nova.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados nesse trabalho foram provenientes de 11 rebanhos do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de Ovinos da Raça Morada Nova localizados nas cidades de Morada Nova, Jaguaretama, Limoeiro do Norte e Sobral no estado do Ceará, coletados entre 2007 e 2011.

O núcleo foi idealizado a partir da necessidade dos criadores locais em conservar e melhorar a raça e foi viabilizado por uma parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), a Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos Morada Nova (ABMOVA), a Prefeitura Municipal de Morada Nova e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN).

Para a construção do banco de dados, foi implantada a identificação individual dos animais e a escrituração zootécnica nos rebanhos participantes do núcleo utilizando fichas padronizadas preenchidas pelos produtores orientados por técnicos do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte – GENECOC. Para dar agilidade e credibilidade às informações, um técnico fez visitas periódicas para realizar pesagem dos animais e coletar as informações registradas pelos criadores. Os dados coletados nas propriedades foram então enviados para a Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram digitados e organizados por meio da utilização do Sistema de Gerenciamento de Rebanhos do GENECOC. Este sistema consta de um software que foi desenvolvido nas linguagens PHP/HTML/Javascript e com acesso a um banco de dados PostgreSQL.

Para contornar o desafio de implantação de um programa de melhoramento genético nas condições do núcleo de Morada Nova, caracterizado por pequenos rebanhos com um número médio de 30 matrizes, foi necessária a introdução de outros procedimentos importantes na rotina de manejo dos rebanhos: as estações de monta e o controle da paternidade. As estações de monta permitiram o nascimento de um número maior de cordeiros

num menor espaço de tempo e, conseqüentemente, a formação de grupos de contemporâneos mais robustos. Ao mesmo tempo, aqueles criadores que ainda não o faziam, foram orientados para adotar uma das estratégias de controle das coberturas: (1) dividir as matrizes em lotes/piquetes e colocar um reprodutor em cada lote por estação de monta; ou (2) utilizar a monta controlada a partir da identificação de cio das matrizes e exposições destas a um reprodutor previamente definido. A adoção de uma ou de outra estratégia foi geralmente determinada pelas limitações de infraestrutura da fazenda, como a existência de piquetes com cercas seguras para impedir acasalamentos não programados. Os sistemas de produção utilizados nos rebanhos foram variados, sendo predominante o sistema de criação semiextensiva, onde a base da alimentação foi a pastagem nativa, com diferentes graus de manipulação, sendo que algumas fazendas realizaram suplementação na época seca.

Para permitir uma adequada conexão genética entre os rebanhos foram utilizados reprodutores referência em esquema de rodízio. Vale destacar que os reprodutores utilizados para tal conexão foram selecionados a partir de Testes de Desempenho Individual Centralizados (Facó et al., 2009). Nestes testes, cordeiros entre quatro e seis meses de idade, pertencentes a vários criadores, foram submetidos ao mesmo regime de manejo e, ao final de aproximadamente 100 dias, foram avaliados com relação ao ganho em peso, perímetro escrotal, medidas de carcaça via ultrassonografia (área de olho de lombo e espessura de gordura) e um conjunto de avaliações visuais (caracterização racial, conformação, aprumos, musculosidade e precocidade).

Foi utilizado o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2) para a análise de consistência dos dados. Nesta análise foram identificados e eliminados os dados discrepantes oriundos de falhas da escrituração zootécnica e digitação. Após a análise de consistência, foi mantido um arquivo de pedigree com 3.266 animais.

As características analisadas no presente trabalho foram Peso ao Nascer (PN), Peso a desmama corrigido para os 112 dias de idade (P112),

Ganho de Peso médio diário do Nascimento à Desmama (GPD), Dias para o Parto (DP), Intervalo de Partos (IEP), Peso Total das Crias ao Nascimento (PTCN) e à Desmama corrigido para os 112 dias de idade (PTCD), Relação de Peso Total das Crias ao Nascimento e à Desmama com o Peso Metabólico da Mãe (PTCNPPW e PTCDPPW), respectivamente. A característica Dias para o Parto foi calculada a partir da diferença em dias entre a data de início da estação de monta e a data do parto subsequente.

Considerando que a maioria das fazendas do núcleo efetuavam o desmame dos cordeiros em torno de quatro meses de idade, o peso ao desmame foi corrigido para uma idade padrão de 112 dias. Assim, o Peso ao desmama corrigido para os 112 dias de idade (P112) foi calculado como:

$$P112 = PDi + [GPD*(112 - ID)]$$

Em que:

P112 = peso ao desmame corrigido para 112 dias de idade;

PDi= peso da cria na data do desmame;

GPD = Ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame;

ID = idade da cria no desmame.

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 com mais de 4 anos de idade, receberam classificação 4. Essa classificação foi considerada, pois na implantação do programa GENECOC, várias matrizes não tinham informações de idade, e estas foram definidas com base na dentição. Para a formação dos grupos de contemporâneos foram considerados animais nascidos na mesma fazenda, do mesmo sexo e mesma estação de nascimento, permanecendo os grupos contemporâneos com pelo menos quatro animais.

Os efeitos fixos contemplados no modelo para as características de crescimento (PN, P112 e GPD) foram os grupos de contemporâneos, tipo de nascimento e classe de idade da ovelha e como efeitos aleatórios foram

considerados os efeitos genéticos direto e materno, de ambiente permanente materno e os residuais.

Após se fazer o teste de razão de verossimilhança (Mood et al., 1974), foram consideradas nulas as covariâncias entre os efeitos genéticos e maternos, visto que a inclusão deste efeito nas análises não causou alterações significativas na função da verossimilhança (Sarmiento et al., 2006; Sousa et al., 1999), ou seja, os valores obtidos não melhoraram o modelo.

Para as características reprodutivas Dias para o Parto (DP), Intervalo de Parto (IEP), Peso Total das Crias ao Nascimento (PTCN) e à Desmama corrigido para os 112 dias de idade (PTCD), Relação de Peso Total das Crias ao Nascimento e à Desmama com o Peso Metabólico da Mãe (PTCNPPW e PTCDPPW) incluíram-se o efeito genético aditivo direto e o efeito de ambiente permanente do animal como aleatórios e os efeitos de grupos contemporâneos como fixos, e como covariável o peso das matrizes ao parto, exceto para as características PTCNPW e PTCDPW, pois o peso da matriz já está incluso na própria característica.

PTCNPW e PTCDPW 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 ao nascimento das crias e ao desmame, respectivamente. Foi utilizado o peso metabólico, pois este faz uma associação com a massa corporal e leva em consideração o crescimento alométrico do animal, tornando mais justa à comparação entre as ovelhas de diferentes pesos adultas. Para o cálculo dos pesos metabólicos os pesos corporais foram elevados à potência de 0,75.

O modelo animal para as características de crescimento e reprodutivas foi definido como:

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

Em que, y é o vetor de observações; β , é o vetor de efeitos fixos; a , é o vetor dos efeitos genéticos aditivos diretos; m , é o vetor do efeito genético aditivo materno (para características de crescimento); p , o vetor de efeito de

ambiente permanente (para as característica de crescimento, p é o vetor de ambiente permanente materno); 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, respectivamente.

Os componentes de (co)variâncias e os parâmetros genéticos foram estimados utilizando o programa MTDFREML (Multiple-Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood), criado por Boldman et al. (1995), que utiliza a metodologia da máxima verossimilhança restrita (REML), por meio de um algoritmo não derivativo, utilizando modelo animal.

Foram realizadas análises uni característica para PN, P112, GPD, PTCN, PTCD e PTCDPW e posteriormente análises bi características, para PN x P112, PTCN x PTCD, e PTCN x PTCDPW pois, segundo Sarmiento et al., 2006 a opção de modelos bi características tem por finalidade aumentar a eficiência na resposta à seleção, em função de utilizar de forma mais completa as informações disponíveis, além de encontrar as correlações existentes entre as características abordadas.

Para ter estimativa aproximada da correlação genética entre todas as características, foram calculadas as correlações de Pearson entre os valores genéticos preditos para os animais, utilizando o PROC CORR do pacote estatístico SAS®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho médio observado para as características avaliadas no presente estudo (Tabela 1) foi semelhante àquele observado na literatura para a raça Morada Nova (Silva et al., 1988; Simplício et al., 1989; Fernandes, 1992; Rajab et al., 1992; Machado et al., 2000; Fernandes et al., 2001; Quesada et al., 2002). Isto pode ser um indicativo de pouca modificação nas condições de manejo e/ou no potencial genético da raça Morada Nova desde a década de 80.

Tabela 1 - Número de informações (N), médias e os respectivos desvios-padrão (DP) e o número de grupo de contemporâneos (GC) para as características de crescimento e reprodutivas.

Características	N	Média ± DP	GC	CV (%)
Peso ao Nascer (Kg)	2022	2,26 ± 0,59	176	26,30
Peso aos 112 dias(Kg)	957	12,36 ± 3,54	99	28,36
Ganho de Peso Diário do				
Nascimento aos 112 dias (dia)	957	89,41 ± 34,29	99	34,29
Dias para o Parto (dias)	1301	169,93±24,12	36	14,19
Intervalo de Partos	742	283,38±75,59	70	26,67
Peso Total das Crias ao Nascer				
(Kg)	1532	3,47 ± 1,22	113	35,26
Peso Total das Crias ao Desmame				
(Kg)	557	15,57 ± 6,30	69	40,45
Peso Total das Crias ao Nascer				
proporcional ao peso metabólico				
da matriz (Kg)	1468	0,27 ± 0,08	111	32,86
Peso Total das Crias à desmama				
proporcional ao peso metabólico				
da matriz (Kg)	567	1,22 ± 0,56	68	38,78

A média de dias para o parto de 169,93 concorda fisiologicamente com a soma entre o número de dias médios de gestação e o um ciclo estral. Considerando que o período gestacional dos ovinos é em média 150 dias, as ovelhas levaram em torno de 20 dias para apresentarem um cio fértil.

Constatou-se nesse estudo, uma redução aproximadamente pela metade dos números de registros no banco de dados das características P112, GPD, PTCD e PTCDPW. A provável explicação para tal fato pode está associada à mortalidade no período pré-desmama.

Ainda na Tabela 1, observou-se que as características como maior variação relativa foram aquelas relacionadas ao peso total de crias, enquanto que a característica Dias para o Parto foi a que apresentou menor dispersão, certamente por conter o período de gestação.

As estimativas de herdabilidades direta e materna para a característica peso ao nascer (Tabela 2) foi de magnitude moderada, sugerindo que existe variabilidade genética passível de seleção, e que a seleção por essas características podem trazer progresso genético em médio prazo (Falconer, 1987).

Estimativas de maior magnitude foram relatadas por Sousa et al. (2006). Esses autores, em estudos com ovinos deslanados da raça Santa Inês e modelo animal semelhante ao utilizado neste trabalho que considerou nula a covariância entre o efeito genético aditivo direto e materno, encontraram herdabilidades direta e materna 0,56 e 0,57, respectivamente.

Na literatura encontramos, em abundância, estimativas de herdabilidades diretas e maternas com ovinos, inferiores as observadas no presente trabalho. Como as relatadas por Yazdi et al. (1999); Maria et al. (1993); Mousa et al. (1999) e Magalhães (2010). Já Hassen et al. (2003) estimaram as herdabilidades diretas para peso ao nascer em 0,39, valor superior ao desse estudo para esta característica. Enquanto que a estimativa da herdabilidade materna para a mesma característica foi de 0,13, contradizendo a estimada neste trabalho.

Tabela 2- Estimativas dos parâmetros genéticos do peso ao nascer (PN), peso a desmama ajustado para os 112 dias (P112) e Ganho de Peso do Nascimento à Desmama (GPD) na raça Morada Nova em análises unicaracterística.

Parâmetros	PN	P112	GPD
σ_a^2	0,042	0,892	50,113
σ_e^2	0,120	4,295	324,643
σ_{amb}^2	0,013	0,760	65,036
σ_p^2	0,215	6,551	463,537
σ_m^2	0,040	0,604	23,745
h_d^2	0,19±0,08*	0,14±0,13*	0,11±0,12*
h_m^2	0,19±0,07*	0,09±0,09*	0,05±0,08*
t^2	0,25	0,21	0,19

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

A inclusão do efeito materno no modelo é muito importante, pois a não inclusão desse efeito nas análises aumentaria a variância genética aditiva direta (Snyman et al., 1995; Sousa et al., 2006; Tosh & Kemp, 1994; Sarmiento et al., 2006) e, conseqüentemente, incidiria numa super estimativa da herdabilidade direta causando um viés no parâmetro e reduzindo a eficiência da seleção.

Para a característica P112, a herdabilidade direta foi de média magnitude e a materna de baixa magnitude. A contribuição do efeito materno foi menor, indicando que a influência da variação genética das matrizes sobre as crias vai reduzindo com o passar do tempo. Isto corrobora com Sousa et al.

(2006), que afirmaram que esse efeito tende a reduzir com o aumento da idade das crias. Sarmiento et al. (2006) também confirmaram as pressuposições de Sousa et al. (2006), e ainda afirmam que, de certa forma, a redução da herdabilidade materna no peso a desmama é uma tendência esperada, visto que o cordeiro torna-se menos dependente da mãe. Vale ressaltar que o erro-padrão das estimativas de herdabilidades direta e materna para essa característica foram os mais elevados de todos os parâmetros calculados nesse estudo, no caso da herdabilidade materna chega a ser igual à própria estimativa. Isto é consequência do pequeno banco de dados disponível para as análises.

Herdabilidades semelhante às do presente estudo, para P112, foram encontradas por Tosh & Kemp (1994), em trabalhos com ovinos Romanov, mas com modelo animal diferente ao adotado nesta pesquisa, pois, estes autores consideraram existente a covariância entre os feitos direto e materno. Mousa et al. (1999) também encontraram herdabilidade materna (0,09) semelhante, comparada com a estimada nesse estudo, entretanto a herdabilidade direta foi inferior (0,09). Sousa et al. (1999), Ligda et al. (2000) e Quesada et al. (2002), utilizando modelo de análise conforme ao deste estudo, estimaram herdabilidades que se assemelham com as descritas nesse trabalho. A estimativa de herdabilidade direta para P112 indica a existência de variabilidade genética passível de ser explorada via seleção.

Entre as características de crescimento, o GDP foi o que apresentou menor estimativa de herdabilidade direta e materna. Estas baixas herdabilidades trazem uma maior dificuldade na obtenção de ganhos genéticos a partir da seleção para esta característica. Silva & Araújo (2000), trabalhando com ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará, estimaram herdabilidades para GDP 0,56, valor bem superior ao estimado nesse estudo. Magalhães (2010), trabalhando com 419 informações para a característica GDP em ovinos Somalis, estimou herdabilidade direta igual a zero, enquanto que a herdabilidade materna foi igual a uma unidade, provavelmente devido ao pequeno número de dados disponíveis. Barbosa Neto et al. (2010), em

trabalho com ovinos, também estimaram herdabilidade direta e materna de baixa magnitude, concordando com as estimadas no presente estudo.

A repetibilidade estimada nesse estudo foi relevante para todas as características de crescimento, assim está justificada a inclusão do efeito do ambiente permanente materno nos modelos de análises.

As herdabilidades diretas encontradas nas análises bivariadas para as características PN e P112 foram de magnitude moderada (Tabela 3). A estimativa de herdabilidade direta da característica PN se manteve igual, quando comparada com a estimativa da análise univariada, no entanto observou-se um aumento importante na estimativa de herdabilidade para o efeito materno sobre o PN e um aumento discreto nas demais estimativas de herdabilidade.

Tabelas 3 - Estimativas de herdabilidade direta (diagonal fora de parênteses), herdabilidade materna (diagonal entre parênteses), correlação genética entre os efeitos diretos (acima da diagonal) e materno (abaixo da diagonal) para as características peso ao nascer (PN), e peso aos 112 dias (P112).

Características	PN	P112
PN	0,19(0,25)	0,75
P112	1,00	0,15 (0,10)

Adicionalmente, verificou-se que a acurácia média com a qual os valores genéticos aditivos foram preditos para as características peso ao nascer direto, peso ao nascer materno, peso à desmama direto e peso à desmama materno foram superiores na análise bicaracterística (0,41, 0,46, 0,36 e 0,46, respectivamente) quando comparado com as predições obtidas na análise univariada (0,41, 0,41, 0,28 e 0,26, respectivamente), sendo esta diferença mais pronunciada para a característica P112. Ainda nesta comparação, o número de animais que tiveram valor genético aditivo predito para peso à desmama (direto ou materno) foi maior na análise bivariada. Isto leva a crer que a análise bivariada seja mais adequada para esta situação.

Maria et al. (1993), trabalhando com ovinos da raça Romanov, incluindo a covariância genético-materna no modelo, estimaram herdabilidades diretas de 0,04 e 0,09 e materna de 0,22 e 0,01 para PN e peso aos 90 dias, respectivamente. Boujenane & Kansari (2002), em análises bivariadas, estimaram herdabilidades, para os efeitos aditivos direto e materno, respectivamente, de 0,05 e 0,06 para PN e de 0,05 e 0,04 para peso aos 90 dias, esses valores diferem inferiormente, quando comparados com o presente estudo, no qual, considerou nulas, a covariância genético-maternal.

As correlações genéticas direta e materna entre as características PN e P112 foram altas e positivas (Tabela 3), chegando uma unidade para o efeito materno provavelmente devido ao pequeno banco de dados, indicando que o mesmo grupo de genes que atua em uma característica, também atua na outra, e ainda que a seleção para a melhoria de uma característica será seguida por resposta positiva na outra (Falconer, 1987).

Na literatura, encontramos valores de correlações genéticas que se diferiram aos obtidos neste estudo, como os verificados por Sousa et al. (1999) e Quesada et al. (2002), que estimaram correlações inferiores quando comparadas com o presente trabalho para pesos em diferentes idades. Porém, Boujenane & Kansari (2002) estimaram valores de maior magnitude que os citados por Sousa et al. (1999) e Quesada et al. (2002), variando de 0,69 a 1,00 para os pesos do nascimento aos 90 dias de idade, se assemelhando com as estimativas deste estudo, podendo utilizar estas características como critério de seleção para a inclusão das mesmas em programas de melhoramento.

Observou-se que tanto a correlação genética obtida nesse estudo, quanto às encontradas por outros autores na literatura são positivas, indicando que a seleção pelas características de crescimento ocorrerá num mesmo sentido, ou seja, a seleção para uma das características também contemplará as outras. Vale salientar que os ganhos genéticos através da seleção só serão satisfatórios, se as herdabilidades das características envolvidas forem altas, pois a resposta correlacionada não depende somente da correlação genética

entre as características, mas também das herdabilidades (Sarmiento et al., 2006).

Para a maioria dos parâmetros, as análises bicaracterísticas, produziram estimativas de herdabilidade maiores, por fazerem uso de um maior número de informações, além disso, as relações entre as características tornam possível a recuperação de maior proporção da variância aditiva.

A estimativa de herdabilidade para IEP foi igual à zero (Tabela 4), indicando que essa característica é muito influenciada pelo manejo e outras condições ambientais e também demonstrando que o fenótipo não é um bom indicador do genótipo nos indivíduos estudados. Como consequência, a seleção individual para essa característica não deverá proporcionar ganhos genéticos. Herdabilidades superiores as deste estudo foram encontradas por Grión et al. (2009), McManus & Miranda (1998) e Quesada et al. (2002), em trabalhos com ovinos, estes autores, estimaram herdabilidades de 0,06, 0,12 e 0,17, respectivamente, para IEP. Ainda em relação ao IEP, observou-se que o componente de variância de ambiente permanente explicou parte significativa da variância fenotípica. Sabe-se que este componente de variância contém, além dos efeitos de ambiente permanente, parte da variância devida aos efeitos genéticos não aditivos. Isto pode, portanto, explicar em parte a baixa herdabilidade encontrada. As demais herdabilidades, apresentadas na Tabela 4, para as características reprodutivas indicaram a existência de variabilidade genética nos rebanhos avaliados.

Barbosa Neto (2008), trabalhando com ovinos, estimou herdabilidades que variaram de moderada a baixa magnitude, sendo moderada para a idade ao primeiro parto e peso total das crias ao nascer por matriz e baixas para o período de gestação, peso total das crias ao desmame por matriz e intervalo de partos.

Vale ainda destacar as elevadas herdabilidades para as características PTCN e PTCNPW (Tabela 4). Uma explicação para isso pode estar no fato de estas características serem influenciadas pela prolificidade,

uma característica que sofre influência de genes de efeito maior como o Growth and Differentiation Factor 9 - GDF9 (Bodin, et al., 2007; Silva et al., 2010).

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

Características	σ_a^2	σ_p^2	σ_{amb}^2	h^2	t^2
DP	52,695	415,533	41,015	0,13±0,10	0,23
IEP	0,015	4039,094	2354,510	0,00±0,23	0,58
PTCN	0,484	1,088	0,045	0,44±0,12	0,49
PTCD	4,426	23,169	0,000	0,19±0,13	0,19
PTCNPW	0,003	0,007	0,000	0,41±0,13	0,49
PTCDPW	0,020	0,138	0,007	0,15±0,13	0,20

σ_a^2 variância genética aditiva direta; σ_p^2 variância fenotípica; σ_{amb}^2 variância de ambiente permanente materno; h^2 herdabilidade; t^2 repetibilidade.

Assim como nas características de crescimento, as estimativas para o efeito de ambiente permanente das características reprodutivas também foram relevantes, justificando sua inclusão no modelo.

Os valores das estimativas de herdabilidades diretas para as características PTCN, PTCD e PTCDPW (Tabela 5) foram superiores nas análises bivariadas quando comparados com os resultados das análises univariadas, sendo o número de observações no banco de dados o provável motivo da diferença. Outra consequência pôde ser observada na maior acurácia média com a qual os valores genéticos aditivos para PTCD foram preditos nas bivariadas (0,45) em comparação com as predições obtidas nas análises univariadas (0,31).

As correlações genéticas entre as características PTCN, PTCD e PTCDPW foram de elevada magnitude e positivas, indicando que grande parte dos genes que influencia a característica PTCN também influencia as características PTCD e PTCDPW e que a melhoria para uma das características resultará em mudanças positivas nas demais.

Tabelas 5 - Estimativas de herdabilidade direta, correlações genéticas (acima da diagonal) para as características peso total das crias ao nascimento (PTCN), peso total das crias ao desmame aos 112 dias (PTCD) e razão entre o peso total das crias ao desmame aos 112 dias e o peso metabólico da mãe (PTCDPW).

Características	PTCN	PTCD	PTCDPW
PTCN	0,41	0,89	0,90
PTCD		0,23	1,00
PTCDPW			0,22

Magalhães (2010), em trabalho com ovinos, encontrou correlação genética entre PTCN e PTCD de 0,93, valor superior ao estimado no presente estudo. Enquanto que Lôbo et al. (2009) e Barbosa Neto et al. (2010), para o mesmo parâmetro, encontraram valores inferiores aos estimados neste trabalho.

As correlações entre os valores genéticos aditivos preditos para as várias características variaram de -0,20 a 0,99 (Tabela 6). Em geral, as características DP e IEP apresentaram baixas correlações com as demais características. Isto pode ser um indicativo de que a seleção para as características de crescimento teria pouco impacto sobre a fertilidade.

As mais elevadas correlações encontradas foram entre P112 e GPD, entre peso a desmama materno (P112m) e ganho de peso médio diário do nascimento a desmama materno (GPDm), entre PTCN e PTCNPW e entre PTCD e PTCDPW. Este resultado é esperado dado que há certa dependência entre estas variáveis. Por exemplo, o GPD é calculado em função dos pesos ao

nascimento e ao desmame. Por outro lado, a elevada correlação entre PTCD e PTCDPW indica que a resposta correlacionada em uma característica em função da seleção para outra deverá ser eficiente. Com isso, não se faria necessária a pesagem das ovelhas ao desmame, reduzindo o labor e os custos da escrituração zootécnica.

Lôbo et al. (2009) encontraram correlações genéticas divergentes às descritas nesse estudo, esses autores relataram correlações negativas entre as características $PN \times PN_m$, $PN \times PD$, $PD \times PN_m$ e $PD \times PD_m$, indicando que a seleção das mesmas ocorrerá de forma oposta.

As correlações para as características $PTCN \times GDP_m$, $PTCNPW \times GDP_m$, $P112 \times PTCN$ e $P112 \times PTCNPW$ foram nulas ou de magnitude baixa, não sendo esperada resposta correlacionada à seleção.

Outro ponto observado foi que as correlações genéticas obtidas nas análises bivariadas (Tabelas 3 e 5) foram muito superiores às correlações entre os valores genéticos preditos (Tabela 6). Esperar-se-ia que estes valores fossem diferentes, mas aproximados. Esta diferença provavelmente deve-se ao fato de os valores genéticos utilizados para o cálculo das correlações de Pearson foram aqueles obtidos nas análises univariadas, mostrando, mais uma vez, que a adoção da análise bivariada produz resultados diferentes daqueles da análise univariada.

Esta divergência dos resultados encontrados nesta pesquisa com os estudos dos autores citados pode ser devido ao pequeno número de observações deste banco de dados, recomenda-se que futuras avaliações sejam realizadas para analisar melhor o critério de seleção utilizado nos animais.

Tabela 6 – Correlação de Pearson entre os valores genéticos das características avaliadas.

	PN	PNm	P112	P112m	GPD	GPDm	DP	IEP	PTCN	PTCD	PTCNPW	PTCDPW
PN	1	0,49	0,38	0,31	0,28	0,26	0,04	-0,06	0,23	0,22	0,22	0,19
PNm		1	0,28	0,66	0,24	0,58	0,39	0,03	0,40	0,51	0,40	0,45
P112			1	0,69	0,99	0,73	0,09	0,15	0,00	0,50	0,00	0,48
P112m				1	0,69	0,99	0,35	0,18	0,12	0,69	0,12	0,64
GPD					1	0,74	0,10	0,13	-0,02	0,49	-0,02	0,48
GPDm						1	0,33	0,15	0,06	0,68	0,07	0,63
DP							1	-0,20	0,07	0,19	0,09	0,15
IEP								1	0,23	0,09	0,24	0,04
PTCN									1	0,35	0,99	0,34
PTCD										1	0,35	0,99
PTCNPW											1	0,36
PTCDPW												1

Peso ao nascer materno (PNm); Peso à desmama corrigido para os 112 dias de idade materno (P112m); Ganho de Peso médio diário do Nascimento à Desmama materno (GPDm).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, a exceção do Intervalo de Partos, existe variabilidade genética passível de ser explorada através da seleção para a obtenção de ganhos genéticos nos rebanhos participantes do Núcleo de Melhoramento Genético Participativo de Ovinos da Raça Morada Nova.

Baseado nas correlações genéticas estimadas, também se pode concluir que é possível obter ganhos genéticos por meio da seleção indireta, exceto para as características $PN \times IEP$, $DP \times IEP$, $GDP \times PTCN$, $GDP \times PTCNPW$, $P112 \times PTCN$ e $P112 \times PTCNPW$. Entre outros aspectos, pode-se concluir que é possível simplificar a escrituração zootécnica pela dispensa da pesagem das matrizes ao desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES , L. de R. N.; SILVA, V. B.; BORGES I.; LANA , A. M. Q. et al. Biometria de Cordeiros Somalis x Santa Inês terminados com dietas completas com diferentes fontes de fibra. **4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte**. 2009. João Pessoa – Paraíba.
- BARBOSA NETO, A.C. **Avaliação de cruzamentos de ovinos das raças Dorper, Poll Dorset, Santa Inês e Somalis brasileira**. 2008. 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- BARBOSA NETO, A.C.; OLIVEIRA, S.M.P.; FACÓ, O. et al.. 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, p.1943-1951, 2010.
- BODIN, L.; DI PASQUALE, E.; FABRE S. et al. A novel mutation in the bone morphogenetic protein 15 gene causing defective protein secretion is associated with both increased ovulation rate and sterility in Lacaune sheep. **Endocrinology**. v.148, p.393–400, 2007.
- BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, D.L. **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.
- BOUJENANE, I.; KANSARI, J. Estimates of (co)variances due to direct and maternal effects for body weights in Timahdite sheep. **Journal of Animal Science**, v.28, p.409-414, 2002.

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

FACÓ, O; LOBO, R.N.B.; BOMFIM, M.A.D.; LIMA JUNIOR, F.E.B.; SILVA, D.C.; NOBRE, J.A.N. **Teste de Desempenho Individual de Reprodutores da Raça Morada Nova: Resultados da Prova em Morada Nova - CE - 18/02 a 04/06/2008**. Sobral: Embrapa CNPC, 2009. 30p. (Documentos, 91).

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa, MG: UFV, 1987. 279p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
FAO. Disponível em:
<<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>>. Acesso em:
01. Out. 2012.

FERNANDES, A.A.O. **Genetic and environment factors effecting growth and reproduction characters of Morada Nova sheep in Northeastern Brazil**. 1985. 85 f. Tese (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. Tese (Degree of Doctor of Philosophy) - Oklahoma State University.

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

- HASSEN, Y.; FUERST-WALTL, B.; SÖLKNER, J. Genetic parameter estimates for birth weight, weaning weight and average daily gain in pure and crossbred sheep in thiofia. **Journal Animal Breeding Genetic**, v.120, p.29-38, 2003.
- KOSGEY, I.S., BAKER, R.L., UDO, H.M.J. VAN ARENDONK, J.A.M. Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. **Small Ruminant Research**. v.61, p.13–28, 2006.
- LIGDA, C.; GABRIILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, T.; GEORGOUDIS, A. Investigatio of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. **Livestock Production Science**, v.67, p.75-80, 2000.
- LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R.; FERNANDES, A.A.O. Correlações entre o desenvolvimento do perímetro escrotal e caracteres de crescimento em ovinos da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.265-271, 1997.
- LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R.; FERNANDES, A.A.O. Efeito de fatores genéticos e de ambiente sobre o peso ao nascimento de ovinos da raça Morada Nova no sertão do Ceará. **Ciência Animal**, v.2, p.95-104, 1992.
- LÔBO, A.M.B.O.; LÔBO, R.N.B.; PAIVA, S.R. et al. Genetic parameters for growth, reproductive and maternal traits in a multibreed meat sheep population. **Genetics and Molecular Biology**, v.32, p.761-770, 2009.
- MACHADO, J.B.; FERNANDES, A.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, p.89-95, 2000.

- MACHADO, J.B.B.; FERNANDES, A.A.O.; SELAIVE-VILLAROEL, A.B.; COSTA, A. L.; LIMA, R. N.; LOPES, E. A. Parâmetros reprodutivos de ovinos deslanados Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem cultivada, no estado do Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v.1, p.205-210, 1999.
- MAGALHÃES, A.F.B. **Estimativa de componentes de variâncias e de valores genéticos para características de crescimento, reprodução e habilidade materna em ovinos da raça somalis brasileira**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- 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.
- McMANUS, C.; MIRANDA, R.M. Estimativas de parâmetros genéticos em ovinos Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p. 916-921,1998.
- MOOD, A.M.; GRAYBILL, F.A.; BOES, D.C. **Tests of hypotheses**. In: MOOD, A.M., GRAYBILL, F.A., BOES, D.C (Ed.). Introduction to the theory of statistics. Tokio: McGraw-Hill, 1974. p.401-470.
- MOUSA, E.; VAN VLECK, L.D.; LEYMASTER, K.A. Genetic parameters for growth traits for a composite terminal sire breed of sheep. **Journal of Animal Science**. v.77, p.1659-1665, 1999.
- QUESADA, M.; McMANUS, C.; D`ARAÚJO 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, p. 342-349, 2002.

- RAJAB, M.H., CARTWRIGHT, T.C., DAHM, P.F. Performance of three tropical hair sheep breeds. **Journal Animal Science**, v.9, p.3351-3359, 1992.
- SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R.A.; SOUSA, W.H. et al. 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, p.581-589, 2006.
- SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; FERNANDES, A.A.O. Desempenho reprodutivo de ovelhas deslanadas Morada Nova no Estado do Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, p.65-70, 2000.
- 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**, v.23, p.271- 283, 1988.
- SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1712-1720, 2000.
- SILVA, B.D.M; CASTRO, E.A.; SOUZA, C.J.H.; PAIVA, S.R.; et al. A new polymorphism in the Growth and Differentiation Factor 9 (GDF9) gene is associated with increased ovulation rate and prolificacy in homozygous sheep. **Animal Genetics**. v.1, p.1-4, 2010.
- SIMPLÍCIO, A.A.; FIGUEIREDO, E.A.P. de; RIERA, G.S.; FOOTE, W.C. Puberty in breeds of female hair sheep in Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, p.1249-1253, 1989.
- SNYMAN, M.A.; ERASMUS, G.J.; VAN WYK, J.B.; OLIVIER, J.J. Direct and maternal (co)variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. **Livestock Production Science**, v.44, p.229-235, 1995.

SOUSA, J.E.R.; OLIVEIRA, S.M.P.; 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. **Ciência Agronômica**, v.37, p.364-368, 2006.

SOUSA, W.H.; PEREIRA, C.S.; BERGMANN, J.A.G. Estimativas de componentes de (co)variância e herdabilidade direta e materna de pesos corporais em ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.1252-1262, 1999.

TOSH, J.J.; KEMP, P.A. Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1184-1190, 1994.

YAZDI .M.H.; JOHANSSON, K.; GATES, P. et al. Bayesian analysis of birth weight and litter size in Baluchi sheep using Gibbs sampling. **Journal of Animal Science**, v.77, p.533-540. 1999.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância da ovinocultura no Nordeste brasileiro, é de fundamental importância que o produtor conheça alternativas que melhorem a produtividade de seus rebanhos. Estimativas de parâmetros para a definição de programas de melhoramento genético são uma das ferramentas para o aumento da produtividade das raças nativas.

Diante dos resultados encontrados, é possível indicar a existência de variabilidade genética dentro dos rebanhos avaliados, porém sugerem-se futuras pesquisas, a fim de serem obtidas mais informações para a reafirmação das obtidas no presente estudo.