

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO E GANHOS DE PESO DIÁRIO NA  
FASE PRÉ-DESMAMA EM CAPRINOS DE CORTE**

TERESINA

2019

JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO E GANHOS DE PESO DIÁRIO  
NA FASE PRÉ-DESMAMA EM CAPRINOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Produção Animal.

TERESINA

2019

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial CCA  
Serviço de Representação Temática da Informação

A534p

Anastácio Filho, João Lopes.

Parâmetros genéticos para peso e ganhos de peso diário na fase pré-desmama em caprinos de corte / João Lopes Anastácio Filho. -- 2019.

37 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2023.

“Orientador: Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo.”

1. Parâmetros genéticos. 2. Desempenho ponderal. 3. Inferência bayesiana I. Campelo, José Elivalto Guimarães. II. Título.

CDD 636.391

Bibliotecário: Rafael Gomes de Sousa - CRB3/1163

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENADORIA DE PROGRAMAS STRICTO SENSU  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

ATA DE ARGUIÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR  
JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO

Aos vinte e quatro dias do mês de junho do ano de dois mil e dezenove, às 14:30 horas, no Auditório do Núcleo Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portella, Teresina-PI, a Banca Examinadora infranomeada procedeu ao julgamento da defesa de dissertação intitulada “**Parâmetros genéticos para peso e ganhos de peso diário na fase pré-desmama em caprinos de corte**”, apresentada pelo mestrando JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO, da Área de Produção Animal, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, desta Universidade. O Presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo, iniciando os trabalhos concedeu a palavra ao candidato JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO para uma breve exposição do seu trabalho. Em seguida, o Sr. Presidente concedeu a palavra, pela ordem e sucessivamente, aos examinadores, os quais passaram a arguir o candidato durante o prazo máximo de 30 (trinta) minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para responder aos Senhores Examinadores. Ultimado a arguição, que se desenvolveu nos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, expressou seu julgamento, considerando-o APROVADO.....

A / NAp

Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo (Presidente) / DZO/CCA/UFPI (x) ( )

Pesq. Dr. Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho (Externo) / IFMA (A) ( )

Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento (Interno) / DZO/CCA/UFPI (A) ( )

Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o candidato JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO APROVADO..... Nada mais havendo a tratar eu, Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme, foi por todas assinada.

Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo .....

Pesq. Dr. Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho .....

Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento .....

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO E GANHOS DE PESO DIÁRIO  
NA FASE PRÉ-DESMAMA EM CAPRINOS DE CORTE**

JOÃO LOPES ANASTÁCIO FILHO

Dissertação submetida à aprovação em: 24/06/2019

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo (orientador)/DZO/CCA/UFPI

---

Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento (Interno)/DZO/CCA/UFPI

---

Prof. Dr. Luiz Antônio Silva Figueiredo Filho (Externo)/IFMA

**Aos meus familiares, em especial, João Lopes Anastácio, Maria da Conceição Silva Sousa e Antônia Marília Sousa Lopes**, que me deram forças a todo momento durante esta caminhada e que não mediram esforços para me propiciar meios de educação de qualidade, me incentivando e conduzindo com seus exemplos. A vocês muito obrigado!

**Ao meu avô, José Lino Anastácio (*in memoriam*)**, por toda a história de superação que teve desde o nascimento em Monsenhor Tabosa – CE até os últimos dias de vida em Teresina - PI. Deixaste para nós grandes lições e proporcionastes para minha família muito mais do que o carinho de vô. Sentimos sua falta e dói em nós saber que poderíamos ter feito mais, vivido mais e quem sabe até errado mais. No entanto, sei que a “tempestade dará seu lugar a um dia de sol” e que “enquanto houver você do outro lado, aqui do outro conseguiremos nos orientar” ainda que “tua ausência faça silêncio em todo lugar”. Os **Lino’s**” permanecerão, persistirão e nunca desistirão. Saudades eternas!

**A minha avó Maria de Nazaré Lopes Anastácio** que, com amor, sempre tem algo a nos ensinar com toda a sua experiência de vida.

**Aos meus avós José de Ribamar Sousa e Maria do Socorro Silva Sousa** por tudo que me ensinaram na infância e por todo amor e carinho a mim dedicado.

**A todos os demais familiares** que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão de cada etapa dos estudos, tanto da graduação quanto da pós-graduação.

Dedico!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem a sua infinita misericórdia eu não conseguiria ter tido êxito quanto aos caminhos que trilhei.

Em especial, aos meus queridos pais que sempre estiveram comigo em todos os momentos me apoiando e me incentivando persistir na busca pelos meus sonhos.

À minha irmã (futura psicóloga) por me ajudar, com bastante diálogo, a tomar as decisões do dia a dia, inerentes ao ambiente doméstico e profissional.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Universidade Federal do Piauí (UFPI) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da UFPI, por proporcionar as condições necessárias para a realização do curso.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, em especial: ao meu orientador Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo pela ajuda, por cada ensinamento, atenção e paciência durante todo curso de graduação e mestrado; ao Prof. Dr. José Lindenberg Rocha Sarmiento pelas contribuições fundamentais para realização deste trabalho, disponibilidade e ensinamentos durante as disciplinas.

Ao meu amigo Mestre Geandro Carvalho Castro pela amizade durante a graduação e toda a pós-graduação, ajuda nos trabalhos e no crescimento científico.

Ao Doutor Luciano Silva Sena pela imensa ajuda na definição e concretização do banco de dados utilizado nas análises.

À minha amiga e irmã em Cristo, Doutora Sandra Ramos e toda sua família.

Aos colegas de graduação e pós-graduação com quem convivi durante todos esses anos que contribuíram de forma direta e indireta: Emanuela Maria, Lucivan Mota, Conrado Nunes, Valbério Borges, José Augusto, Márcia Maria, Raimundo Neves, Renato Feitosa, Elivelton Alves, Gabriela Sabrine, Luiz Henrique, Aline Gomes, Lilian Rosalina, Marcelo Richelly, Francisco Diniz, Terysdalva Costa, Tâmara Rodrigues, Bruna Lima, Laylson Borges.

Muito obrigado!

## LISTA DE TABELAS

## CAPÍTULO I

<b>Tabela 1.</b> Definição do tamanho de cadeia do Amostrador de <i>Gibbs, burn-in</i> , intervalo de amostragem ( <i>thin</i> ) e número total de amostras para as características de desempenho ponderal em caprinos da raça Anglonubiana. ....	27
<b>Tabela 2.</b> Estatísticas descritivas de desempenho ponderal em caprinos Anglonubiano em fase lactante.....	28
<b>Tabela 3.</b> Comparação em sequência da inclusão de fatores genético materno, de ambiente permanente e de covariância em modelos com efeito aditivo para descrever as características de peso em caprinos Anglonubiano.....	32
<b>Tabela 4.</b> Comparação da inclusão em sequência de fatores genético materno, de ambiente e de covariância em modelos com efeito aditivo, para descrever ganho de peso em caprinos Anglonubiano.....	33
<b>Tabela 5.</b> Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise unicaracterística utilizando diferentes modelos para peso ao nascer em caprinos Anglonubiano.....	33
<b>Tabela 6.</b> Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise unicaracterística utilizando diferentes modelos para peso aos 70 dias em caprinos Anglonubiano.....	34
<b>Tabela 7.</b> Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise unicaracterística utilizando diferentes modelos para o ganho de peso diário do nascimento até os 70 dias de idade em caprinos Anglonubiano .....	34



**SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Caprinocultura: cenário de produção na agropecuária nacional .....	13
2.2 Características de Produção .....	14
2.3 Inferência Bayesiana .....	14
2.3.1 Amostrador de Gibbs .....	16
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17
CAPITULO I .....	20
Resumo.....	21
Abstract: .....	22
Introdução .....	23
Material e Métodos .....	25
Resultados e Discussão .....	28
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas .....	36

## RESUMO

A seleção dos melhores animais no rebanho depende das condições genéticas que podem ser ou não influenciadas pelo ambiente. Com isso, para o melhor direcionamento na avaliação genética dos animais, faz-se necessário a estimação de parâmetros genéticos. Objetivou-se com este estudo, estimar por meio da inferência bayesiana, os parâmetros genéticos de características de desempenho durante a fase lactante em caprinos, e caracterizar o potencial de pré-seleção nessa fase de animais de reposição. As características de desempenho ponderal foram os pesos ao nascer e aos 70 dias de idade e o ganho de peso, mensurados no período de 2001 a 2018. Foram comparados seis modelos, diferenciados pela presença ou ausência de efeitos genéticos aditivos direto e materno e de ambiente permanente, com e sem covariância. Foram realizadas as análises de inferência bayesiana, por meio de amostragem de Gibbs, com cadeias de 1.000.000 de ciclos, considerando-se burn-in de 200.000 com valores iniciais, tomados a cada 100 ciclos. Os modelos que melhor se ajustaram, de acordo com os critérios (DIC e fator de Bayes), à estrutura dos dados dos pesos ao nascer e aos 70 dias de idade e para o ganho de peso aos 70 dias, foram 6, 1 e 6, respectivamente. A quantidade de dados das características interferiu no particionamento dos componentes de variância de forma mais pronunciada na maior idade avaliada. A inclusão do efeito da covariância contribuiu para melhorar qualidade na partição dos efeitos genéticos em direto e efeito genético materno para o peso ao nascer e ganho de peso aos 70 dias. As estimativas de herdabilidade direta e materna obtidas com o modelo de melhor ajuste foram alta para o peso ao nascer (0,36 e 0,38), moderada para o peso aos 70 dias de idade (0,25) e para o ganho de peso aos 70 dias a herdabilidade direta e materna foram baixa e alta (0,09 e 0,25) com modelo só com efeito aditivo. A pré-seleção para desempenho na fase lactante pode ser recomendada como uma forma de direcionar o manejo de crias no rebanho para reprodução.

**Palavras-Chave:** seleção, parâmetros genéticos, desempenho ponderal, inferência bayesiana

## ABSTRACT

The selection of the best animals in the herd depends on genetic conditions that may or may not be influenced by the environment. Thus, for the best direction in the genetic evaluation of animals, it is necessary to estimate genetic parameters. The objective of this study was to estimate, through Bayesian inference, the genetic parameters of performance characteristics during the lactation phase in goats, and to characterize the potential for pre-selection in this phase of replacement animals. The ponderal performance traits were birth and 70-day weights and weight gain, measured in the period from 2001 to 2018. Six models were compared, differentiated by the presence or absence of direct and maternal additive genetic effects and permanent environment, with and without covariance. Bayesian inference analyses were performed, using Gibbs sampling, with chains of 1,000,000 cycles, considering burn-in of 200,000 with initial values, taken every 100 cycles. The models that best fit, according to the criteria (DIC and Bayes factor), the structure of the data for birth weight and weight gain at 70 days of age were 6, 1 and 6, respectively. The amount of trait data interfered with the partitioning of variance components in a more pronounced way at the highest age evaluated. The inclusion of the covariance effect contributes to improve quality in the partitioning of genetic effects in direct and maternal genetic effect for birth weight and weight gain at 70 days. The direct and maternal heritability estimates obtained with the best fit model were high for birth weight (0.36 and 0.38), moderate for weight at 70 days of age (0.25) and for weight gain at 70 days the direct and maternal heritability were low and high (0.09 and 0.25) with only additive effect model. Preselection for performance in the lactation phase can be recommended as a way to direct management of offspring in the herd for reproduction.

**Keywords:** selection, genetic parameters, body weight performance, bayesian inference

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, sobretudo no Nordeste, é cada vez mais crescente o número de animais e propriedades com rebanhos caprinos (IBGE, 2017). No entanto, a pouca padronização dos registros zootécnicos e a baixa implementação de estratégias de seleção, tem levado muitos produtores a tomar decisões equivocadas sobre quais animais manter ou descartar no rebanho.

Diante disso, é preciso lançar mão de novas tecnologias que possibilitem uma escrituração zootécnica consistente, proporcionando um gerenciamento muito mais eficaz do rebanho, de modo que as informações obtidas no processo de coleta de dados apresentem uma boa representatividade das características de cada animal.

Outro processo importante na produção animal é a seleção, que permite a obtenção de animais superiores do ponto de vista produtivo nas gerações seguintes, através da fixação de genes ou combinações genéticas (PEREIRA, 2008). Nesse processo a utilização de metodologias que possam estimar os parâmetros genéticos e predizer os valores genéticos dos animais de forma mais acurada pode contribuir para o incremento dos ganhos obtidos (BREDA, 2006).

Nesse contexto, a estimação desses parâmetros genéticos é um processo complexo que demanda da resolução de equações de modelos mistos e assim é necessário a utilização de técnicas computacionais aprimoradas que possibilitam a resolução de problemas, tanto para pequenos quanto para grandes bancos de dados. Diante disso, a Inferência Bayesiana tem sido intensamente empregada na estimação de parâmetros genéticos em estudos que utilizam diferentes modelos, principalmente para características com poucos dados amostrais (CARNEIRO JÚNIOR et al., 2005; FALCÃO et al., 2009).

Para a maior viabilidade dessa técnica, visto que requerem complicada resolução de múltiplas integrais com o uso de métodos numéricos (CANTET et al., 1992), os Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC), dentre os quais se destaca a amostragem de Gibbs, podem ser utilizados como ferramenta que propiciam inferência com princípios Bayesianos para a obtenção de estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos (FARIA et al., 2007).

É importante estimar, de forma acurada, os componentes de variância das características de importância econômica, já que o erro de predição é aumentado pela diferença existente entre o valor verdadeiro e o estimado. Entretanto, para que isso ocorra é preciso utilizar um modelo que melhor represente as características estudadas (OLIVEIRA, 2015).

Os modelos propostos que utilizam informação genealógica como critério de seleção baseados no mérito genético do animal, não tem tido problema inerente a margem de erro no processo de estimação, porém para os pequenos ruminantes geralmente o número de dados não é muito grande, merece atenção em relação a possibilidade de estimar o mérito genético dos animais com grande influência do meio.

No monitoramento do rebanho, as médias das características são referenciais importantes que devem ser utilizados em conjunto com as estimativas de herdabilidade e das correlações genéticas entre elas. O conhecimento de quais efeitos não genéticos influenciam de forma significativas as características, que merecem interferência, completa o contexto para a tomada de decisões acerca da reposição no rebanho.

Na literatura é possível observar que as estimativas de herdabilidade podem ser moderadas para características de produção como o peso aos 11 meses tendo  $(0,32 \pm 0,03)$  e  $(0,20 \pm 0,03)$  peso aos 70 dias em caprinos, respectivamente, como esses valores apresentados por Gunia et al. (2014).

Sendo assim, objetivou-se com este estudo, estimar por meio da inferência bayesiana, os parâmetros genéticos de características de peso e ganhos e peso na fase pré-desmama em caprinos de corte, e caracterizar o potencial de pré-seleção nessa fase de animais de reposição.

Este trabalho foi redigido seguindo as normas para elaboração e apresentação de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí – (PPGCA/UFPI) estabelecendo os seguintes itens: Capa / Folha de rosto / Ficha catalográfica / Termo de aprovação / Dedicatória e Agradecimentos / Sumário / Resumo / Abstract / Introdução / Revisão bibliográfica / \*Capítulo 1 / Considerações finais / Referência bibliográfica.

\*O Capítulo 1 referente ao artigo científico desta Dissertação será submetido as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

## 1 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2 2.1 Caprinocultura: cenário de produção na agropecuária nacional

3 A caprinocultura, vem obtendo durante os últimos anos um crescimento significativo  
4 em sua cadeia produtiva. Tal avanço está diretamente relacionado com as novas técnicas  
5 implantadas nos sistemas produtivos, propiciando melhoria quanto aos resultados obtidos e  
6 desencadeando aceleração de investimento no potencial do seguimento.

7 Devido a sua maior adaptabilidade a regiões semiáridas e a escassez de alimentos, a  
8 atividade vem se desenvolvendo mais na região Nordeste que, por questões culturais e até de  
9 desenvolvimento, faz mais uso dos produtos que são gerados através da criação de caprinos.  
10 Entretanto, ressaltasse que há também uma parcela de rebanhos em outros estados da federação,  
11 como Minas Gerais (MG), Paraná (PR) e Pará (PA).

12 No Piauí, são criados cerca de 1,8 milhões de cabeças, ocupando o estado o segundo  
13 lugar no ranking nacional (IBGE, 2017). Somente a Bahia supera o Piauí, com cerca de 2,3  
14 milhões de cabeças (IBGE, 2017).

15 Dos produtos adquiridos com a exploração de caprinos, destacam-se a carne que  
16 representa boas características organolépticas, de fibra, proteína e teor de nutrientes. No  
17 entanto, segundo Amancio et al. (2012), fatores como a falta de uniformização dos cortes, de  
18 meios comerciais, assistência técnica, dentre outros, contribuem negativamente na qualidade  
19 da carne. Ainda segundo o autor, existem outros pontos que interferem diretamente na produção  
20 e, conseqüentemente no consumo, tais como: a raça, técnicas de manejo e o sistema que o  
21 produtor adota. Porém, mesmo com alguns entraves, a caprinocultura tem tido cada vez mais  
22 progressos.

23 Outro produto oriundo da caprinocultura é o leite. Ainda assim, o Ministério da  
24 Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018), revelou que houve uma diminuição do  
25 percentual na produção leiteira entre o período de 2006 até 2017, quando diminuiu de 35.740  
26 mil 25.353 mil litros, o que corresponde -29,06% de redução.

27 Segundo Teixeira (2013) e Lucena (2018) a inclusão de novas tecnologias nas áreas de  
28 reprodução, sanidade, melhoramento genético, nutrição dentre outras, possibilitam, em ação  
29 conjunta, melhorias nos índices produtivos dos rebanhos. Teixeira (2013) constatou ainda que  
30 com a adoção das técnicas de biologia molecular foi possível selecionar características  
31 desejáveis a partir do mapeamento de genes de caracteres quantitativos.

32

## 33 2.2 Características de Produção

34 Dentre as características usadas para representar o processo do crescimento dos animais  
35 tem-se o peso corporal, que serve de substrato para análise da curva de crescimento, ao  
36 relacionar o peso com a idade dos animais, podendo ser utilizada na definição de programas  
37 alimentares, bem como para identificar a idade mais adequada para abate (Figueiredo Filho et  
38 al., 2012).

39 O peso ao nascer reflete carga genética do indivíduo e tem se mostrado um parâmetro  
40 importante na avaliação genética. Uma vez que, dados de peso ao nascer demonstrarão a  
41 capacidade da mãe ao transmitir os genes que condicionarão o desenvolvimento ponderal do  
42 indivíduo.

43 Segundo Medeiros et al. (2005) caprinos mestiços apresentam desenvolvimento  
44 ponderal, ou seja, peso ao nascer e ao desmame, semelhante as raças puras. Também constatou  
45 que o sexo influencia consideravelmente o peso dos animais, sendo o sexo masculino mais  
46 pesado. A superioridade dos pesos dos machos, pode ser devido ao efeito anabólico dos  
47 hormônios sexuais secretados pelos fetos machos que, conseqüentemente são capazes de  
48 absorver mais nutrientes da mãe durante o desenvolvimento pré-natal (Medeiros et al., 2005).

49 Características ponderais podem ser afetadas por efeitos fixos e aleatórios. Pereira  
50 Junior et al. (2014) constataram efeito significativo do sexo, mês e ano de nascimento sobre o  
51 peso ao nascer dos cabritos. No entanto, verificou que o tipo de parto, se simples ou duplo, não  
52 apresentou efeito sobre a característica de peso analisada.

## 53 2.3 Inferência Bayesiana

54 A metodologia de inferência bayesiana está fundamentada no conceito de probabilidade,  
55 com isso é possível medir o grau de incerteza que se tem sobre a ocorrência de dado evento no  
56 espaço amostral (GIANOLA & FERNANDO, 1986).

57 Gianola e Fernando (1986) foram os precursores em desenvolver a perspectiva da  
58 inferência bayesiana no melhoramento animal.

59 Para se obter a distribuição a *posteriori* de um parâmetro  $\theta$ , é preciso derivar a distribuição  
60 de probabilidade conjunta de  $\theta$  e  $y$  [ $f(\theta, y)$ ], sendo o produto de duas densidades: a densidade  
61 a *priori*  $f(\theta)$  e a densidade amostral  $f(y|\theta)$  (YOKOO et al., 2013). Utilizando a descrição  
62 feita por YOKOO et al. (2013) observa-se abaixo a ilustração, nas equações (1) e (2), de como  
63 ocorre a probabilidade de dois eventos acontecerem juntos:

$$64 \quad P(\theta, y) = P(y|\theta) \cdot P(\theta) \quad (1)$$

65 Sendo assim, temos que:

$$66 \quad P(\theta, y) = P(\theta|y) \cdot P(y) \quad (2)$$

67 onde  $P(\theta)$  e  $P(y)$  são as probabilidades marginais de  $\theta$  e  $y$ , respectivamente, e  $P(\theta, y)$  é a  
 68 probabilidade conjunta das duas marginais. O valor de  $\theta$  é condicionado ao valor conhecido de  
 69  $y$  [ $P(\theta|y)$ ], por meio do Teorema de Bayes (constitui propriedade de probabilidade  
 70 condicionais). Assim sendo, da equação (2) temos que  $P(\theta|y) = P(\theta, y) / P(y)$ . Em seguida,  
 71 substituísse  $P(\theta, y)$  pela igualdade da equação (1), obtendo assim:

$$72 \quad P(\theta|y) = P(y|\theta) \cdot P(\theta) / P(y)$$

73 No entanto, é necessário descrever, em termos de função de densidade, as  
 74 probabilidades condicionais anteriormente mencionadas:

$$75 \quad f(\theta|y) = f(y|\theta) \cdot f(\theta) / f(y)$$

76 sendo que  $f(\theta|y)$  representa a função de densidade a *posteriori*;  $f(y|\theta)$  é a função de  
 77 verossimilhança ou distribuição amostral;  $f(\theta)$  é a função de densidade a *priori* de  $\theta$  e  $f(y)$   
 78 representa a função de distribuição marginal dos dados.

79 A função de distribuição amostral dos dados  $f(y)$  não é função de  $\theta$ . Portanto, tem se  
 80 que a função de densidade a *posteriori*  $f(\theta|y)$  é proporcional somente ao produto de  $f(y|\theta)$   
 81 por  $f(\theta)$ . Assim sendo, a densidade a *posteriori* é denominada por:

$$82 \quad f(\theta|y) \propto f(y|\theta) \cdot f(\theta)$$

83 Com a possibilidade da inclusão de informação a *priori*, a utilização da inferência  
 84 bayesiana apresenta-se como uma ferramenta de grande importância na avaliação genética  
 85 (CARNEIRO JÚNIOR et al., 2010).

86 Segundo Lôbo et al. (2010) fazendo levantamento sobre a importância da pesquisa na  
 87 área de melhoramento animal na primeira década do século XXI no Brasil destacam estudos  
 88 mais antigos por serem consolidação de pesquisas. Destacam também, como trabalhos que  
 89 caracterizam avanços do melhoramento animal nessa primeira década do século XXI abordando  
 90 busca por novas características de interesse econômico com potencial para se tornarem critérios  
 91 de seleção, o aprimoramento de modelos estatístico para estimação de componentes de  
 92 variância e o amplo campo pelos achados de biologia molecular.

93 No levantamento sobre a importância na primeira década do século XXI, Lôbo et al.  
 94 (2010) abordando o enfoque quantitativo clássico, consideram como importantes alguns  
 95 estudos sobre modelagem e definição de novos fenótipos de interesse para processo de seleção.



96 Lobo et al. (2010) destaca como importantes pesquisas estatísticas para tornar as  
97 estimativas de componentes de variância mais robusta. Carneiro et al. (2001) cita a conectividade  
98 entre rebanhos como ponto de importância onde a baixa conectividade reduz valor fenotípico para  
99 característica de baixa herdabilidade e tamanho reduzido de progênie. Outro ponto que  
100 consideram importante para avaliação de desenvolvimento ponderal, o estudo de modelos para  
101 ajuste de peso vivo por Lobo & Martins Filho (2002). Constataram que o método de  
102 padronização de peso influenciou no processo de seleção. Um terceiro ponto apontado pelos  
103 autores como importante é o enfoque sobre a heterogeneidade de variância apresentado o  
104 trabalho clássico por Cavalheiro et al. (2002) que implicou na necessidade de correção desse  
105 efeito.

106 A eficácia de modelos mistos foi muito importante e pesquisada nos estudos nos quais o  
107 enfoque de comparação de modelos que destacam importância do método reml (máxima  
108 verossimilhança) para estimação do componente de variância (CARNEIRO JÚNIOR. et al.,  
109 2004).

110 Do ponto de vista do melhoramento genético, as estimativas de parâmetros, obtidas por  
111 métodos apropriados, são essenciais, pois acurá-las com o menor erro possível é requerido para  
112 o estabelecimento de eficientes programas de seleção (SANTOS et al., 2012). Assim, é possível  
113 fazer o uso da Amostragem de Gibbs que propicia a análise por inferência bayesiana.

114 A descrição completa de cada parâmetro pode ser obtida por meio da inferência  
115 bayesiana, levando em consideração a construção de intervalos de credibilidade acerca da  
116 incerteza em relação aos parâmetros do modelo (NOGUEIRA et al., 2003). Destacam também  
117 que, ainda que não sejam usadas *prioris* não informativas, há importante relevância da quando  
118 se tem conhecimento prévio das informações.

### 119 2.3.1 Amostrador de Gibbs

120 Devido a sua complexidade de execução a inferência bayesiana deixou de ser utilizada  
121 durante algumas décadas. Porém, com o advento da metodologia de Monte Carlo via Cadeia de  
122 Markov (MCMC), destacando-se Amostragem de Gibbs, foi possível solucionar os problemas  
123 que anteriormente eram desencadeados em virtude do uso de métodos numéricos.

124 O algoritmo de Gibbs é aplicado para gerar um valor para cada parâmetro desconhecido  
125 e apresenta fácil implementação, principalmente quando comparado a algoritmos baseados em  
126 processos não derivativos, uma vez que os resultados permitem uma inferência bayesiana que  
127 gera distribuições posteriores marginais completas, a partir das quais são obtidas as estimativas  
128 dos componentes de variância e parâmetros genéticos (FARIA et al., 2007).

129 **3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 130 AMANCIO, V. F. S. V et al. Panorama da caprinocultura de corte e leiteiro no Brasil. **Revista**  
131 **Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT**, 1 ed., 2012.
- 132 BREDA, F.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; YAMAKI, M. et al. Estimação de parâmetros  
133 genéticos para produção de leite de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
134 v.35, n.2, p.396-404, 2006.
- 135  
136 CAMPOS, B. M. **Análise genética e comparação de modelos por inferência bayesiana e**  
137 **frequentista em características de crescimento de bovinos da raça tabapuã do estado da**  
138 **bahia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de  
139 Pós-Graduação em Zootecnia, Itapetinga, 2013. Itapetinga, BA, 2013.
- 140  
141 CANTET, R.J.C.; FERNANDO, R.L.; GIANOLA, D. Bayesian inference about dispersion  
142 parameters of univariate mixed models with maternal effects: theoretical considerations.  
143 **Genetics Selection Evolution**, v.24, p.107-135, 1992.
- 144  
145 CARNEIRO JR., J.M.; EUCLYDES, R.F.; LOPES, P.S. et al. Avaliação de métodos de  
146 estimação de componentes de variância utilizando dados simulados. **Revista Brasileira de**  
147 **Zootecnia**, v.33, n.2, p.328-336, 2004.
- 148  
149 CARNEIRO JÚNIOR, J.M. et al. Influência da informação a priori na avaliação genética  
150 animal utilizando dados simulados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1905-1913,  
151 2005.
- 152 CARNEIRO JÚNIOR, J.M. et al., Predição de valores genéticos utilizando inferência  
153 bayesiana e frequentista em dados simulados. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, n. 3,  
154 p. 337-344, 2010.
- 155 CARNEIRO, A.P.S.; TORRES, R.A.; EUCLYDES, R.F. et al. Efeito da conexidade de dados  
156 sobre o valor fenotípico médio e a variância genética aditiva. **Revista Brasileira de**  
157 **Zootecnia**, v.30, n.2, p.336-341, 2001.
- 158  
159 CARVALHEIRO, E.; FRIES, L.A.; SCHENKEL, F.S. et al. Efeitos da heterogeneidade de  
160 variância residual entre grupos de contemporâneos na avaliação genética de bovinos de corte.  
161 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1680-1688, 2002.
- 162  
163 EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimação de parâmetros genéticos para produção de  
164 leite no dia do controle e produção acumulada até 305 dias, para as primeiras lactações de  
165 vacas da raça Caracu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.284-294, 2003.
- 166 FALCÃO, A.J.S. Efeitos do número de animais na matriz de parentesco sobre estimativas de  
167 componentes de variância para produção de leite usando os métodos de Máxima  
168 Verossimilhança Restrita e Bayesiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1478-  
169 1487, 2009.
- 170 FARIA, C.U. et al. Inferência Bayesiana e sua aplicação na avaliação genética de bovinos da  
171 raça Nelore: revisão bibliográfica. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, p.75-86, 2007.
- 172 FIGUEIREDO FILHO, L.A.S. et al. Fatores ambientais e genéticos sobre a curva de  
173 crescimento de caprinos mestiços. **Comunicata Scientiae**, v.3, p. 154-161, 2012.

- 174 GEWEKE, J. Evaluating the Accuracy Sampling-Based Approaches to Calculating Posterior  
175 Moments. **Bayesian Statistics**, Oxford: Oxford University Press, v.4,1992.
- 176 GIANOLA, D.; FERNANDO, R. L. Bayesian methods in animal breeding theory. **Journal of**  
177 **Animal Science**, v.63, p. 217-244, 1986.
- 178 GUNIA, M. et al. Genetic parameters for body weight, reproduction, and parasite resistance  
179 traits in the Creole goat. **Journal Animal Science.**, v.89, p.3443–3451. 2014.
- 180 IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <  
181 [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localid](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75662)  
182 [ade=0&tema=75662](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75662)>. Acesso em 06/03/2019.
- 183 LÔBO, R. B. et al. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira  
184 década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.223-235, 2010.
- 185 LÔBO, R.N.B.; MARTINS FILHO, R. Avaliação de métodos de padronização dos pesos  
186 corporais às idades de 205, 365 e 550 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1695-  
187 1706, 2002.
- 188
- 189 LUCENA, C. C. et al. Produtos de origem caprina e ovina: mercado e potencialidades  
190 na região do Semiárido brasileiro. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação**  
191 **na mídia (INFOTECA-E)**, n.3, julho, 2018.
- 192
- 193 MEDEIROS, L.F.D. et al. Estudo do crescimento de cabritos das raças saanen, parda alemã e  
194 mestiços ½ saanen + ½ parda alemã1. **Boletim de Indústria Animal**, v.62, n.1, p.55-62,  
195 2005.
- 196 MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; STRABEL, T.; AUVRAY, B.; DRUET, T.; LEE, D.H.  
197 BLUPF90 and related programs (BGF90). In: WORLD CONGRESS ON GENETICS  
198 APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier. **Proceedings...**  
199 Montpellier: INRA: CIRAD, 2002.
- 200 NASCIMENTO, V. S. O. et al. Caprinocultura: desenvolvimentos e desafios. In: IV  
201 SIMPÓSIO DE SAÚDE AMBIENTAL. **Anais...** SÃO PAULO – SP, 2015.
- 202 NOGUEIRA, D. A. et al. Análises clássica e bayesiana de um modelo misto aplicado ao  
203 melhoramento animal: uma ilustração. **Ciência e Agrotecnologia**, p.1614-1624, 2003.
- 204
- 205 OLIVEIRA et al. Inferência bayesiana na avaliação genética de bovinos da raça tabapuã no  
206 nordeste brasileiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 227-234, 2015.
- 207 PEREIRA, Jonas Carlos Campos. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção**  
208 **Animal**. Belo Horizonte, 5ª. ed.: FEPMVZ Editora, 617 p., 2008.
- 209
- 210 PERERIRA JUNIOR, A.C. Efeito de sexo e tipo de parto sobre o peso ao nascer de caprinos  
211 mestiços anglo nubiana. **Ciência Animal**, v.23, n.1, p.31-34, 2014.
- 212 SAGHI, D.A. and SHAHDADI, A.R. Estimates of genetic and phenotypic parameters for  
213 reproductive traits in Iranian native Kordi sheep. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.39,  
214 n. 3, p. 323-328. 2017.

- 215 SANTOS, N.P.S. et al. Análise univariada e multivariada de características reprodutivas e  
216 produtivas de cabras leiteiras utilizando inferência bayesiana. **Nucleus Animalium**, v.4, n.2,  
217 p. 83-95, 2012.
- 218 SANTOS, N.P.S. et al. Aspectos ambientais e genéticos sobre características reprodutiva e  
219 produtiva em caprinos leiteiros utilizando amostragem de Gibbs. **Revista Brasileira de**  
220 **Saúde Produção Animal**, v.13, n.4, p.1084-1098, 2012.
- 221 SARMENTO, J.L.R. et al. Modelagem do efeito materno e estimativa de parâmetros  
222 genéticos para pesos corporais de caprinos Anglo Nubiano. **Revista Brasileira de Saúde**  
223 **Produção Animal**, v.14, n.2, p.259-268, 2013.
- 224 STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. SAS/STAT User’s guide. Version 9.0. 4.ed.  
225 v.2. Cary: 2002.
- 226 TEIXEIRA, I. A. M. et al. Inovações tecnológicas na caprinocultura. **Revista Brasileira de**  
227 **Saúde Produção Animal**, v.14, n.1, p. 104-120, 2013.
- 228 YOKOO, M. J. et al. O uso da estatística Bayesiana no melhoramento genético animal: uma  
229 breve explicação. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, n.4, p.247-257, 2013.
- 230
- 231
- 232
- 233

234        **CAPITULO I**

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246        **PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESO E GANHOS DE PESO DIÁRIO**

247                    **NA FASE PRÉ-DESMAMA EM CAPRINOS DE CORTE**

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261 **Parâmetros genéticos para peso e ganhos de peso diário na fase pré-desmama em**  
262 **caprinos de corte**

263 João Lopes Anastácio Filho <sup>(1)</sup>, José Elivalto Guimarães Campelo <sup>(2)</sup>

264 <sup>(1)</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí -UFPI, Campus Ministro  
265 Petrônio Portella, Bairro Socopo, CEP: 64049550, Teresina, Piauí, [joalopesfilho7@gmail.com](mailto:joalopesfilho7@gmail.com) <sup>(2)</sup> Universidade  
266 Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Campus da Socopo, CEP 64049-550  
267 Teresina, PI, Brasil. E-mail: [jelivalto@hotmail.com](mailto:jelivalto@hotmail.com)

268  
269 Resumo – Esta pesquisa foi realizada para estimar os componentes de (co) variância,  
270 parâmetros genéticos de características de desempenho e crescimento de caprinos da raça  
271 Aglonubiana. Foram utilizados 440, 441 e 441 registros de peso ao nascimento, peso aos 70  
272 dias de idade e ganho de peso (do nascimento até os 70 dias de idade), respectivamente, entre  
273 os anos de 2001 a 2018, de caprinos criados em sistema semi-intensivo. Os componentes de  
274 (co) variância e os parâmetros genéticos foram estimados com seis diferentes modelos,  
275 utilizando o método da Inferência Bayesiana, adotando uma cadeia com 1.000.000 de ciclos,  
276 período de descarte de 200.000 e intervalo de amostragem de tomadas a cada 100 ciclos por  
277 meio do aplicativo GIBBS1F90 (MISZTAL et al., 2002). Utilizou-se o aplicativo  
278 POSTGIBBS1F90 (MISZTAL et al., 2002) para gerar as estimativas *a posteriori*. O modelo  
279 que melhor se ajustou aos dados para o peso ao nascer (PN), peso aos 70 dias (P70) e ganho de  
280 peso aos 70 dias (GPD70) foi o 6, 1 e 6, respectivamente. As herdabilidades direta e  
281 herdabilidade materna para o PN foram de 0,36 e 0,38, e P70 a herdabilidade direta foi de 0,25,  
282 variando de alta a baixa magnitude. Para o GPD70 a herdabilidade direta e a herdabilidade  
283 materna foram de 0,09 e 0,25, indicando que houve influência sobre os efeitos da mãe sobre a  
284 característica. A inclusão da covariância pode contribuir na qualidade dos componentes  
285 estimados. Modelos com maior número de parâmetros foram mais penalizados quando  
286 estimação dos componentes de (co) variância para o peso aos 70 dias de idade.

287 Termos para indexação: caprinos, amostrador de *gibbs*, peso corporal, parâmetros genéticos

288

289

290

**Genetic parameters of performance and production characteristics in goats**

Abstract: This research was conducted to estimate the (co) variance components, genetic parameters of performance and growth traits of Aglonubian goats. 440, 441 and 441 records of birth weight, weight at 70 days of age and weight gain (from birth to 70 days of age), respectively, between the years 2001 to 2018, of goats raised in semi-intensive system were used. The (co) variance components and genetic parameters were estimated with six different models, using the Bayesian Inference method, adopting a chain with 1,000,000 cycles, discard period of 200,000 and sampling interval of takes every 100 cycles through the GIBBS1F90 application (MISZTAL et al., 2002). The POSTGIBBS1F90 application (MISZTAL et al., 2002) was used to generate the a posteriori estimates. The model that best fitted the data for birth weight (BW), weight at 70 days (P70) and weight gain at 70 days (GPD70) was 6, 1 and 6, respectively. The direct heritabilities and maternal heritability for BW were 0.36 and 0.38 and P70 direct heritability was 0.25, ranging from high to low magnitude. For GPD70 the direct heritability and maternal heritability were 0.09 and 0.25, indicating that there was an influence on the effects of the mother on the trait. The inclusion of covariance may contribute to the quality of the estimated components. Models with a higher number of parameters were more penalized when estimating the (co) variance components for weight at 70 days of age.

**IndexTerms:** goats, gibbs sampler, body weight, genetic parameters

309

310

## Introdução

311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343

A caprinocultura é uma atividade de grande importância econômica para a maioria dos países tropicais, onde tem sua exploração como atividade de subsistência. A prevalência de baixa tecnologia nos setores produtivos resulta em índices zootécnicos inadequados à competição comercial, o que conseqüentemente exclui desse processo a maior parte dos animais no rebanho.

No Brasil, esse contingente populacional de caprinos se concentra no Nordeste, que detém cerca de 90% do efetivo caprino do país (IBGE, 2017). Deste, a maior parte de animais é excluída simultaneamente da exploração comercial tecnificada e da participação mais efetiva em programas de melhoramento genético das raças que se destacam na região.

A variabilidade genética é determinada em grande parte pelas condições ambientais típicas de ambiente tropical, com destaque para a temperatura elevada na maior parte do ano e pela forma de manejo extensivo de criação. A ação conjunta desses fatores pode proporcionar uma situação ímpar para o desenvolvimento de pesquisa por meio da seleção, para a obtenção de animais com padrão genético mais adequado para os sistemas de criação na região e similares. Rout et al. (2018) destaca que os caprinos têm adaptabilidade em variados ambientes agrícolas e, com isso, contribuem significativamente para os sistemas de produção agropecuária.

A recomendação que a reposição dos animais descartados ocorra com a aquisição de reprodutores de outros rebanhos com pureza racial garantida, tem como suporte o controle de consanguinidade. Como geralmente nos rebanhos a base genética materna é representada por animais sem padrão de raça definido, a incorporação de fêmeas sendo do próprio rebanho, é uma forma de incorporação de variabilidade genética via lado materno. Conseqüentemente pode ser um meio de explorar a variabilidade genética e fenotípica desses rebanhos, ou tornar mais fácil a contribuição no melhoramento das raças locais.

A avaliação genética em nível nacional, como ocorre nos bovinos, dificilmente se adequará a raças caprinas em razão da limitação de banco de dados. Com isso, a realização de avaliações a nível regional ou local, aparentemente se mostra mais consistente por ser uma forma de explorar a variabilidade genética de rebanhos através da integração de objetivos de instituições de pesquisa e produtores, onde cada um assume funções específicas, ou seja, realizar análise genética e gerar o banco de dados, respectivamente.

A não tradição de realizar controle zootécnico em caprinos se apresenta como um agravante nessa perspectiva abordada, pois a avaliação genética de machos e fêmeas é



344 necessário o controle das informações de rebanho, sendo o registro zootécnico a base do  
345 processo avaliativo (Lobo et al., 2010).

346 Na bovinocultura os bancos de dados são geralmente bem consistentes, ou seja,  
347 representam positivamente a realidade modelada e estão disponíveis para análises genéticas na  
348 maioria das raças. Nos pequenos ruminantes, a quantidade de raças submetidas a processos de  
349 avaliação genética no país é reduzida. Constatam-se estudos com informações a nível de  
350 rebanho, geralmente experimental, realizado por Gunia et al. (2014), que consideraram os dados  
351 confiáveis e suficientes para analisar os parâmetros genéticos das características de interesse,  
352 para definição e otimização do índice de seleção a implantar no rebanho.

353 No aspecto operacional, a quantidade de dados para as análises genéticas precisa ser  
354 considerada. Nesse caso, a inferência bayesiana leva vantagem sobre a máxima verossimilhança  
355 restrita (reml) na estimação de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos (TORAL  
356 et al., 2007). Embora que para banco de dados pequenos Carneiro et al. (2007) considere  
357 necessária a existência de priori informativas. Por outro lado, em situações de heterogeneidade  
358 de variância considera-se o enfoque bayesiano mais robusto.

359 É relevante a determinação de modelos menos parametrizados que sejam suficientes  
360 para a obtenção de valores genéticos com acurácia adequada. Isso possibilita a contribuição do  
361 grande contingente populacional dos pequenos ruminantes que criados nos trópicos, de forma  
362 extensiva, passem a contribuir, de fato, com o melhoramento genético da espécie. Pois, a  
363 mudança desse cenário passa principalmente pela qualidade genética dos animais de cada  
364 substrato do sistema de produção presente, onde animais importantes de cada um devem ser  
365 trabalhados com seleção.

366 Sendo assim, objetivou-se estimar os de componentes de variância e parâmetros  
367 genéticos de características de peso e ganho de peso em caprinos de corte na fase pré-desmama.

368

369

370

371

372

373

374

375

376

## Material e Métodos

377 A pesquisa foi realizada utilizando-se informações do banco de dados (registro  
378 zootécnico) de animais da raça Anglonubiana pertencentes ao rebanho experimental de caprinos  
379 localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, na cidade de  
380 Teresina. Os registros de peso ao nascer (PN), peso aos 70 dias de idade (P70) e o ganho de  
381 peso diário (GPD) até os 70 dias de idade, foram obtidos através do registro zootécnico dos  
382 animais no período de 2001 até 2018.

383 Os animais foram manejados em sistema de criação semi-intensivo, no qual as cabras  
384 iam a pasto no período diurno e recolhidas ao aprisco no final do dia, onde permaneciam durante  
385 a noite e pela manhã, quando eram realizadas as coletas de dados. Utilizou-se complementação  
386 alimentar com ração comercial contendo 16% de PB para cabras em gestação e lactação,  
387 disponibilizadas de forma coletiva no período avaliado, para manutenção da condição corporal.

388 No manejo reprodutivo as cabras foram divididas em dois lotes e em cada um realizou-  
389 se acasalamentos controlados utilizando-se pelo menos dois reprodutores que foram adquiridos  
390 de produtores filiados a APICOV (Associação Piauiense de Criadores de Caprinos e Ovinos),  
391 evitando-se repetir animais do mesmo criatório.

392 A reposição de matrizes ocorreu com animais do próprio rebanho sem, no entanto, fazer  
393 restrição a níveis de infecção a verminose indicadas pela contagem de ovos por grama (OPG).  
394 A incorporação das fêmeas jovens ocorreu ao lote que iniciou a estação de monta quando ela  
395 atingiu a idade reprodutiva.

396 Os lotes foram submetidos a estação de monta em períodos distintos, de modo que a  
397 ocorrência de acasalamento em um grupo coincidiu com a ocorrência de lactação no outro, em  
398 cada semestre do ano. Com esse manejo, objetivou-se ampliar a quantidade de animais  
399 contemporâneos em relação a estágios fisiológicos, tanto na época seca quanto na chuvosa do  
400 ano.

401 No manejo sanitário adotou-se rotação de princípio ativo do vermífugo a cada dois anos,  
402 após teste de resistência anti-helmíntica. A aplicação de anti-helmíntico foi baseada no valor da  
403 contagem de OPG, que foi obtido em média a cada 40 dias no rebanho. Como sugerido por  
404 Costa et al. (2011), a aplicação de vermífugo ocorria quando 10% das cabras apresentavam  
405 valor superior a 1000.

406 O banco de dados foi composto por informações de genealogia, peso, idade, sexo e tipo  
407 de nascimento referentes ao período de 2001 a 2018. Inicialmente, havia o total de 11467  
408 registros de pesos em diferentes idades. As informações de peso corporal foram coletadas

409 sistematicamente como prática de manejo cotidiano do rebanho, com registro da data de parto,  
410 sexo e tipo de nascimento e peso.

411 A formação do pedigree, arquivo de dados e a análise de consistência foi realizada através  
412 do programa SAS (versão 9.0, 2002). Após a edição e análise de consistência o arquivo de  
413 dados apresentou um total 1432 animais. A característica de ganho de peso diário foi obtida  
414 obtido através da diminuição entre a medida de peso aos 70 dias pela medida de do peso ao  
415 nascer, representada pela fórmula **GPD = (P70 – PN) /70**.

416 Para atender as particularidades de cada característica foi formado o grupo de  
417 contemporâneo (GC), incluindo os seguintes efeitos fixos: ano de nascimento, estação de  
418 nascimento (que compreende o período chuvoso como o intervalo entre os meses de janeiro a  
419 junho e o período seco de julho a dezembro), sexo e tipo de parto (simples ou duplo). A idade  
420 da cabra ao parto foi considera como efeito de (co) variável. Assim, de acordo com a  
421 característica os grupos de contemporâneos atenderam a restrição de apresentar o número  
422 mínimo de 3 animais.

423 A partir dos resultados das análises preliminares as características de produção e  
424 crescimento foram submetidas a análises genética utilizando-se método da inferência  
425 bayesiana. As estimativas dos componentes de (co) variância foram obtidas, mediante análise  
426 uni característica, utilizando o aplicativo GIBBS1F90 (MISZTAL et al., 2002).

427 Os modelos utilizados foram:

428 Modelo 1:  $Y = X\beta + Z_1a + \varepsilon$

429 Modelo 2:  $Y = X\beta + Z_1a + Z_3c + \varepsilon$

430 Modelo 3:  $Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + \varepsilon$   $Cov_{(a,m)} = 0$

431 Modelo 4:  $Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + \varepsilon$   $Cov_{(a,m)} \neq 0$

432 Modelo 5  $Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3c + \varepsilon$   $Cov_{(a,m)} = 0$

433 Modelo 6:  $Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3c + \varepsilon$   $Cov_{(a,m)} \neq 0,$

434

435 em que Y é o vetor das observações das características de produção e desempenho medidas nos  
436 animais;  $\beta$  é o vetor dos efeitos “fixos” do rebanho;  $a$  é o vetor de efeitos aleatórios que  
437 representa os valores genéticos aditivos diretos de cada animal;  $m$  é o vetor dos efeitos  
438 aleatórios que representam os valores genéticos aditivos maternos;  $c$  é o vetor dos efeitos  
439 aleatórios de ambiente permanente materno;  $\varepsilon$  é o vetor de erros aleatórios; X,  $Z_1$ ,  $Z_2$  e  $Z_3$  são  
440 matrizes de incidência que relacionam as observações aos efeitos fixos e aos efeitos aleatórios  
441 aditivo direto, materno e de ambiente permanente.

442 Utilizando o Algoritmo de *Gibbs* da inferência bayesiana considerou-se as seguintes  
 443 pressuposições, assumindo distribuição normal:

$$444 \quad y|\beta, a, m, c, \varepsilon \sim N(X\beta + Z_{1a} + Z_{2m} + Z_{3c} + I\sigma e^2)$$

$$445 \quad a|\sigma_a^2 \sim N(0, A\sigma_a^2)$$

$$446 \quad m|\sigma_m^2 \sim N(0, A\sigma_m^2)$$

$$447 \quad c|\sigma_c^2 \sim N(0, I\sigma_c^2)$$

$$448 \quad e|I, \sigma \sim N(0, I\sigma_e^2)$$

449 Sendo:  $\sigma_a$ ,  $\sigma_m$ ,  $\sigma_c$  e  $\sigma_e$  – componentes de (co) variância genética aditiva direta,  
 450 materna, de ambiente permanente e residual, respectivamente; A – matriz de numeradores do  
 451 coeficiente de parentesco de Wrigth; I – matriz identidade de número igual aos animais que tem  
 452 observações;

453 Atenção deve ser dada a convergência de cadeia do amostrador de *GIBBS*, uma vez que  
 454 esse procedimento ocorre através de interações (Campos et al., 2016). Saídas da rodada inicial  
 455 foram usadas para as análises realizadas com cadeias de 1.000.000 utilizando-se o *burn-in* de  
 456 200.000 e o intervalo de amostra de 100 ciclos perfazendo assim um total de 8.000 amostras.  
 457 Considerou-se convergência quando observado o critério de Geweke (GEWEKE, 1992).

458 **Tabela 1.** Definição do tamanho de cadeia do Amostrador de *Gibbs*, *burn-in*, intervalo de  
 459 amostragem (*thin*) e número total de amostras para as características de desempenho ponderal  
 460 em caprinos da raça Anglonubiana.

Características	Tamanho de Cadeia	* <i>Burn-in</i>	Total de Amostras
Peso ao Nascer			
Peso aos 70 dias	1.000.000	200.000	8.000
Ganho de Peso (Dia)			

461 \**Burn-in*: período de descarte

462 A escolha do modelo que melhor se ajustou aos dados ocorreu por meio de dois critérios:  
 463 DIC (critério da informação da *deviance*), onde:

$$464 \quad DIC = D(\theta) + 2pD$$

465 Sendo que,  $D(\theta)$  é o desvio calculado na  $\tilde{X}$  a *posteriori* da *deviance* e  
 466  $pD$  é a penalização por complexidade do modelo. A diferença de parâmetros é obtida através  
 467 de  $pD_1 - pD_2$ .

468 O FB (Fator de Bayes) que foi obtido através do logaritmo da função de máxima  
 469 verossimilhança ( $-2 \log L$ ), através do aplicativo POSTGIBBS1F90 (MISZTAL et al., 2002).

## Resultados e Discussão

470

471 Nos países em desenvolvimento a criação de caprinos prevalece em pequenos rebanhos,  
 472 nos quais geralmente a reposição ocorre com animais do próprio rebanho, principalmente as  
 473 fêmeas, sem, no entanto, receber muita atenção quanto a avaliação da qualidade genética. A  
 474 esse respeito, atenção à cria na fase lactante é uma iniciativa simples, mas importante. Assim,  
 475 essa fase torna-se uma opção de pré-seleção para reposição.

476 Por ser uma fase que o animal está dependente da mãe e com correlação direta com  
 477 desenvolvimento em fases posteriores, se avalia simultaneamente a qualidade da cria e da mãe.  
 478 Com isso é importante a identificação, no crescimento do animal, do efeito de eventos que  
 479 ocorrem nessa fase como: pico de lactação e posterior redução de leite da mãe, aumento da  
 480 necessidade da cria por leite, início da ruminação com acesso a alimento sólido, mas também  
 481 há contato com endoparasitos e ocorrência de desmama. Assim, considera-se que a variação  
 482 dos pesos e ganho de peso são bons referenciais do efeito desses fatores nessa fase.

483 Ao se analisar as estatísticas descritivas de pesos e ganho de peso (Tab. 2), considerando-  
 484 se que a destinação principal dessa raça na região tem sido a produção de carne, fica bem  
 485 evidente ausência de atuação seletiva com esse fim. O desenvolvimento ponderal pode ser  
 486 considerando pobre no período estudado, se comparado a caprinos de corte como o Boer  
 487 (ZHANG et al., 2009), ou analisando em relação a ovinos (GOWANE et al. 2015), como  
 488 pequeno ruminante com o padrão para produção de carne.

489 Analisando-se na perspectiva de reposição com animais do rebanho, considerando-se  
 490 pesos e ganhos de peso na fase lactante características importantes, pela facilidade de mensurá-  
 491 las e por se correlacionarem com o desenvolvimento do animal em outras fases, além de  
 492 expressar potencial da cria e da mãe, o peso ao nascer de 2,99 kg pode ser referência de seleção,  
 493 pois está na faixa considerada padrão para a raça em sistema de criação similar. Além disso, é  
 494 um valor que não há relatos de comprometimento de vigor ou de ocorrência de distocia em  
 495 razão do tamanho da cria, considerando-se como referência nessa descrição o peso ao nascer  
 496 de  $2,75 \pm 0,71$  apresentado por Silva et al. (2001).

497 **Tabela 2.** Estatísticas descritivas de desempenho ponderal em caprinos Anglonubiano em fase  
 498 lactante

Características	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
PN (kg)	440	2,99	0,59	1,50	5,00
P70 (kg)	441	10,24	1,73	4,00	18,50
GPD70 (Kg/Dia)	441	0,10	0,03	0,02	0,22

499

500 Outro referencial importante para a descrição do desenvolvimento dos animais no manejo  
501 utilizado é o peso aos 70 dias, idade que geralmente coincide com eventos importantes na vida  
502 do animal como: redução da produção de leite da mãe e ao mesmo tempo que aumenta a  
503 necessidade da cria por alimento; ingestão de alimento sólido com efetivação da ruminação e  
504 contato com parasitismo. A média de  $10,24 \pm 1,73$  kg (Tab.2), mais alta que o valor  $7,40 \pm 1,79$   
505 kg obtido por Gunia et al. (2014) com cabras crioulas na mesma idade, demonstra superioridade  
506 em relação a raça de padrão similar.

507 O ganho de peso diário apresentou-se com média de  $0,10 \pm 0,03$  (Tab. 2) no período  
508 avaliado, sendo também um valor baixo em relação aos mesmos referenciais usados para os  
509 pesos. Porém, trata-se de animais mantidos em condição de campo, que pode ter impacto da  
510 exposição a endoparasitos ao acompanharem a mãe ao pasto, que pode comprometer o  
511 desenvolvimento dos animais.

512 No manejo reprodutivo do rebanho é importante levar em consideração critérios para a  
513 identificação dos melhores animais, principalmente de fêmeas que geralmente são incorporadas  
514 do próprio rebanho. A recomendação de pré-seleção durante a fase lactante em caprinos pode  
515 ser uma forma de direcionar o manejo a partir dessa idade. Entretanto, necessita que se faça  
516 análise para conhecer o potencial genético dos animais, bem como de fatores não genéticos  
517 importantes sobre o desempenho, que se obtém a partir de avaliações genéticas dos animais.

518 Uma limitação importante nesse caso tem sido não se dispor de informações do rebanho  
519 suficiente pelo menos para análise fenotípica.

520 Para a estimação dos parâmetros genéticos das características avaliadas neste estudo, por  
521 se tratar de pequeno banco de dados, buscou-se identificar o melhor modelo considerando-se a  
522 influência da parametrização. Assim, foram testados seis modelos com comparação sequencial  
523 na qual o modelo anterior diferiu quanto a inclusão ou não dos efeitos genético materno e de  
524 ambiente permanente materno, além da utilização da (co) variância (Tab. 3).

525 Para o peso ao nascer não houve concordância entre os testes utilizados para identificação  
526 do melhor modelo. Foi observado que para o PN o Critério de informação da *deviance* (DIC)  
527 qualificou o modelo 5 (modelo com efeito aditivo, efeito genético materno e ambiente  
528 permanente sem (co) variância) como o melhor, enquanto o fator de Bayes qualificou o 6  
529 (modelo com efeito genético aditivo, efeito genético materno, efeito de ambiente permanente e  
530 com (co) variância). Como a diferença entre esses dois modelos foi a inclusão da (co) variância  
531 entre o efeito genético aditivo e o efeito genético materno, mostra a penalização de maior  
532 parametrização pelo fator de Bayes (Tab. 3).

533 Para essa característica, a inclusão do efeito de ambiente permanente, bem como da (co)  
534 variância condicionou melhor ajuste ao modelo, não se mostrando sensível à influência da  
535 quantidade de dados. Assim, com o efeito genético aditivo direto, o efeito genético materno e  
536 o efeito de ambiente permanente, tendo (co) variância diferente de zero com a estrutura de  
537 dados utilizada, pode gerar estimativas de parâmetros condizentes com o que consta na  
538 literatura, que destaca para o peso ao nascer ser, mais pronunciado o efeito materno.

539 Para o peso aos 70 dias de idade também não houve concordância entre os testes  
540 utilizados. O modelo 6, que difere do modelo 1 pela ausência do efeito genético aditivo direto,  
541 efeito genético aditivo materno e efeito de ambiente permanente com a (co) variância, foi o  
542 melhor quando classificado pelo DIC. Já pelo fator de Bayes o modelo que conferiu melhor  
543 ajuste foi o modelo 1 (modelo com efeito genético aditivo direto). Nessa característica pode ter  
544 efeito penalizado do Fator de Bayes, mas também se constata que a inclusão do efeito de  
545 ambiente permanente tem pouca influência na determinação do modelo a ser utilizado, uma vez  
546 que o efeito aditivo genético direto e materno proporcionam o ajuste adequado para a  
547 característica.

548 A exclusão da covariância do modelo demonstra possível efeito da redução da quantidade  
549 de dados nessa idade, pois no peso aos 70 dias de idade, os testes não qualificaram a inclusão  
550 da covariância direto materna como importante, provavelmente em razão da menor quantidade  
551 de crias por mãe nessa idade, em relação ao peso ao nascer.

552 As estimativas dos componentes de (co) variância e parâmetros genéticos para o peso ao  
553 nascer, peso aos 70 dias de idade e ganho de peso aos 70 dias de idade estão apresentados nas  
554 Tab. 5, 6 e 7, respectivamente.

555 As estimativas de herdabilidade direta do peso ao nascer obtidas neste estudo com o  
556 modelo 6 que se ajustou melhor para explicar os dados (Tab. 5), foram superiores aos valores  
557  $(0,10 \pm 0,03$  e  $0,32 \pm 0,10)$  obtidos por Sousa et al. (2009). Mesmo com a inclusão do efeito  
558 genético materno no modelo, a estimativa da herdabilidade do efeito aditivo direto se manteve  
559 elevada. A inclusão de covariância direto materna foi mais importante no peso ao nascer do que  
560 na característica de peso aos 70 dias de idade, indicando tendência de redução do impacto da  
561 mãe à medida que se aumenta a idade da cria.

562 Para o peso aos 70 dias de idade a herdabilidade direta e materna foram de magnitude  
563 moderada, conferindo valores superiores aos obtidos por Gunia et al. (2014). Concorda também  
564 com valores apresentado por Gholizadeh et al. (2010) na fase inicial de desenvolvimento do  
565 animal.

566 A importância da covariância no modelo sobre particionamento dos efeitos genéticos  
567 direto e efeito genético materno ficou caracterizado pelos valores da herdabilidade direta e  
568 materna no mesmo modelo com ausência da covariância, respectivamente iguais a 0,33 e 0,39  
569 (Tab. 6). O mesmo comportamento não foi verificado na característica do peso aos 70 dias  
570 onde, verificou-se que a herdabilidade direta e a herdabilidade materna foram iguais a 0,13 e  
571 0,19 (para o modelo com 6 sem covariância) (Tab. 6). Sendo que, a inclusão da covariância  
572 alterou de forma ordenada essa relação, particionando bem o componente materno na maior  
573 idade, representando valores 0,24 e 0,25, o que teoricamente não era esperado. Há  
574 concordância de resultado da literatura que apresenta diminuição da importância do  
575 componente materno à medida que aumenta a idade da cria, pode ser atribuída a menor  
576 quantidade de informações por mãe.

577 A aumento da parametrização do efeito de ambiente permanente melhorou o  
578 particionamento das variâncias das três características avaliadas. Nesse caso, os testes utilizados  
579 para identificação dos modelos penalizam modelos com maior número de parâmetros para a  
580 característica de peso aos 70 dias de idade, porém considera-se que não é a maior  
581 parametrização a responsável por esse caso e sim a redução da quantidade de dados seja em  
582 decorrência do número de informação do banco de dados analisado.

583 O efeito materno contribuiu da forma significativa com o resultado de ganho de peso  
584 diário (Tab.7), sendo que, para essa característica a melhor partição dos componentes de (co)  
585 variância se deu de acordo com o modelo animal mais completo incluindo os efeitos genéticos  
586 aditivo direto, efeito genético materno, o efeito de ambiente permanente e a (co) variável  
587 diferente de zero. O modelo que melhor explicou o comportamento do ganho de peso incluiu  
588 todos os efeitos aplicados neste estudo resultando em herdabilidade direta igual a 0,09 e  
589 herdabilidade materna igual a 0,25.

590 Segundo Gholizadeh et al. (2010), uma vez que os efeitos maternos estiverem presentes,  
591 ainda que não sejam considerados, a variância genética aditiva poderá incluir parte da variância  
592 materna. Ainda de acordo com os autores, as estimativas de herdabilidade direta diminuirão  
593 quando da inclusão dos efeitos maternos. A estimação dos efeitos maternos está diretamente  
594 vinculada às relações existentes entre o pedigree e a estrutura de dados.

595 A inclusão do efeito materno, do ambiente permanente e da covariância penalizaram  
596 muito o particionamento das variâncias implicando na redução 0,24 para 0,09. Entretanto, os  
597 valores da herdabilidade materna e do efeito de ambiente permanente foram equivalentes a 0,25  
598 e 0,07, respectivamente.

599



600 **Tabela 3.** Comparação em sequência da inclusão de fatores genético materno, de ambiente  
 601 permanente e de covariância em modelos com efeito aditivo para descrever as características  
 602 de peso em caprinos Anglonubiano

Característica	Modelo <sup>1</sup>	DIC	-2Log
<b>PN</b>	1 - $Y = X\beta + Z_a + e$	-3239,77	74,86
	2 - $Y = X\beta + Z_a + Z_c + e$	-3737,41	79,67
	3 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov=0	-4251,28	89,31
	4 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov≠0	-4106,70	87,96
	5 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e$ Cov=0	-4516,36	84,04
	<b>6 - <math>Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e</math> Cov≠0</b>	<b>-4495,05</b>	<b>94,61</b>
Característica	Modelo <sup>1</sup>	DIC	-2Log
<b>P70</b>	<b>1 - <math>Y = X\beta + Z_a + e</math></b>	<b>-11245,43</b>	<b>2060,38</b>
	2 - $Y = X\beta + Z_a + Z_c + e$	-12878,94	2022,76
	3 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov=0	-13539,20	2019,11
	4 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov≠0	-14469,39	2043,63
	5 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e$ Cov=0	-13281,16	2000,62
	6 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e$ Cov≠0	-15643,86	2002,96

603 <sup>1</sup>1 - modelo com efeito genético aditivo; 2 - modelo com efeito aditivo e ambiente permanente; 3 - modelo com  
 604 efeito aditivo e materno sem covariância; 4 - modelo com efeito aditivo e materno com covariância; 5 - modelo  
 605 com efeito aditivo, materno e ambiente permanente sem covariância; 6 - modelo com efeito aditivo, materno e  
 606 ambiente permanente com covariância. **DIC:** critério de informação da deviance; **FB:** Fator de Bayes; **c** - efeito  
 607 de ambiente permanente; **m** - efeito aditivo genético materno.

608  
 609

610 **Tabela 4.** Comparação da inclusão em sequência de fatores genético materno, de ambiente  
 611 permanente e de covariância em modelos com efeito aditivo, para descrever ganho de peso em  
 612 caprinos Anglonubiano

Característica	Modelo <sup>1</sup>	DIC	-2Log
<b>GPD70</b>	1 - $Y = X\beta + Z_a + e$	-10060,52	-9556,14
	2 - $Y = X\beta + Z_a + Z_c + e$	-11131,87	-9078,02
	3 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov=0	-11240,62	-9015,06
	4 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + e$ Cov≠0	-9870,79	-8385,90
	5 - $Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e$ Cov=0	-11465,92	-9152,68
	<b>6 - <math>Y = X\beta + Z_a + Z_m + Z_c + e</math> Cov≠0</b>	<b>-14457,20</b>	<b>-8980,36</b>

613 <sup>1</sup>1 - modelo com efeito genético aditivo direto; **2** - modelo com efeito aditivo direto e ambiente permanente  
 614 materno; **3** - modelo com efeito genético aditivo direto e genético materno sem covariância; **4** - modelo com efeito  
 615 genético aditivo direto e efeito genético materno com covariância; **5** - modelo com efeito genético aditivo direto,  
 616 efeito genético materno e ambiente permanente materno sem covariância; **6** - modelo com efeito genético aditivo  
 617 direto, efeito genético materno e ambiente permanente materno com covariância.

618 **DIC:** critério de informação da deviance; **FB:** Fator de Bayes; **c** - efeito de ambiente permanente; **m** - efeito aditivo  
 619 genético materno.

620  
 621 **Tabela 5.** Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise  
 622 unicaracterística utilizando diferentes modelos para peso ao nascer em caprinos Anglonubiano

Peso ao Nascer								
Modelo <sup>1</sup>	$\sigma_a^2$	$\sigma_f^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_e^2$	$c^2$	$h_a^2$	$h_m^2$
1	0,183	0,301			0,118		0,61	
2	0,170	0,354		0,081	0,102	0,230	0,48	
3	0,191	0,519	0,237		0,090		0,37	0,46
4	0,241	0,568	0,234		0,093		0,42	0,41
5	0,200	0,603	0,235	0,082	0,085	0,136	0,33	0,39
6	0,238	0,624	0,225	0,076	0,085	0,121	0,36	0,38

623 <sup>1</sup> $\sigma_a^2$  - variância aditiva;  $\sigma_f^2$  - variância fenotípica;  $\sigma_m^2$  - variância materna;  $\sigma_c^2$  - variância de ambiente  
 624 permanente;  $\sigma_e^2$  - variância residual;  $c^2$  - variância de ambiente permanente como proporção da variância  
 625 fenotípica;  $h_a^2 = \sigma_a^2/\sigma_p^2$  - herdabilidade direta;  $h_m^2 = \sigma_m^2/\sigma_p^2$  - herdabilidade materna;

626 <sup>2</sup>1 - modelo com efeito genético aditivo direto; **2** - modelo com efeito aditivo direto e ambiente permanente  
 627 materno; **3** - modelo com efeito genético aditivo direto e genético materno sem covariância; **4** - modelo com efeito  
 628 genético aditivo direto e efeito genético materno com covariância; **5** - modelo com efeito genético aditivo direto,  
 629 efeito genético materno e ambiente permanente materno sem covariância; **6** - modelo com efeito genético aditivo  
 630 direto, efeito genético materno e ambiente permanente materno com covariância.

631 **Tabela 6.** Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise  
 632 unicaracterística utilizando diferentes modelos para peso aos 70 dias em caprinos Anglonubiano

Peso aos 70 dias <sup>1</sup>								
Modelo <sup>2</sup>	$\sigma_a^2$	$\sigma_f^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_e^2$	$c^2$	$h_a^2$	$h_m^2$
1	1,261	5,048			3,787		0,25	
2	0,653	5,082		1,035	3,394	0,204	0,13	
3	0,781	5,449	1,358		3,310		0,14	0,25
4	1,374	6,670	2,211		3,085		0,21	0,33
5	0,731	5,447	1,058	0,402	3,257	0,074	0,13	0,19
6	1,591	6,745	1,713	0,548	2,893	0,081	0,24	0,25

633 <sup>1</sup> $\sigma_a^2$  - variância aditiva;  $\sigma_f^2$  - variância fenotípica;  $\sigma_m^2$  - variância materna;  $\sigma_c^2$  - variância de ambiente  
 634 permanente;  $\sigma_e^2$  - variância residual;  $c^2$  - variância de ambiente permanente como proporção da variância  
 635 fenotípica;  $h_a^2 = \sigma_a^2/\sigma_p^2$  - herdabilidade direta;  $h_m^2 = \sigma_m^2/\sigma_p^2$  - herdabilidade materna;

636 <sup>2</sup>**1** - modelo com efeito genético aditivo direto; **2** - modelo com efeito aditivo direto e ambiente permanente  
 637 materno; **3** - modelo com efeito genético aditivo direto e genético materno sem covariância; **4** - modelo com efeito  
 638 genético aditivo direto e efeito genético materno com covariância; **5** - modelo com efeito genético aditivo direto,  
 639 efeito genético materno e ambiente permanente materno sem covariância; **6** - modelo com efeito genético aditivo  
 640 direto, efeito genético materno e ambiente permanente materno com covariância.

641  
642

643 **Tabela 7.** Estimativas de componentes de (co) variância e parâmetros genéticos em análise  
 644 unicaracterística utilizando diferentes modelos para o ganho de peso diário do nascimento até  
 645 os 70 dias de idade em caprinos Anglonubiano

Ganho de Peso Diário <sup>1</sup>								
Modelo <sup>2</sup>	$\sigma_a^2$	$\sigma_f^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_e^2$	$c^2$	$h_a^2$	$h_m^2$
1	0,00021	0,00085			0,00064		0,24	
2	0,00019	0,00089		0,00010	0,00060	0,12	0,21	
3	0,00015	0,00092	0,00016		0,00060		0,17	0,18
4	0,00002	0,00079	0,00012		0,00065		0,03	0,15
5	0,00015	0,00093	0,00014	0,00005	0,00059	0,06	0,16	0,15
6	0,00009	0,00102	0,00025	0,00007	0,00060	0,07	0,09	0,25

646 <sup>1</sup> $\sigma_a^2$  - variância aditiva;  $\sigma_f^2$  - variância fenotípica;  $\sigma_m^2$  - variância materna;  $\sigma_c^2$  - variância de ambiente  
 647 permanente;  $\sigma_e^2$  - variância residual;  $c^2 = \sigma_c^2/\sigma_f^2$  - variância de ambiente permanente como proporção da variância  
 648 fenotípica;  $h_a^2$  - herdabilidade direta;  $h_m^2$  - herdabilidade materna;

649 <sup>2</sup>**1** - modelo com efeito genético aditivo direto; **2** - modelo com efeito aditivo direto e ambiente permanente  
 650 materno; **3** - modelo com efeito genético aditivo direto e genético materno sem covariância; **4** - modelo com efeito  
 651 genético aditivo direto e efeito genético materno com covariância; **5** - modelo com efeito genético aditivo direto,  
 652 efeito genético materno e ambiente permanente materno sem covariância; **6** - modelo com efeito genético aditivo  
 653 direto, efeito genético materno e ambiente permanente materno com covariância.

654

655 De acordo com os valores elevados para a herdabilidade direta obtidos nesta fase estudada  
 656 demonstra ser esse período o momento ideal para se fazer pré-seleção como forma de  
 657 redirecionamento de manejo mais adequado para os animais destinados a reprodução.

## Conclusão

658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688

A quantidade de parâmetros no modelo para o banco de dados pequeno interfere na identificação de ajuste de modelos pelos testes (DIC e fator de Bayes).

Os testes utilizados não qualificaram os mesmos modelos como de melhor ajuste.

A inclusão do efeito da covariância contribui para melhorar qualidade na partição dos efeitos genéticos aditivo direto e efeito genético materno no peso ao nascer e para o ganho de peso aos 70 dias de idade, mas não no peso aos 70 dias de idade.

Para pequeno banco de dados o uso de modelos mais parametrizados sacrificou mais qualidade dos componentes materno e de ambiente permanente estimados na característica do peso aos 70 dias de idade.

Na faixa de idade que corresponde a cria lactante, o componente materno tende a se sobressair em relação ao genético direto.

O efeito materno e de ambiente permanente para características no peso ao 70 dias e ganho de peso foram mais afetados pela quantidade de informação por mãe.

A pré-seleção para desempenho na fase lactante pode ser recomendada como uma forma de direcionar o manejo de crias no rebanho para reprodução.

689

## Referências Bibliográficas

690 CAMPOS, B.M. et al. Parâmetros e ganhos genéticos em características de crescimento de  
691 bovinos Tabapuã da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo  
692 Horizonte, v.68, n.4, p.1043-1052, 2016.

693

694 CARNEIRO JR., J.M.; ASSIS, G.M.L.; EUCLYDES, R.F. et al. Estimação de componentes  
695 de variância utilizando-se inferência Bayesiana e frequentista em dados simulados sob  
696 heterogeneidade de variâncias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1539-1548,  
697 2007.

698

699 COSTA, V.M.M.; SIMOES, S., V.D.; RIET-CORREA, Franklin. Controle das parasitoses  
700 gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa  
701 Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.31, n. 1, p. 65-71, 2011.

702

703 GEWEKE, J. Evaluating the accuracy of sampling-based approaches to the calculation of  
704 posterior moments. In: BERNARDO, J.M.; BERGER, J.O.; DAWID, A.P.; SMIT, A.F.M.  
705 (Ed.). *Bayesian statistics 4*. Oxford: Oxford University, 1992. 526p.

706

707 GOWANE G. R. et al. Genetic and phenotypic parameter estimates of liveweight and daily  
708 gain traits in Malpura sheep using Bayesian approach. **Small Ruminant Research**, p.10-18,  
709 2009.

710

711 GHOLIZADEH, M. et al. Genetic parameter estimates for birth and weaning weights in  
712 Raeini goats. **Animal Science**, v.55, p.30-36, 2010.

713

714 IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <  
715 [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localid  
716 ade=0&tema=75662](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75662)>. Acesso em 06/03/2019.

717 LÔBO, R. B. et al. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira  
718 década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.223-235, 2010.

719 MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; STRABEL, T.; AUVRAY, B.; DRUET, T.; LEE, D.H.  
720 BLUPF90 and related programs (BGF90). In: WORLD CONGRESS ON GENETICS  
721 APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier. **Proceedings...**  
722 Montpellier: INRA: CIRAD, 2002.

723 PEREIRA JÚNIOR, A. C. et al. Efeito de sexo e tipo de parto sobre o peso ao nascer de  
724 caprinos mestiços Anglonubiana. **Ciência Animal**, v.23, n.1, p.31-34, 2014.

725

726 ROUT, P. K.; MATIKA, O.; KAUSHIK, M. S.; DASS, G.; SINGH, M. K.; BHUSAN, S.  
727 Genetic analysis of growth parameters and survival potential of Jamunapari goats in semiarid  
728 tropics. **Small Ruminant Research**, v. 165, p. 124-130, 2018.

729

730 SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M.; OLIVEIRA, A. L. Características produtivas e parâmetros  
731 genéticos em caprinos da raça Moxotó do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e  
732 Produção Animal**, v.3, n.1, p.318-326, 2001.

733

- 734 SOUSA et al. Estimativas de componentes de covariância e parâmetros genéticos de pesos  
735 corporais em caprinos Anglonubiano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.2,  
736 p.211-216, 2009.  
737
- 738 TORAL, F.L.B.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. Abordagens frequentista e bayesiana  
739 para avaliação genética de bovinos da raça Canchim para características de crescimento.  
740 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.43-53, 2007.  
741
- 742 ZHANG C. et al. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth traits in Boer goat.  
743 **Livestock Science**, p.66-71, 2009.  
744  
745