

## Melhoramento animal de caprinos da raça Anglo-Nubiana via Modelos Lineares Mistos

Walleff da Silva e Silva <sup>1</sup>

### Introdução

Ao longo dos anos, muitos estudos se destacaram no campo do melhoramento genético, seja ele animal ou vegetal. CARDELLINO e ROVIRA (1987), afirmam que o objetivo do melhoramento genético é obter uma população com um genótipo superior para uma combinação de características de importância econômica. Isso pode ser alcançado aumentando a frequência dos alelos dos genes desejáveis na população (seleção) ou redistribuindo os alelos em combinações genotípicas mais produtivas (reprodução). Atrelado a isso, a estatística desenvolveu-se no campo da genética buscando maximizar a seleção através da estimação de parâmetros, sejam eles a média, variância, covariância e outros.

Para o processo de melhoramento genético de animais, três etapas são fundamentais: estimação de parâmetros genéticos, classificação dos animais e decisão sobre a permanência ou exclusão daquele animal para reprodução.

A metodologia de modelos mistos é uma das ferramentas mais utilizadas na prática de melhoramento genético, já que se trata de um experimento em que são observadas características de espécies e que é comum a perda de parcelas durante o processo, esse buscar estimar parâmetros por meio de fatores fixos e aleatórios, associados a matrizes de covariância, geralmente desconhecidas.

O presente trabalho tem por objetivo aplicar o melhoramento genético via modelos lineares mistos e estimar os parâmetros genético dos caprinos, assim obter os efeitos fixos e aleatórios por meio de métodos de estimações para ambos os fatores, selecionando os melhores animais através de valores genéticos.

### Materiais e métodos

O presente trabalho utilizou dados de caprinos da Raça Anglo-Nubiana. Atualmente essa raça é muito usada no Nordeste para cruzamento com cabras comuns para comercialização de carne e leite. O banco de dados é composto por informações de 607 animais, acrescidos de 416 genitores, apresentando dados faltantes em algumas variáveis. Foram coletados em diferentes fazendas de municípios distintos do Maranhão e do Piauí. Desses animais foram coletadas e estudadas algumas medidas morfométricas: Peso, altura da cernelha (AC), altura da garupa (AG), comprimento do corpo (CC), circunferência torácica (CT), altura da pata (AP) e Perímetro da Canela (PC).

Foi utilizado o software R (v3.4.4). Para ajustar o modelo linear mistos e gerar matriz de parentesco foi utilizado o pacote Pedigreemm com auxílio do pacote lme4. O pacote foi utilizado para ajustar o modelo adotado e efetuar a análise através de medidas e gráficos específicos.

---

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Estatística e Experimentação Agropecuária (PPGEE) da Universidade Federal de Lavras. e-mail: [walleff100@hotmail.com](mailto:walleff100@hotmail.com)

## Modelos lineares Misto

Os modelos mistos estudam a estrutura de covariâncias, importante em dados agrupados, o comportamento individual e o comportamento médio e a correlação entre as observações. Segundo FILHO (2003), outro motivo de se adotar um modelo linear misto é a possibilidade de se fazer a predição de efeitos aleatórios, na presença de efeitos fixos, através dos BLUPs (best linear unbiased prediction) que são de grande valia em genética e melhoramentos.

COSTA (2010) explica que, ao contrário dos modelos lineares múltiplos que levam em consideração um conjunto de covariáveis fixas denominado de efeitos fixos, os modelos lineares mistos levam em consideração os efeitos fixos e um segundo conjunto de covariáveis denominado de efeitos aleatórios. Assim, os modelos lineares mistos são extensões dos modelos lineares múltiplos.

O modelo animal é um modelo linear misto (SEARLE, 1987), associado à avaliação genética de um animal.

Seja o modelo:

$$y_{ijk} = \mu + \beta_i + \gamma_j + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

Onde,

$y_{ijk}$  é a observação referente à k-ésima repetição

$\mu$  é uma constante inerente a todas observações

$\beta_i$  é o efeito do nível i do fator fixo

$\gamma_j$  é o efeito do nível j do fator aleatório

$\epsilon_{ijk}$  é erro aleatório associado a observação

Em termos matriciais é escrito da seguinte forma:

$$Y_{kx1} = X_{px1}\beta + Z_{kxq}\gamma + \epsilon \quad (2)$$

onde,  $Y_{kx1}$  é vetor de observações

$X_{px1}$  é a matriz de incidência dos efeitos fixos

$\beta_{p+1x1}$  é o vetor de efeitos fixos desconhecidos

$Z_{kxq}$  é a matriz de incidência dos efeitos aleatórios

$\gamma_{qxk}$  é o vetor de efeitos aleatórios desconhecidos

$\epsilon_{kx1}$  o vetor de erros aleatórios

Assumindo as seguintes pressuposições

$$\gamma_i \sim N(0, D); \epsilon_i \sim N(0, R) \quad (3)$$

Assim, os efeitos aleatórios e resíduos seguem distribuição normal com média zero e são não correlacionados.

A predição dos efeitos aleatórios juntamente com a estimação dos efeitos fixos é obtida através da derivação da Equação de Modelos Mistos (MME). Segundo VAYEGO (2007), Essa derivação pode ser feita pela minimização do quadrado médio do erro ou pela maximização da função densidade de probabilidade conjunta de  $y$  e  $\gamma$ , sendo esta última a mais adotada.

## Melhor preditor linear não-viesado (BLUP)

O Melhor Preditor Linear Não-Viesado (BLUP) é empregado quando há diferentes quantidades de informações e/ou precisão nas informações associadas, quando são conhe-