

Estimativas dos componentes de (co) variância de características de crescimento em bovinos da raça tabapuã – revisão de Literatura

Avaliação genética, melhoramento animal, raça tabapuã, seleção, Zebu

Amauri Felipe Evangelista^{1*}
Wéverton José Lima Fonseca¹,
José Elivalto Guimarães Campelo²,
Karina Rodrigues dos Santos³,
Severino Cavalcante de Sousa Júnior³

Mestrando em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Ciências Agrárias, Teresina, Brasil. E-mail: amaurifelipe17@hotmail.com

²Professor da Universidade Federal do Piauí - (UFPI), Teresina, Brasil.

³Professor da Universidade Federal do Piauí - (UFPI), Parnaíba, Brasil.

RESUMO

O estudo de estimativas de componentes de (co) variância para características de crescimento em bovinos de corte é de fundamental importância para os programas de melhoramento genético animal, pois ele permite a previsão do sucesso da seleção.

Os componentes de (co) variância têm despertado interesse de pesquisadores da área de melhoramento genéticos animal em análises de dados que podem ser tomados repetidamente ao longo da vida do animal, como as características de crescimento, que são os pesos dos animais em diferentes idades de sua vida. Partindo dessas premissas, o objetivo dessa revisão é de copilar informações sobre estimativas de componentes de (co) variância de características de crescimento em tabapuã.

Palavras-chave: Avaliação genética, Melhoramento animal, Raça Tabapuã, Seleção, Zebu



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 13, Nº 04, julho/agosto de 2016

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

ESTIMATES OF (CO) VARIANCE COMPONENTS FOR GROWTH TRAITS IN TABAPUÃ CATTLE - REVIEW

ABSTRACT

The study about estimates of (co)variance components for growth traits in beef cattle is of fundamental importance for animal breeding programs, because this type of research permits to predict the success of selection. The (co) variance components have aroused interest of animal breeding researchers in data analysis that can be taken repeatedly along the life of an animal, as growth traits that are animals' weights in different ages. From these premises, the aim of this review is to gather information of (co)variance components for growth traits in tabapuã cattle.

Keyword: Animal breeding, Genetic evaluation, Selection, tabapuã breed, Zebu.

INTRODUÇÃO

A raça Tabapuã é um animal de grande potencial para produção de carne no Brasil, isso se deve ao melhoramento genético, que visa aumentar a produção desses animais, utilizando como ferramenta a seleção e cruzamento. No Brasil o melhoramento genético tornou-se conhecido por volta do século XX, isso com o avanço na genética molecular, dos métodos estatísticos e programas computacionais, essas técnicas utilizadas em melhoramento animal têm crescido consideravelmente (LÔBO et al., 2010).

Entre as características de interesse econômico por técnica de melhoramento animal, algumas podem ser mensuradas repetidamente ao longo da vida do indivíduo como as características de crescimento, exemplo o peso. O melhoramento das características de crescimento é de interesse econômico por meio da seleção. Com a seleção objetiva-se melhorar o desempenho médio da população e conseqüentemente, promover progresso genético em características de crescimento (GONÇALVES et al., 2011).

A grande importância na determinação do método de seleção e no avanço genético de um rebanho é a estimação dos componentes de (co) variâncias. Porque ela fornece informações importantes sobre o quanto das diferenças observadas na característica de interesse econômico se deve a fatores genéticos e que sejam transmissíveis às próximas gerações (SILVA et al., 2006).

Os componentes de covariância permitem determinar as herdabilidades e as correlações genéticas para as características da população que serão avaliados, visto que, esses parâmetros podem sofrer variações consideráveis nas suas estimativas devido ao método de estimação de componentes de (co) variância. A herdabilidade é utilizada para se avaliar a confiança do valor fenotípico, como indicador do valor genético (FALCONER & MAYER, 1995).

As análises para estimar os componentes de variância para característica de crescimento são, em

modelos de dimensão finita. Com estes modelos, podem ser analisadas características de interesse para o melhoramento genético animal, como ganho de peso. Sendo estas, denominadas características repetidas no tempo ou longitudinais (SOUSA JÚNIOR et al., 2014).

O conhecimento dos componentes de (co) variâncias é importante para o desenvolvimento na pecuária de corte, pois possibilita maiores avanços genéticos e ganhos de produção. Portanto esta revisão tem como objetivo copilar informações sobre estimativas de componentes de (co) variâncias de características de crescimento em bovinos da raça Tabapuã.

REVISÃO DE LITERATURA

A importância da bovinocultura de corte para o Brasil

A bovinocultura é uma das principais atividades produtivas do agronegócio brasileiro, proporcionando a maior renda obtida entre as cinco maiores cadeias produtiva agropecuária estudada, sendo desenvolvida em todo o território nacional com 212,8 milhões de cabeças (IBGE, 2012). A pecuária bovina de corte no Brasil é antiga, e passou por vários processos de modernização, isso devido à concorrência por outros tipos de carne. Para manter essa competitividade, foi preciso aumentar a eficiência produtiva dos bovinos, trabalhando no tripé zootécnico (genética, manejo e alimentação), fazendo com que os animais chegassem ao seu potencial genético.

Os bovinos de corte estão presentes no Brasil desde os primeiros anos que se seguiram após a chegada dos portugueses e a região nordeste foi pioneira na criação de gado de corte. De acordo com Caíres et al. (2009), a pecuária da Região Nordeste é composta principalmente por animais zebuínos mestiços e puros, na qual prevalece a criação a pasto. E os programas de melhoramento genético têm sido realizados para desenvolver a produção de bovinos de corte no Nordeste (SANTOS et al., 2012).

Dentre os métodos de melhoramento, podemos citar a seleção, que consiste nas escolhas dos melhores indivíduos para ser utilizado como reprodutores ou matrizes em gerações seguintes, e o cruzamento, que é o acasalamento dos indivíduos. Eles são fundamentais para selecionar animais visando melhorias nos desempenhos produtivas e reprodutivas, pois esses animais determinam a eficiência total de produção, tanto do ponto de vista genético como econômico (BOLIGON, 2008).

É notório que o melhoramento genético é essencial para alcançar melhorias na genética dos rebanhos, através desta ferramenta, o Brasil consegue produzir carne em grande qualidade e quantidade, que supre a necessidade dos consumidores.

Neste cenário, se destaca pela capacidade de aumentar a sua produção de carne, sendo assim possível oferecer um produto com alto padrão de qualidade seguindo a tendência do mercado externo, em especial o europeu, que exige que a carne bovina seja oriunda de manejos que respeitem conceitos específicos, como o bem-estar dos animais, o abate humanitário e a sustentabilidade dos sistemas de produção, com foco na preservação ambiental (LOPES, 2015).

O Brasil lidera o ranking de maior exportador de carne bovina do mundo desde 2008 e as estatísticas mostram conhecimento também para os próximos anos e a exportação de bovina crescerá 2,15 ao ano (MAPA, 2011). A carne bovina a cada ano, sua participação brasileira no comércio internacional vem crescendo gradativamente, é um setor pecuário que gera mais de 7,2 milhões de empregos diretos no campo e na indústria. E tem suas importâncias por ser uma atividade desenvolvida em todos os estados brasileiros, além de produzir alimentos para o mercado nacional e internacional.

Raça Tabapuã

O Tabapuã é uma raça zebuína (*Bos indicus*), brasileira oriunda do cruzamento entre um gado mocho nacional e animal da origem da Índia.

A raça Tabapuã vem se destacando como opção para produção de carne nas condições tropicais do Brasil, (SILVA et al., 2012). Juntamente com as outras raças zebuínas, é responsável pelo grande sucesso na pecuária de corte brasileiro, nestes últimos anos.

Apesar de o Tabapuã ter surgido por volta do ano de 1940 aqui no Brasil através de um cruzamento da raça nelore e guzerá, o primeiro animal desta raça a ser registrado foi o Touro Baile de Tabapuã T – 1210 com o RGD nº 1, em 01 de fevereiro de 1971. Em 1881, o Tabapuã foi oficialmente reconhecido como raça. Em 2009, cerca de 15.800 animais receberam registro genealógico de nascimento (RGN) e 7.500 receberam registro genealógico definitivo (ABCT, 2013).

Em 1969 foi criada Associação Brasileira dos Criadores de Tabapuã (ABCT), que mobilizou todos os criadores associados no Brasil, com o propósito de expandir o nome da raça e ser reconhecida internacionalmente. Caíres et al. (2012), destaca que na região Nordeste, desde do início do ano 2000, a raça Tabapuã teve um aumento significativo em seu tamanho efetivo. Quando em 2005 o número de animais nascidos na região foi de 2.466 animais e em 2010 chegava à aproximadamente 140.454 animais.

Os indivíduos desta raça apresentam características desejáveis segundo as exigências de mercado, tais como boa conformação e qualidade de carcaça, estimula estudos voltados à avaliação e melhoria do seu desempenho produtivo (SOUSA JÚNIOR et al., 2010). A relevância dessas características é vista na cadeia produtiva da carne brasileira e destaca o merecimento de estudos para alastrar em nosso meio.

Em decorrência de sua boa produtividade e por encontrar condições propícias para se desenvolver e adaptar-se às condições ambientais, proporcionadas pelo território brasileiro, a raça Tabapuã, atualmente, é uma das mais importantes, não somente pelo seu

quantitativo, como também, pela evolução que vem alcançando como raça promotora de produção de carne (FERRAZ FILHO et al., 2002).

Componentes de (co) variância

A implantação de um programa de melhoramento genético na bovinocultura de corte é crucial para se alcançar o avanço genético do rebanho, a grande importância na determinação do método de seleção é a estimação dos componentes de (co) variâncias. Para que sejam realizadas seleção, são necessárias as estimativas desses componentes, predições dos valores genéticos e do progresso genético esperado na população sob seleção (BALTMAN, 2005). Dentre as principais utilidades do emprego de estimativas de componentes de variância em melhoramento animal destaca-se a estimação acurada do valor genético e dos parâmetros genéticos populacionais (HENDERSON, 1986).

É de vital importância o desenvolvimento e aplicação de métodos que possibilitem maximizar a acurácia das estimativas dos componentes de variância apresentados no modelo genético. Assim, inúmeros métodos têm sido desenvolvidos para tal finalidade, dentre os quais: métodos Henderson (HENDERSON, 1953); método de estimação quadrática não-viesada de norma mínima – MINQUE (RAO, 1971); método de estimação quadrática não-viesada de variância mínima – MIVQUE (RAO, 1971); método de máxima verossimilhança – ML (HARTLEY & RAO, 1967) e de máxima verossimilhança restrita – REML (PATTERSON & THOMPSON, 1971).

O melhoramento genético através das características de crescimento em bovinos é bastante dependente da estimação acurada dos componentes de covariância, essa acurácia é determinada por fatores tais como a quantidade e qualidade da informação, o modelo estatístico aplicado e o próprio método de estimação de componentes de covariância. E com a disponibilidade de modernos programas estatísticos e recursos computacionais têm facilitado o particio-

namento dos componentes de covariância e possibilitado estimativas mais acuradas dos efeitos genéticos e ambientais e melhores respostas à seleção (SOUSA, 2009).

O peso ao nascer, peso a desmama, ao ano e sobreano, são características de crescimento que requer o uso dessas tecnologias nos programas de melhoramento, para que sejam realizadas essas avaliações genéticas utilizando essas características sob seleção, são necessárias as estimativas dos componentes de (co) variância. Dessa maneira, a avaliação genética se torna um fator determinante da estimação de valores genéticos preditos, para animais de uma população que esteja sendo implementado um programa de seleção (BALMANT, 2005).

Sousa et al., 1999, cita os componentes de variância que pode ser estimado em características de crescimento, são: variância genética aditiva direta, variância genética aditiva materna, covariância genética entre os efeitos direto e materno. A partir desses componentes estimados, podem-se derivar os seguintes parâmetros: a herdabilidade direta, herdabilidade materna, correlação genética entre os efeitos diretos e maternos, herdabilidade total dos efeitos genéticos aditivos totais e as covariâncias genéticas entre efeitos diretos e maternos como proporção da variância fenotípica.

A estimação de covariâncias produz estimativas de funções de covariâncias, que se referem a uma descrição contínua da estrutura de covariâncias do caráter para a amplitude de idades abrangida pelos dados, ou seja, uma função de covariância descreve a covariância entre medições tomadas em certas idades como função destas idades (RESENDE, 2001). E o autor supracitado relata que as funções de covariância podem expressar, de maneira mais realística, os fenômenos associados a dados longitudinais (por exemplo, curvas de crescimento através do tempo ou medições repetidas).

Estudos com dados de bovino de corte são recente, Sakaguti (2003), trabalhando com dados de crescimento de bovinos da raça Tabapuã, constatou a utilidade das funções de covariâncias na avaliação

do crescimento e revelou que a curva de crescimento dos dois primeiros anos de vida pode ser rapidamente alterada pela seleção. A determinação da função de covariância é sempre necessária como indicador do comportamento da curva de crescimento, como por exemplo, em um determinado ponto, ou idade do animal.

No melhoramento animal a metodologia de funções de variância é recente e têm merecido atenção relativamente grande. A grande importância na determinação do método de seleção é a estimação dos componentes de (co) variâncias. Portanto elas são fundamentais e importantes para um programa de melhoramento genético, visto que possibilita a predição de valores genéticos e a estimação de parâmetros genéticos.

Características de crescimento

O crescimento em bovinos são processos fundamentais durante sua vida, o crescimento está relacionado com o seu aumento de massa e volume resultando em um maior tamanho do organismo e ele ocorre dentro de limites genéticos que são inerentes às espécies. Gottschall (1999), afirma que o crescimento dos animais tem uma forte relação com a quantidade e qualidade de carne. O crescimento rápido em bovinos de corte é desejável, sendo que animais que apresentam maiores ganhos de peso são abatidos mais cedo, tornando-se assim mais economicamente rentável.

Assim torna-se de necessário o conhecimento do processo de ganho de massa corporal animal, pois esse conhecimento possibilita que faça um controle na produção de carne, otimizando lucros dessa atividade. Uma forma prática de analisar o crescimento do animal é por meio de estudo de suas curvas de crescimento, as quais descrevem uma relação funcional entre peso e idade (SILVA et al., 2004). Estudos de crescimento de animais são relevantes para a determinação técnicas adequadas de manejo, bem como para o melhoramento genético, uma vez que possibilita a identificação de indivíduos que cresce com maior e eficiência, garan-

tando na maioria das vezes, o sucesso da atividade (SANTANA, 2013).

As características de crescimento em bovinos de corte têm grande importância em qualquer programa de melhoramento. Medidas de peso corporal, nas fases iniciais do desenvolvimento do animal, são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de bovinos e podem ser recomendadas como critérios de seleção (BALMANT, 2005). Portanto, a eficiência de produção em bovinos de corte depende de várias características e o melhoramento dessas características, de importância econômica, por meio da seleção, depende do uso efetivo da variação genética existente nas mesmas.

FARIA et al. (2009) estudando características de crescimento em bovinos de corte, ressaltaram a importância da correta identificação dos animais geneticamente superiores, porque isso é determinante para o progresso genético da população. É também de extrema importância o conhecimento de quanto das diferenças observadas nas características de interesse no melhoramento deve-se a fatores genéticos aditivos, ou seja, aqueles transmissíveis às futuras progênes por meio da seleção.

O processo de crescimento dos animais é um fenômeno complexo e de grande importância para a área de Zootecnia. O conhecimento, o controle do crescimento e desenvolvimento dos bovinos, são tópicos de bastante interesse para os pesquisadores, pois o seu domínio permite que o manejo nutricional dos animais possa ser conduzido eficientemente, além de permitir que programas de seleção animal sejam elaborados para as características de crescimento inerentes a cada raça (LOPES et al., 2011).

De acordo com Lacerda et al. (2014), o peso, avaliado em diferentes idades, é uma característica de crescimento largamente utilizada como critério de seleção nesses programas de melhoramento, para isso é necessário a estimativa dos componentes de

(co) variância para a obtenção dos parâmetros genéticos e valores genéticos. A escolha dos métodos utilizados na estimação dos componentes de (co) variância e parâmetros genéticos é fundamental nas avaliações genéticas.

Considerações Finais

Diante do exposto com esta revisão, é nítido que estudos de estimativas de componentes de (co) variância na bovinocultura de corte é uma das alternativas em programas de melhoramento animal, pois traz benefícios aos pecuaristas e agricultores, visto que a bovinocultura de corte ela é difundida em todo o território nacional. Dessa forma, as estimativas de componentes de (co) variância é uma das formas dentro do melhoramento genético, que tem para se fazer uma avaliação genética dos animais, isso nos permite fazer uma boa seleção, que posteriormente vem melhorar significativamente o rebanho. Porém, ainda é um desafio à ciência, já que são poucos os de estudos na raça tabapuã, sobre os componentes de (co) variância. Sendo assim, devem-se estimular estudos que almejem estimar os componentes de (co) variância, visto que os mesmos são essenciais no setor da pecuária nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE TABAPUÃ (ABCT). Tabapuã: 2013. Disponível em: <<http://www.tabapua.org.br>>. Acesso em: 30 jan. 2016.
- BALMANT, H. W. Estimativas dos componentes de (Co) variancias e avaliação genética através de modelos uni e multicaracter em bovinos da raça Limousin. Dissertação(Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, 41p. 2005.
- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G. ; RORATO, P. R. N. . Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science , v. 37, p. 596-601, 2008.
- CAIRES, D. et al. Tendência genética e fenotípica para características de crescimento em bovinos da raça Indubrasil no estado do Sergipe. Revista Brasileira e Saúde e Produção Animal, v.10, n.4, p.813-820, 2009.
- CAIRES, D. N. et al. Tabapuã breed in Northeastern Brazil: genetic progress and population structure. Revista Brasileira de Zootecnia, v.41, n.8, p.1858-1865, 2012.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. Introduction to Quantitative Genetics. Longman, v. 19, n. 8, p. 1, 1995.
- FARIA, L. C. et al. Estudo genético quantitativo das características reprodutivas da raça Brahman. In: ICongresso Brasileiro E Latino - Americano Da Raça Brahman, 2009, Rio de Janeiro, RJ.
- FERRAZ FILHO, P. B. et al. Herdabilidades e Correlações Genéticas, Fenotípicas e Ambientais para Pesos em Diferentes Idades de Bovinos da Raça Tabapuã. Archives of Veterinary Science, v. 7, n.1, p. 65-69, 2002.
- GONÇALVES, F. M. et al. Avaliação genética para peso corporal em um rebanho Nelore. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 63, n. 1, p. 158-164, 2011.
- GOTTSCHALL, C. S. Impacto nutricional na produção de carne-curva de crescimento. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A. M. Produção de bovinos de corte. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 169-192.
- HENDERSON, C.R. Estimation of variance and covariance components. Biometrics, v.17, p. 226-252, 1953.
- HENDERSON, C.R. Recent developments in variance and covariance estimation. Journal Animal Science, Savoy, v.63, p. 208-216. 1986. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/detalhes.php?id=720>>. Acesso em: 23 jan. 2015.
- LACERDA, J. J. D. et al. Parâmetros e tendências genéticas para características de crescimento em bovinos da raça Nelore no Estado da Bahia utilizando inferência bayesiana. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.15, n.1, p.10-19, 2014.
- LÔBO, R. B.; BITTNECOURT, T.; PINTO, F. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, p. 223-235, 2010.

- LOPES, J. R. Bioética: Sem dor na consciência. *Revista Unesp Ciência*, ano 4, n. 44 Ago. 2015.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Mercado Interno: Produção, 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno/producao>>. Acesso em: 15 de jan. 2016.
- PATTERSON, H. D.; THOMPSON, R. Recovery of inter-block information when block sizes are unequal. *Biometrika*, v.58, p.545-554, 1971.
- RAO, C. R. Estimation of variance and covariance components – MINQUE theory. *Journal Multivariate Analysis*, v.1, p.257-275, 1971a.
- RAO, C. R. Minimum variance quadratic unbiased estimation of variance components. *Journal Multivariate Analysis*, v.1, p.445-456, 1971b.
- RESENDE, M. D. V.; REZENDE, G. D. S. P.; FERNANDES, J. S. C. Regressão aleatória e funções de covariância na análise de medidas repetidas. *Revista de Matemática e Estatística*, São Paulo, v. 19, p. 21-40, 2001.
- SAKAGUTI, E. S. et al. Avaliação do crescimento de bovinos jovens da raça Tabapuã, por meio de análises de funções de covariâncias. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 4, p. 864-874, 2003.
- SANTANA, T. J. S. **Novos modelos de curvas de crescimento para bovinos de corte**. Universidade Federal de Lavras, 2013. 70p Tese (doutorado em estatística e experimentação agropecuária), Universidade Federal de Lavras, 2013.
- SANTOS, L. H. et al. Estrutura populacional e tendências genéticas e fenotípicas da raça guzerá no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, p. 1032-1043, 2012.
- SILVA, I. S. et al. Avaliação de modelos para estimação de componentes de variância e parâmetros genéticos para características de crescimento de bovinos da raça Guzerá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 1943-1950, n. 5, 2006.
- SILVA, M. C.; BOAVENTURA, V. M.; FIORAVANTI, M. C. S. História do povoamento bovino no Brasil Central. Dossiê pecuária. *Revista UFG*, ano 13, n.13, dez. 2012.
- SILVA, N. et al. Curvas de crescimento e influência de fatores não-genéticos sobre as taxas de crescimento de bovinos da raça Nelore. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 28, n. 3, p. 647-654, 2004.
- SOUSA JÚNIOR, S. C. et al. Estimação de funções de covariância para características de crescimento da raça Tabapuã utilizando modelos de regressão aleatória. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.39, n.5, p.1037-1045, 2010.
- SOUSA JÚNIOR, S. C. et al. Estimativas de Herdabilidades e Correlações Genéticas para Características de Crescimento da Raça Tabapuã Utilizando Modelo de Regressão Aleatória. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 12, n. 2, p. 154-157, 2014.
- SOUSA, J. E. R. et al. Estimativas de componentes de covariância e parâmetros genéticos de pesos corporais em caprinos Anglo-Nubiano. *Agrária*(Recife), v. 4, p. 211-216, 2009.
- SOUSA, W. H.; TORRES, R. A.; LEITE, P. R. M. Estimativas de componentes de variância devido aos efeitos diretos e maternas para características de crescimento em caprinos. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 721-722, 1995.