

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 12/02/2023.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP**  
**CÂMPUS JABOTICABAL**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE  
CRESCIMENTO, DE CARCAÇA E DA CARNE EM BOVINOS CRUZADOS  
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**Maurício Gatti**  
**Zootecnista**

**2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE  
CRESCIMENTO, DE CARÇAÇA E DA CARNE EM BOVINOS CRUZADOS  
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**Aluno: Mauricio Gatti**

**Orientador: Dr. Maurício Mello de Alencar**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,  
Câmpus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Mestre em Genética e Melhoramento Animal.**

**JABOTICABAL – SP**

**2021**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G263e | <p>Gatti, Maurício</p> <p>Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento, de carcaça e da carne em bovinos cruzados terminados em confinamento / Maurício Gatti. -- Jaboticabal, 2021</p> <p>64 p. + 1 CD-ROM</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal</p> <p>Orientador: Mauricio Mello de Alencar</p> <p>Coorientador: Danísio Prado Munari</p> <p>1. Melhoramento Genético. 2. Genética Animal. 3. Genética Quantitativa. I. Título.</p> |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, DE CARÇA E DA CARNE EM BOVINOS CRUZADOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

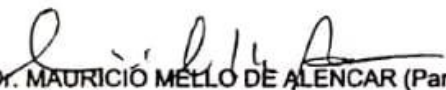
**AUTOR:** MAURICIO GATTI

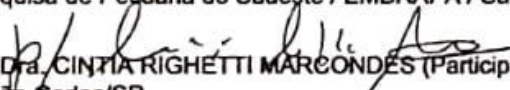
**ORIENTADOR:** MAURICIO MELLO DE ALENCAR

**COORIENTADOR:** DANISIO PRADO MUNARI

**COORIENTADORA:** PATRICIA THOLON

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, pela Comissão Examinadora:

  
Pesquisador Dr. MAURICIO MELLO DE ALENCAR (Participação Virtual)  
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste / EMBRAPA / São Carlos/SP

  
Pesquisadora Dra. CINTIA RIGHETTI MARCONDES (Participação Virtual)  
EMBRAPA / São Carlos/SP

  
Prof. Dr. JOSINEUDSON AUGUSTO II DE VASCONCELLOS SILVA (Participação Virtual)  
Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / FMVZ/UNESP - Botucatu/SP

Jaboticabal, 12 de fevereiro de 2021

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**Mauricio Gatti** - nascido em 30 de março de 1989, na cidade de São Carlos, São Paulo. Filho de Sônia Maria dos Santos Gatti e Natal Gatti. Iniciou sua graduação em Zootecnia em fevereiro de 2013 na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias” (FCAV/UNESP), campus de Jaboticabal, obteve o título de bacharel em Zootecnia em agosto de 2017. Em agosto de 2018 ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Jaboticabal, sob a orientação do Dr. Maurício Mello de Alencar. Foi bolsista CAPES (Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) durante a realização do curso de Mestrado.

## EPÍGRAFE

"Nos perderemos entre monstros da nossa  
própria criação"

**Renato Russo**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por ter me dado essa oportunidade.

À minha Mãe Sônia por todo apoio que precisei para a realização dessa etapa, sem essa energia do meu lado nada disso seria possível, depois de tudo que nós passamos, obrigado por acreditar em mim e ser essa mulher maravilhosa e guerreira que sempre foi, Te amo.

Ao meu Pai Natal que, de algum lugar, sempre esteve olhando por mim.

Aos meus irmãos Alexandre e Fernando que foram mais do que isso, sempre estiveram na forma de um pai, e em todo momento sempre estiveram do meu lado, acreditando e me guiando no melhor caminho, obrigado por tudo e pelas conversas. Amo vocês.

À minha mulher, Amanda, por sempre me apoiar e pela paciência ao longo desse período, Te amo.

Ao meu sogro e sogra José e Nadir.

À minha cunhada Aline e cunhado José Guilherme.

Às minhas cunhadas Thaís e Iasmin por serem como irmãs.

Aos meus sobrinhos Beatriz, Lucas e Guilherme que me proporcionaram momentos únicos de risadas e paz.

À minha Tia Aparecida uma segunda mãe que Deus me deu, sempre passando de uma forma calma todo apoio que precisei.

Ao meu tio Claudinir por estar sempre por perto dando alguns puxões de orelha e por sempre me ajudar com sugestões de amizades na área profissional.

Ao meu orientador Dr. Maurício Mello de Alencar, pelos ensinamentos e oportunidade ao longo desse período.

Ao professor e co-orientador e amigo Dr. Danísio Prado Munari pela amizade, ensinamentos.

À pesquisadora e co-orientadora Dr. Patrícia Tholon por ajudar sempre que foi necessário e aos ensinamentos passados.

À Banca de Qualificação Prof. Dr. Humberto Tonhati e Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva por participarem e discutirem mudanças que foram essenciais para o trabalho.



À Banca de defesa Prof. Dr. Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva e Dra. Cintia Righetti Marcondes por participarem e discutirem mudanças que foram essenciais para o trabalho.

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

À Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos, por fornecer os dados para a realização do trabalho.

À FCAV - Unesp e funcionários, pelas oportunidades.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior - (CAPES)

A todos do departamento e do grupo EAGMA pelo apoio sempre que precisei.

Aos companheiros ao longo de todo período que, de uma forma especial, sempre estiveram do meu lado Guilherme Henrique, Hayala, Ivan, José Eduardo, Lucas Manieri, Marcelo Ribeiro, Rafael Barreto, Rafael Nakamura, Renato Eleoterio, Samla e Záfia.

A todos que estiveram do meu lado e que por descuido não mencionei o nome, mas serão sempre lembrados.

## ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO, DE CARCAÇA E DA CARNE EM BOVINOS CRUZADOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

**RESUMO** - A qualidade da carcaça e da carne de bovinos é cada vez mais importante para o setor produtivo, portanto estudos com características de crescimento, de carcaça e da carne de animais cruzados são fundamentais, pois o cruzamento permite explorar diferenças genéticas entre raças para atender os aspectos de qualidade do produto. Este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de utilização de raças exóticas em cruzamento com a raça Nelore, por meio de estimativas de efeitos aditivos diretos e heteróticos individuais e a viabilidade de seleção em população composta de animais cruzados, por meio de estimativas de parâmetros genéticos para as características peso ao final (PFIN; peso de abate) de confinamento, ganho de peso diário no confinamento (GPD), tempo de confinamento (TCON), consumo diário de matéria seca (CMS), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF = PCF/PFIN), espessura de gordura subcutânea (EGAOL), área de olho de lombo (AOL) e as características da carne força de cisalhamento (FC), capacidade de retenção de água (CRA), pH e perda por cocção (PPC). Foram utilizados dados de animais Nelore e cruzados de Nelore com raças taurinas adaptadas (Bonsmara e Senepol), britânicas (Angus e Hereford) e continentais (Charolesa, Limousin, Pardo Suíço tipo carne e Simental) e as raças sintéticas Brangus (5/8 Angus + 3/8 Zebu) e Canchim (5/8 Charolês + 3/8 Zebu). Os grupos genéticos foram classificados de acordo com sua composição de taurino adaptado (Ta), taurino britânico (Tb), taurino continental (Tc) e zebuino (Zb). Foram estimados os efeitos aditivos diretos e heteróticos individuais dos vários grupos de raças envolvidos e obtidas estimativas de herdabilidade e de correlação genética para as características. Os efeitos aditivos diretos de raças taurinas adaptadas, britânicas e continentais, em relação ao Nelore, bem como seus efeitos heteróticos individuais em combinação com a raça Nelore e entre si, sugerem a utilização dessas raças no sistema de produção em cruzamento com a raça Nelore. As estimativas de herdabilidade foram iguais a  $0,53 \pm 0,06$ ;  $0,39 \pm 0,07$ ;  $0,57 \pm 0,06$ ;  $0,31 \pm 0,08$ ;  $0,57 \pm 0,06$ ;  $0,51 \pm 0,06$ ;  $0,37 \pm 0,06$ ;  $0,59 \pm 0,07$ ;  $0,09 \pm 0,05$ ;  $0,43 \pm 0,07$ ;  $0,29 \pm 0,06$  e  $0,19 \pm 0,07$ , para PFIN, TCON, GPD, CMS, PCF, RCF, EGAOL, AOL, FC, CRAC, pH e PPC, respectivamente, indicando a possibilidade de obtenção de progresso genético pela seleção para todas essas características, exceto FC. As correlações genéticas variaram de média a alta para PFIN com GPD (0,46), PCF (0,95) e FC (-0,60), GPD com PCF (0,59), RCF (0,57), AOL (0,34) e FC (-0,37), PCF com RCF (0,33), AOL (0,82) e FC (-0,80), RCF com AOL (0,52) e FC (-0,56), EGAOL com FC (-0,52) e AOL com FC (-0,38), indicando a possibilidade de resposta à seleção correlacionada para essas características.

**Palavras-Chave:** correlações genéticas, efeitos de raça, efeitos heteróticos, herdabilidade, taurino, zebuino

## GENETIC PARAMETER ESTIMATES FOR GROWTH, CARCASS AND MEAT TRAITS IN CROSSBRED FEEDLOT FINISHED BEEF CATTLE

**ABSTRACT** - Beef cattle carcass and meat quality are increasingly important for the productive sector, therefore studies with growth, carcass and meat traits of crossbred animals are fundamental, since crossbreeding allows to explore genetic differences among breeds to attend the aspects of product quality. The objectives of this study were to evaluate the viability of crossbreeding exotic breeds with the Nellore breed, through estimates of direct and heterotic individual effects, and the viability of selection in a crossbred population, through estimates of genetic parameters for weight at the end (PFIN; slaughter weight) of feedlot, daily weight gain in feedlot (GPD), feedlot time (TCON), daily dry matter consumption (CMS), cold carcass weight (PCF), cold carcass yield (RCF = PCF/PFIN), subcutaneous fat thickness (EGAOL), rib eye area (AOL), and the meat traits shear force (FC), water holding capacity (CRA), pH and cooking loss (PPC). Data on Nellore and Nellore crossbreds with adapted taurine breeds (Bonsmara and Senepol), British breeds (Angus and Hereford) and continental breeds (beef type Brown Suiss, Charolais, Limousin, and Simmental) and the synthetic breeds Brangus (5/8 Angus + 3/8 Zebu) and Canchim (5/8 Charolais + 3/8 Zebu) animals were used. The genetic groups were classified according to their composition of adapted taurine (Ta), British taurine (Tb), continental taurine (Tc) and zebu (Zb). The direct additive and heterotic individual effects of the various groups of breeds involved were estimated and heritability and genetic correlation estimates were obtained for the traits. The direct additive effects of adapted, British and continental taurine breeds, relative to Nellore, as well as their individual heterotic effects in combination with the Nellore breed and among themselves, suggest the use of these breeds in crossbreeding programs with the Nellore breed in the production system. The heritability estimates were equal to  $0.53 \pm 0.06$ ,  $0.39 \pm 0.07$ ,  $0.57 \pm 0.06$ ,  $0.31 \pm 0.08$ ;  $0.57 \pm 0.06$ ,  $0.51 \pm 0.06$ ,  $0.37 \pm 0.06$ ,  $0.59 \pm 0.07$ ,  $0.09 \pm 0.05$ ,  $0.43 \pm 0.07$ ,  $0.29 \pm 0.06$  and  $0.19 \pm 0.07$ , for PFIN, TCONF, GPD, CMS, PCF, RCF, EGAOL, AOL, FC, CRA, pH and PPC, respectively, indicating the possibility of obtaining genetic progress by selecting for all these traits, except FC. The genetic correlations varied from medium to high for PFIN with GPD (0.46), PCF (0.95) and FC (-0.60), GPD with PCF (0.59), RCF (0.57), AOL (0.34) and FC (-0.37), PCF with RCF (0.33), AOL (0.82) and FC (-0.80), RCF with AOL (0.52) and FC (-0.56), EGAOL with FC (-0.52), and AOL with FC (-0.38), indicating the possibility of correlated response to selection for these traits. Other genetic correlations were of low magnitude.

**Keywords:** breed effects, genetic correlations, heritability, heterotic effects, indicine, taurine

## **CAPÍTULO 1 - Considerações Gerais**

### **Introdução**

No ano de 2019, o rebanho bovino brasileiro era de mais de 213,68 milhões de animais, distribuídos em 164,96 milhões de hectares, e o número de abates foi de 43,3 milhões de animais, alcançando volume de carne produzida de 8,01 milhões de toneladas equivalente carcaça (ABIEC, 2020). Para melhorar os índices produtivos do País, os processos de criação, seleção e reprodução devem ser colocados em prática. Esses processos de criação em animais domésticos têm como objetivo básico alterar os fenótipos dos animais produzidos na geração seguinte e na direção desejada pelo homem. A melhoria da produção pode ser obtida por melhoramento no ambiente, por meio de mudanças nos manejos nutricionais, sanitários e reprodutivos, e pelo melhoramento genético, por meio da seleção e dos sistemas de acasalamento (Cicero Junior et al., 2016). Assim, consegue-se maior produção e melhor qualidade para o consumidor final.

De acordo com Lopes et al. (2010), no Brasil e em outros países, o uso de populações de múltiplas raças, para fins comerciais, vem crescendo, pela possibilidade de aumento na eficiência de produção. O cruzamento entre raças busca gerar heterose ou vigor híbrido para um grupo de características, além de possibilitar a complementaridade entre as raças, que se refere à melhoria do desempenho da progênie resultante do acasalamento de raças geneticamente diferentes, mas com atributos complementares (Bourdon, 1997). A estimação de efeitos aditivos de raças e heteróticos entre raças, ou grupos de raças, é fundamental para que os programas de cruzamento possam ser delineados, e a obtenção de estimativas de parâmetros genéticos em populações cruzadas é importante para o delineamento de programas de seleção nessas populações.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a viabilidade de utilização de raças exóticas em cruzamento com a raça Nelore, por meio de estimativas de efeitos aditivos diretos e heteróticos individuais para a raça Nelore, raças taurinas britânicas (Angus e Hereford) e continentais (Charolesa, Limousin, Pardo Suíça tipo carne e Simental)

e raças compostas taurinas (Bonsmara e Senepol), e verificar a possibilidade de seleção em população cruzada, por meio de estimativas de parâmetros genéticos, para características de crescimento, de carcaça e da carne de bovinos em confinamento.

## **Conclusão**

As estimativas de herdabilidade obtidas na população de animais cruzados, terminados em confinamento, indicam a possibilidade de se alcançar progresso genético pela seleção para as características PFIN, TCONF, GPD, CMS, PCF, RCF, AOL, EGAOL e CRA. As correlações genéticas altas e significativas entre GPD e PFIN; PCF e PFIN; PCF e GPD; RCF e GPD; AOL e PCF; AOL e RCF, sugerem que a seleção para qualquer uma dessas características, nessa população de animais cruzados, deve resultar em resposta no mesmo sentido nas outras.

## Referências

- Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD, Van Tassell CP, Kachman SD (1993) A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). Lincoln: Department of Agriculture/Agricultural Research Service, 1993. 120p.
- Buzanskas ME, Pires PS, Chud TCS, Bernardes PA, Rola LD, Savegnago RP, Lôbo RB, Munari DP (2017) Parameter estimates for reproductive and carcass traits in Nelore beef cattle. **Theriogenology**. 204-209 p.
- Caetano SL, Savegnago RP, Boligon AA, Ramos SB, Chud TCS, Lôbo RB, Munari DP (2013) Estimates of genetics parameters for carcass, growth and reproductive traits in Nellore Cattle. **Livestock Science**. p.1-7
- Castro, LM, Magnabosco, CU, Sainz, RD, Faria, CU, Lopes, FB (2014) Quantitative genetic analysis for meat tenderness trait in Polled Nellore cattle. **Revista Ciência Agronômica**. p.393-402.
- Costa NV (2014) **Características de carcaça e qualidade da carne de bovinos nelore e F1 Nelore – Araguaia**. 60f. Dissertação (Mestrado) UFU – Uberlândia.
- Dionello NJL, Correa GSS, Silva MA (2008) **Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória**. Arq Bras Med Vet Zoo, v.60, p.454-460.
- Euclides Filho, K (1999) **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância**. Campo Grande, MS.
- Falconer DS, Mackay TFC (1996) **Introduction to quantitative genetics**. 4. ed. Edinburgh: Longman, p 464.
- Gleida ME, Magnabosco CU, Lopes FB (2012) Índices de seleção para bovinos da raça Nelore participantes de provas de ganho em peso em confinamento **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.** v.13, p.669-681.
- Guindolin DGF, Grupioni NV, Chud TCS, Urbinati L, Lôbo RB, Bezerra LAF, Paz CCP, Munari DP (2010) Genetic association for growth, reproductive and carcass traits in Guzera Beef Cattle. In: **Proceedings of 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**. Leipzig, Germany.
- Meirelles SL, Alencar MM, Oliveira HN, Regitano LCA (2011). Efeitos de ambiente e estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça em bovinos da raça Canchim criados em pastagem **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p. 1437-1442.

Paula EJH, Martins EN, Oliveira, CAL (2015) **Associations between reproductive and carcass traits in Nellore**. *Semana: Ciências Agrárias*, v.36, p.4423-4434, 2015.

Pereira JCC (2008) **Melhoramento Genético aplicado à Produção Animal**. 5. ed ed. Belo Horizonte - MG: FEPMVZ - Editora.

Rosa AN, Menezes GRO, Silva LOC, Tullio RT, Feijó GLD, Alencar MM. (2013). Parâmetros genéticos de características de carcaça e maciez da carne em uma população experimental da raça Nelore. X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal Uberaba, MG.

Robertson A (1959) **The Sampling Variance of the Genetic Correlation Coefficient**. *Biometrics*, v. 15, p. 469-485.

Tizioto PC, Decker JE, Taylor JF, et al. (2013) Genome scan for meat quality traits in Nelore beef cattle. *Physiological Genomics* Published. p. 1012-1020

Weber AT, Rorato PRN, Lopes JS, Comin JG, Dornelles MA, Araújo RO (2009) Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.832-842.

Yokoo MJ (2009) **Análise Bayesiana da área de olho e espessura de gordura obtidas por ultrassom e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore**. 84f. Dissertação (doutorado em Genética e Melhoramento Animal) – UNESP – Jaboticabal.

Yokoo MJ, Magnabosco CU, Gonzalez SRD, Faria CU, Araújo FRC, Rosa GJM, Cardoso FF, Albuquerque LG (2011) Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte Embrapa Pecuária Sul (Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390; 115)