



Sumário genômico para características de difícil mensuração de animais da raça Brangus



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sul
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 169

Sumário genômico para características de difícil
mensuração de animais da raça Brangus

setembro de 2022

2^a edição

*Marcos Jun-Iti Yokoo
Joal José Brazzale Leal
Fernando Flores Cardoso
Leandro Lunardini Cardoso
Henry Gomes de Carvalho
Emanuelle Baldo Gaspar
Magda Vieira Benavides
Cláudia Cristina Gúlias Gomes
Robert Domingues*

Embrapa Pecuária Sul
Bagé, RS
2022

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul
BR 153, Km 632,9. Caixa postal 242
96401-970 - Bagé - RS
Fax: 55 (53) 32404651
www.embrapa.br/pecuaria-sul
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pecuária Sul

Presidente
Marcos Flávio Silva Borba

Secretário-Executivo
Gustavo Trentin

Membros
*Gustavo Martins da Silva, Graciela Olivella
Oliveira, Marco Antonio Karam Lucas, Ana
Cristina Mazzocato, João Carlos Pinto Oliveira,
Magda Vieira Benavides, Márcia Cristina
Teixeira da Silveira, Lisiane Bassols Brisolará,
Suplentes
Emanuelle Baldo Gaspar e Jorge Luiz
Sant'Anna dos Santos*

Supervisão editorial
Lisiane Bassols Brisolará

Revisão de texto
Fernando Goss

Normalização bibliográfica
Graciela Olivella Oliveira

Tratamento das ilustrações
Daniela Garcia Collares

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Daniela Garcia Collares

Foto da capa
Felipe Santos Rosa

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sul

Sumário genômico para características de difícil mensuração de animais da raça
Brangus : setembro de 2022 / Marcos Jun-Iti Yokoo... [et al.]. — 2. ed. — Bagé:
Embrapa Pecuária Sul, 2022.
PDF (49 p.). — (Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390 ; 169)

1. Gado de corte. 2. Genótipo. 3. Melhoramento genético animal. 4. Marcador
molecular. I. Yokoo, Marcos Jun-Iti. II. Leal, Joal José Brazzale. III. Cardoso, Fernando
Flores. IV. Cardoso, Leandro Lunardini. V. Carvalho, Henry Gomes de. VI. Gaspar,
Emanuelle Baldo. VII. Benavides, Magda Vieira. VIII. Gúlias Gomes, Cláudia Cristina.
IX. Domingues, Robert. X. Embrapa Pecuária Sul. XI. Título. XII. Série.

CDD 636.213

Autor

Marcos Jun-Iti Yokoo

Zootecnista, doutor em Genética e Melhoramento Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Joal José Brazzale Leal

Médico-veterinário, mestre em Veterinária, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Fernando Flores Cardoso

Médico-veterinário, Ph.D em Bioinformática, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Leandro Lunardini Cardoso

Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da BioData, Bagé, RS

Henry Gomes de Carvalho

Informata, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Emanuelle Baldo Gaspar

Médica-veterinária, doutora em Biologia Parasitária, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Magda Vieira Benavides

Médica-veterinária, doutora em Ciências da Lã, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Cláudia Cristina Gulias Gomes

Médica-veterinária, doutora em Ciências Veterinárias, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Robert Domingues

Biólogo, mestre em Genética e Melhoramento, analista da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Apresentação

A Embrapa Pecuária Sul tem o compromisso de desenvolver tecnologias que auxiliem a produção de alimentos saudáveis a partir de sistemas sustentáveis. O melhoramento genético das raças taurinas e suas compostas é um fator essencial para esse propósito, pois animais mais adaptados e produtivos serão mais eficientes e vão requerer menos tratamentos químicos, reduzindo os custos de produção e também os riscos de contaminação do ambiente, dos trabalhadores rurais e dos alimentos gerados.

Neste sentido, é com satisfação que a Embrapa Pecuária Sul, em parceria com a Associação Brasileira de Brangus (ABB), apresenta a todos os interessados em genética da raça Brangus a segunda edição do sumário com avaliações genéticas aprimoradas pela genômica nessa raça. Os resultados atualizados incluem características de grande importância econômica por serem de difícil mensuração, tais como as relacionadas à resistência ao carrapato e à verminose, e ao temperamento animal.

Essas avaliações genômicas da raça Brangus no Brasil foram possíveis pela existência de um banco de dados desenvolvido em projetos de pesquisa da Embrapa com o rebanho da Unidade em Bagé. Para a presente publicação, esse banco foi aprimorado acrescentando-se novos registros dos rebanhos da Embrapa e de criadores associados por meio de parceria público-privada entre a Embrapa e a Associação Brasileira de Brangus.

A combinação dos fenótipos coletados de difíceis mensurações, de qualidade de carcaça medida por ultrassom e de pesos ao nascer e adulto, com informações de genealogia e de dezenas de milhares de marcadores distribuídos homogeneamente pelo genoma, possibilita aos criadores identificar e multiplicar os animais Brangus mais adaptados às condições ambientais e mais produtivos dentro da raça, contribuindo para o aumento da sustentabilidade da pecuária brasileira e da sua entrega de alimentos seguros e saudáveis.

A publicação contribui com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2.5 (ODS 2) contido na agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas. Este objetivo visa "Manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas

diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente" e "Aumentar o investimento, inclusive via o reforço da cooperação internacional, em infraestrutura rural, pesquisa e extensão de serviços agrícolas, desenvolvimento de tecnologia, e os bancos de genes de plantas e animais, para aumentar a capacidade de produção agrícola nos países em desenvolvimento, em particular nos países menos desenvolvidos".

Esperamos que os leitores desfrutem deste Documento e sugerimos que, em caso de maior interesse no tema abordado ou necessidades de esclarecimentos, realizem o contato com nosso Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) ou pelo fone (53) 3240-4650. A Embrapa terá o máximo prazer em atendê-lo.

Boa leitura!

Fernando Flores Cardoso

Chefe Geral

Sumário

Introdução	10
Seleção genômica	11
Metodologia unificada para prever os valores genômicos	15
Rebanho referência	17
Características avaliadas	18
Contagem de carrapato (CARR)	19
Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)	21
Área de Olho de Lombo obtida por ultrassom (AOL)	21
Espessura de Gordura Subcutânea obtida por ultrassom entre a 12 ^a e 13 ^a costelas (EG)	22
Espessura de Gordura Subcutânea na Garupa obtida por ultrassom (EGP8)	22
Velocidade de Fuga (FS)	23
Peso ao Nascer (PN)	24
Peso Adulto da Vaca (PAV)	24
Base Genética	25
Acurácia	26

Percentil.....	27
Índice Econômico de Ciclo Completo (IECC) em Brangus	27
Lista de touros Brangus	29
Lista de novilhas Brangus nascidas na safra de 2019	31
Lista de touros jovens Brangus nascidos na safra de 2019.....	33
Lista das vacas Brangus candidatas a doadoras	39
Criadores parceiros do presente trabalho	41
Centrais de Inseminação parceiras do presente trabalho.....	44
Programas de Avaliação Genética que participam do presente trabalho.....	46
Agradecimentos.....	47
Referências	48

1-Introdução

É com satisfação que a Embrapa Pecuária Sul e a Associação Brasileira de Brangus (ABB) apresentam ao mercado de genética a segunda edição (setembro de 2022) do sumário de avaliação genética aprimorada pela genômica na raça Brangus para características de difícil mensuração (contagem de carrapato (CARR), contagem de ovos por grama de fezes (OPG), área de olho de lombo mensurada por ultrassom (AOL), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom (EGP8), temperamento (velocidade de fuga; FS), peso ao nascer (PN) e peso adulto da vaca (PAV). Além disso, os animais estão apresentados e classificados pelo índice econômico, agregando em um único valor o mérito genético total do animal, representado em unidade monetária.

Este trabalho é resultado de um projeto de pesquisa desenvolvido desde 2011 na Embrapa Pecuária Sul, com objetivo de combinar fenótipos de difíceis mensurações com informações de genealogia e marcadores moleculares amplos (SNP-polimorfismo de nucleotídeo único), considerando dezenas de milhares de marcadores distribuídos homogeneamente pelo genoma, para identificar animais mais adaptados às condições ambientais nas quais a pecuária brasileira é desenvolvida.

A formação da raça Brangus aqui no Brasil teve início em 1946, com um programa de pesquisa do Ministério da Agricultura, na fazenda experimental “Cinco Cruzes” localizada na cidade de Bagé, RS, onde atualmente encontra-se a sede do Centro de Pesquisa da Embrapa Pecuária Sul. Inicialmente a raça foi denominada “Ibagé”, sendo obtida por meio do cruzamento de touros da raça Nelore, com vacas Aberdeen Angus, gerando animais 3/8 zebuíno + 5/8 taurino (Leal, 2009; Associação..., 2019). O primeiro animal sintético 3/8 Nelore e 5/8 Angus, hoje denominado Brangus, nasceu em 1955, nesta fazenda experimental “Cinco Cruzes”. Como os trabalhos de pesquisa na formação da raça foram evoluindo, em janeiro de 1979, por meio de um grupo de criadores e pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul, foi fundada a Associação Brasileira de Ibagé, dentro do centro de pesquisas da Embrapa, em Bagé (Leal, 2009).

Com isto, em 1981, foi registrado o primeiro animal nesta associação, que hoje é denominada de Associação Brasileira de Brangus (ABB), sendo este animal de tatuagem “547” e nome “ANÚ DA CINCO CRUZES 547 381” de propriedade da Embrapa Pecuária Sul (criador número 1 da ABB).

No ano de 1988, a associação passou a se chamar Associação Brasileira de Brangus-Ibagé e em 1998, Associação Brasileira de Brangus (ABB). No início, a sede da ABB funcionou por muito tempo nas dependências da Embrapa Pecuária Sul, sendo transferida para Campo Grande, MS, em 1997 (Leal, 2009).

O objetivo deste sumário é disponibilizar a avaliação genômica de animais Brangus com o auxílio de marcadores moleculares do tipo SNP (polimorfismo de nucleotídeo único), oferecendo aos criadores DEPG (diferença esperada na progênie aprimorada pela genômica) para características de difícil mensuração.

2-Seleção Genômica

As análises e avaliações genéticas aprimoradas pela genômica têm o objetivo de unir dados de desempenho coletados no campo, com vistas ao registro genealógico, aos genótipos e ao cálculo do mérito genético dos animais, bem como a disponibilização dessas informações com acesso via sumário para todos os criadores interessados em utilizar genética da raça Brangus, implementando, desta forma, a avaliação genética genômica. Com base nesta publicação, os produtores poderão nortear a escolha de animais para serem usados no melhoramento dos seus plantéis via inseminação artificial, touros jovens ou seleção de matrizes, com o auxílio de informações genotípicas associadas às informações fenotípicas e de pedigree obtidas do banco de dados histórico dos rebanhos participantes do referido projeto.

Os avanços em produtividade têm sido obtidos na pecuária a partir do trabalho realizado por programas de avaliação genética, que analisam informações fenotípicas de cada indivíduo e de todos os seus parentes, interligadas por meio de uma matriz de parentesco (pedigree) nas equações de modelos mistos (Henderson, 1985), onde se estima os efeitos fixos (ambientais) e aleatórios (valores genéticos).

O uso do pedigree melhora a precisão e a acurácia das estimativas dos valores genéticos. Este método pode ser chamado de avaliação genética tradicional e estima o valor genético de todos os animais no intuito de ajudar a descartar e identificar indivíduos para o acasalamento com base no valor genético. Assim, desta maneira, utilizando valores genéticos, os resultados obtidos em produção animal demonstram ganhos genéticos anuais para a maioria das características produtivas avaliadas nos programas de melhoramento, não só no Brasil, como no mundo todo. No entanto, características de difícil mensuração, como por exemplo, CARR, OPG, FS, PN e PAV não são comuns nos sumários de bovinos de corte, muitas vezes pela dificuldade em se coletar o fenótipo ou até mesmo pelo baixo ganho genético (baixa herdabilidade, entre outros fatores).

Com as inovações nas tecnologias de sequenciamento de DNA e de genotipagem de marcadores moleculares do tipo SNP (“Single Nucleotide Polymorphism”, ou polimorfismos de base única), difundidas nas duas últimas décadas, as avaliações genéticas aprimoradas pela genômica tornaram-se uma realidade. Houve uma redução drástica nos custos de geração de dados (genótipos), viabilizando a implementação de métodos para praticar a seleção assistida por marcadores em ampla escala genômica, a qual é denominada seleção genômica (Meuwissen et al., 2001), gerando as DEPG.

Os SNPs podem ser usados para cobrir o genoma de um bovino, gerando marcas ou marcadores bem próximos uns dos outros. Desta forma, empresas geraram painéis, denominados “SNP-CHIPs” para a genotipagem de marcadores do tipo SNP (tecnologia da “Illumina Bovine Bead Chip Array”), que podem conter diferentes números de marcadores. A utilização destes SNP-CHIPs permite investigar todo o genoma em busca das variações (SNPs) que estão associadas com diferenças de desempenho dos animais e, a partir desta informação, estimar valores genéticos em escala genômica (DEPG), os quais têm proporcionado ganhos em acurácia e redução do intervalo de gerações, entre outras vantagens (Hayes et al., 2009; VanRaden et al., 2009). No presente trabalho foi utilizada a junção de três SNP-CHIPs de 75.834, 35.255 e 26.423 marcadores SNP, denominados “GGP Bovine 100K Array”, “GGP Bovine 50K Array” e “GGP Bovine Ldv4 Array” da empresa Illumina, restando 89.841 marcadores SNP para proceder a avaliação genética aprimorada pela genômica.

Da mesma forma que acontece na avaliação genética tradicional, a seleção genômica não se restringe à identificação pontual de genes ou mutações específicas que têm efeito maior sobre a característica avaliada. Na verdade, no melhoramento genético de características quantitativas, em que pequenos efeitos em cada gene são comuns, as DEPGs e as DEPs (diferença esperada na progênie) tradicionais são as principais ferramentas para fazer seleção. O objetivo é explicar amplamente as diferenças genéticas entre os animais avaliados, considerando o conjunto de genes que afetam a característica em questão, independentemente do tamanho do seu efeito. São necessários, portanto, muitos SNPs distribuídos por todo o genoma, para que se aumente a probabilidade de detectar pelo menos um marcador ligado a cada gene afetando a características de interesse e, também, para que a transmissão dos fragmentos do genoma possa ser rastreada dos pais para os filhos.

Os métodos de seleção genômica permitem que a identificação dos animais geneticamente superiores seja feita antes da coleta de dados fenotípicos, acelerando o processo de tomada de decisões e diminuindo custos, desde que uma ampla população de referência seja formada com o aporte tanto de dados fenotípicos como genotípicos.

Outra vantagem da seleção genômica é que por meio dos marcadores podem-se corrigir os eventuais erros nos dados de pedigree, que prejudicam as estimativas dos valores genéticos e diminuem o ganho nas avaliações tradicionais. Quando se utiliza a matriz de parentesco baseada em pedigree, considera-se apenas uma proporção média de genes compartilhados entre os animais parentes. Por outro lado, de posse das informações de marcadores SNP, é possível corrigir a matriz de parentesco e utilizar informações mais precisas da correlação entre parentes nos cálculos das DEPGs, além de estimar proporções de genes diferentes, por exemplo, no caso do Brangus, a porcentagem de genótipos taurinos e zebuínos.

Fundamentalmente, para a implantação da seleção genômica, três etapas principais são necessárias:

(1) genotipagem de uma população referência, caracterizada fenotipicamente, com conjuntos de SNPs e posterior estimativa dos efeitos dos marcadores;

(2) validação dos efeitos estimados em um grupo de animais que não pertence à população referência e, finalmente;

(3) a predição dos valores genéticos de indivíduos candidatos à seleção, baseados nos genótipos dos marcadores e nos efeitos estimados.

O modelo conceitual elementar para a implementação da seleção genômica, ou seja, para estimar os efeitos dos marcadores e valores genômicos, pode ser representado por:

$$y_i = \mu + \sum_{j=1}^n x_{ij} g_j + \varepsilon_i, \text{ em que:}$$

y_i = fenótipo observado do animal i ; μ = média geral; x_{ij} = variável indicadora que relaciona o efeito do genótipo g_j ao fenótipo observado do animal i ; e ε é um erro aleatório.

O valor genômico (\hat{a}_i) de um determinado animal i pode ser predito simplesmente somando-se as estimativas dos efeitos dos marcadores disponíveis, assim:

$$\hat{a}_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \hat{g}_j.$$

Esta predição é feita utilizando todas as informações disponíveis, ou seja, os dados coletados no campo (fenótipo), os conhecimentos sobre o pedigree e, obviamente, os dados dos marcadores do tipo SNP. Deste modo, é possível incorporar os coeficientes genômicos na matriz de parentesco, no intuito de “corrigir” o parentesco entre os animais e estimar as DEPGs de forma mais acurada. No presente sumário, para incorporação de dados genômicos nesta avaliação aprimorada pela genômica, utilizou-se o procedimento em um passo unificado (“Single Step”), descrito por Miszta et al. (2009) e Aguilar et al. (2010).

O presente sumário da raça Brangus incluiu genótipos de 2.644 animais, dos quais 63 são touros pais, 511 são vacas, 456 e 192 são animais jovens nascidos na safra de 2019 e 2020, respectivamente, sendo que o restante são animais da população referência nascidos em outras safras.

O pedigree original da população referência conta com 1.935 animais pertencentes ao rebanho da Embrapa Pecuária Sul, nascidos entre 1990 e 2020, e destes, 1.567 animais são considerados referência para predição dos valores genéticos genômicos, pois são caracterizados genotipicamente e fenotipicamente desde 2011, quando se iniciou este projeto. No final, a matriz de parentesco considerou todas as gerações conhecidas e incluiu todos os animais disponíveis, perfazendo um arquivo de pedigree contendo 23.744 animais.

O presente sumário da raça Brangus incluiu genótipos de 2.644 animais, dos quais 63 são touros pais, 511 são vacas, 456 e 192 são animais jovens nascidos na safra de 2019 e 2020, respectivamente, sendo que o restante são animais da população referência nascidos em outras safras. O pedigree original da população referência conta com 1.935 animais pertencentes ao rebanho da Embrapa Pecuária Sul, nascidos entre 1990 e 2020, e destes, 1.567 animais são considerados referência para predição dos valores genéticos genômicos, pois são caracterizados genotipicamente e fenotipicamente desde 2011, quando se iniciou este projeto. No final, a matriz de parentesco considerou todas as gerações conhecidas e incluiu todos os animais disponíveis, perfazendo um arquivo de pedigree contendo 23.744 animais.

3-Metodologia Unificada para Predizer os Valores Genômicos

O método de passo unificado utiliza uma matriz que combina o parentesco tradicional baseado no pedigree com o derivado das informações de marcadores SNPs (Misztal et al., 2009; Aguilar et al., 2010).

Tradicionalmente, como explicado por Henderson et al. (1959), os valores genéticos são estimados utilizando-se as equações do modelo misto

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z+A^{-1}\alpha \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{a} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X'y \\ Z'y \end{pmatrix}$$
, em que α é a razão entre a variância residual (σ_e^2) e a variância genética aditiva (σ_a^2), ou seja, $\sigma_e^2/\sigma_a^2 = (1-h^2)/h^2$, y é o vetor dos dados observados nos vários animais, h^2 é a herdabilidade da característica, A é a tradicional matriz de parentesco baseada em informação de pedigree, X e Z são matrizes de delineamento ou de incidência, as quais associam as observações (y) aos efeitos fixos e aos valores genéticos dos animais, respectivamente.

Os vetores β e \hat{a} são os vetores de soluções, contendo efeitos ambientais identificáveis ou efeitos fixos e os valores genéticos, respectivamente.

A metodologia empregada para resolução destas equações acima, utilizando os modelos lineares mistos, é denominada de BLUP (“Best Linear Unbiased Prediction”, ou seja, melhor predição linear não-viesada), desenvolvida por Charles Roy Henderson, em 1949 (Henderson, 1975), que é um estimador que minimiza a variância do erro e prediz o valor genético (\hat{a}_i) dos animais a partir de análises estatísticas, associando os dados medidos diretamente nos animais (fenótipos) aos efeitos não genéticos e à matriz de parentesco (pedigree), simultaneamente.

A metodologia de seleção genômica de passo único integra a informação dos marcadores SNPs nas avaliações genéticas por meio de uma modificação na matriz de parentesco com base no pedigree (A) que gera uma nova matriz de parentesco (H, pedigree “ponderado pelos SNPs”), a qual inclui, além das relações baseadas na árvore genealógica, as diferenças derivadas da informação genômica. Assim, $H = A + A_{\Delta}$, onde A_{Δ} é uma matriz contendo os desvios devido à informação genômica dos SNPs. Essa matriz H substitui a A (pedigree “médio”), gerando um novo conjunto de equações de modelos mistos viável de implantar em avaliações genéticas de larga escala, usando modelos uni ou multicaracterística; no presente caso, por meio da família de programas BLUPF90 (Misztal et al., 2002):

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + H^{-1}\alpha \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \beta \\ \hat{a} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X'y \\ Z'y \end{pmatrix}$$

4-Rebanho Referência

Desde 2011, a Embrapa Pecuária Sul conta com um rebanho experimental para coletar fenótipos de difícil mensuração, que atualmente tem 651 animais da raça Brangus, com 300 matrizes e 44 touros no desenvolvimento de três distintas linhagens: uma melhorada pelo temperamento, outra pela resistência ao carrapato e a terceira, apenas para as características convencionais (crescimento, carcaça e reprodução). Neste rebanho, desde 2011 a Embrapa, além de começar a desenvolver diferentes linhagens de características de difícil mensuração, iniciou a fenotipagem e a genotipagem de todos os animais para poder desenvolver equações de predição genômicas na raça Brangus, fazendo do rebanho da Embrapa, além do primeiro registrado no Brasil, o rebanho referência genômica para os criadores conduzirem o aprimoramento pela genômica.

Neste trabalho, como estamos trabalhando com 89.841 marcadores do tipo SNP para proceder a avaliação, necessita-se “treinar” e “validar” os SNPs, para estimar os efeitos dos marcadores e valores genômicos (como explicado anteriormente), pois um mesmo marcador pode ter um valor diferente em outro rebanho (ou outra população). Quando se fala em “treinar” os marcadores, é ter o máximo de indivíduos com fenótipos e genótipos para poder associar o efeito de cada marcador a cada fenótipo. Na sequência, se faz a validação destes marcadores em outros animais com fenótipos e genótipos conhecidos, mas com fenótipos “apagados” para poder verificar a precisão e a acurácia das equações de predição genômica.

Até o momento, o rebanho referência da Embrapa tem 1.935 animais genotipados, e, destes, 1.567 têm os dados fenotípicos de difícil mensuração (CARR, e/ou OPG, e/ou temperamento, e/ou ultrassom e pesos). Além disso, o rebanho referência da Embrapa tem mais de 14 gerações de animais Brangus (3/8) e permaneceu fechado desde o início do nascimento dos primeiros animais Brangus, em 1955. Assim, a partir de 2012, por meio de inseminação artificial, começou a se utilizar material genético de fora (11 touros Brangus comerciais) que se destacavam nas avaliações genéticas comerciais dos seus respectivos programas, em 10% das matrizes da Embrapa.

Esta estratégia de utilizar touros Brangus que se destacavam geneticamente foi iniciada para poder “treinar” melhor os marcadores no rebanho referência e aplicar estas equações de predição genômica em rebanhos comerciais com uma melhor acurácia.

Além destes dados do rebanho referência da Embrapa, 449 e 277 animais comerciais nascidos nas respectivas safras de 2017 e 2019, pertencentes a 10 criadores, de 4 diferentes programas de avaliação genética foram genotipados e fenotipados para pelo menos uma característica de difícil mensuração, no intuito de incorporar e melhorar as equações de predições genômicas, aprimorando o “treinamento” dos marcadores do tipo SNP e fornecendo a avaliação genética aprimorada pela genômica.

Com a finalidade de se ter a avaliação genética aprimorada pela genômica para essas características de difícil mensuração, algumas centrais de inseminação artificial do Brasil, como a CRV Lagoa, Alta, ABS PECPLAN, Cort e Renascer, além de alguns criadores de Brangus, forneceram os genótipos de 30 touros Brangus, que serão listados, com suas respectivas DEPG, neste sumário.

5- Características Avaliadas

Nesta segunda edição (Setembro de 2022) do sumário de avaliação genética aprimorada pela genômica na raça Brangus serão disponibilizadas as DEPG para as características de difícil mensuração: contagem de carrapato (CARR), contagem de ovos por grama de fezes (OPG), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8), velocidade de fuga (FS), peso ao nascer (PN) e peso adulto da vaca (PAV). Abaixo, na Tabela 1, estão apresentadas as estatísticas descritivas destes critérios de seleção, presentes neste sumário da raça Brangus:

Tabela 1. Estatísticas descritivas dos critérios de seleção deste sumário da raça Brangus.

Característica	Número de animais avaliados	Número de medidas	Valor Médio	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
CARR, log10	1366	3627	1,42	0,53	0,01	2,97
OPG, log10	1057	2425	1,85	1,10	0,10	3,74
AOL, cm2	4364	5910	52,18	18,87	11,50	128,00
EG, mm	4358	5905	2,30	1,39	0,01	12,04
EGP8, mm	4260	5798	3,14	2,41	0,01	21,30
FS, log10	1074	2628	1,13	0,30	0,01	2,29
PN, Kg	11028	11028	32,14	4,84	12,00	58,00
PAV, Kg	790	2698	433,64	71,89	244,00	690,00

CARR=contagem de carrapato (expressa em log na base 10, referente a contagem em uma lateral do corpo do animal); OPG=contagem de ovos por grama de fezes (expressa em log na base 10); AOL=área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12ª e 13ª costelas; EG=espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12ª e 13ª costelas; EGP8=espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*; FS=velocidade de fuga (expressa em log na base 10); PN=peso ao nascer; PAV=peso adulto da vaca.

5.1 - Contagem de Carrapato (CARR): o carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais ectoparasitas que ocasionam perdas econômicas na bovinocultura. Este ectoparasita ocasiona perdas diretas e indiretas, por meio da transmissão de agentes causadores de doenças, como a Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Outro prejuízo determinado pelo parasitismo das fêmeas do carrapato que se alimentam de sangue é a perda entre 1,00 e 1,18 gramas no peso dos bovinos, por fêmea de carrapato, por dia de infestação (Jonsson, 2006). Desta forma, uma maneira de controlar este ectoparasita é a seleção de animais que têm baixo ou negativo valor genético para a contagem de carrapato (DEPG-CARR).

Neste sumário, este critério de seleção (CARR) é mensurado pela contagem de carrapatos fêmea adulta (teleóginas) maiores que 4,5 mm de comprimento em uma lateral do corpo do animal, segundo a metodologia descrita por Wharton e Utech (1970).

Assim, o grau de infestação de carrapato de cada animal foi avaliado por, no mínimo, duas contagens consecutivas, com intervalos de no mínimo 1 mês, em idades entre 12 e 18 meses (Gulias Gomes et al., 2010). Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção tem herdabilidade ($0,16 \pm 0,05$) e repetibilidade ($0,34 \pm 0,05$) moderadas, justificando a seleção desta característica.

Como a característica CARR não segue uma distribuição normal, ou seja, existem muitos valores próximos de zero, além de animais altamente suscetíveis, com elevada carga parasitária, e por isso o gráfico da frequência das observações apresenta uma extremidade elevada (animais com contagem igual ou próxima de zero) e uma cauda longa (animais com contagem alta), a DEPG-CARR (efeito direto) foi estimada utilizando fenótipos transformados pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade.

Outro detalhe, é que como alguns criadores fizeram a fenotipagem da contagem de carrapatos na região entrepernas dos animais, estes fenótipos foram combinados na avaliação genética aprimorada pela genômica por meio de uma análise bicaracterística. Assim, as informações dos SNPs, dos fenótipos e do pedigree foram combinadas utilizando a metodologia de passo unificado ou “Single Step” e um modelo bicaracterístico, que considera cada local de contagem (entrepernas e lateral) uma característica diferente.

Neste sumário, a DEPG-CARR é expressa como a contagem de carrapatos em toda a lateral do corpo do bovino, e é apresentada em unidades de desvios-padrão dentro desta população. Quanto mais negativa a DEPG para essa característica CARR, menor a contagem de carrapatos e conseqüentemente maior a resistência transmitida pelo reprodutor à sua progênie. Portanto, o criador que tem interesse em controlar o carrapato no seu rebanho, deve selecionar animais mais negativos para DEPG-CARR, como uma alternativa para a redução no uso de produtos químicos e aumentar a resistência do rebanho ao carrapato, em longo prazo. Lembrar que estas DEPGs são comparáveis somente entre animais da mesma população, utilizando a mesma base.

5.2 - Contagem de Ovos por Grama de Fezes (OPG): outro prejuízo causado por parasitas em bovinos de corte é o decorrente da verminose gastrointestinal (endoparasitas). Assim, uma maneira de controlar a infecção por nematoides gastrointestinais (NGI) é a seleção de animais que têm um menor número de contagem de ovos de NGI por grama de fezes (OPG). Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por, no mínimo, duas fenotipagens em cada animal, com intervalos de trinta ou mais dias, em idades entre 12 e 18 meses, e apresentou uma moderada herdabilidade ($0,25 \pm 0,04$) e repetibilidade ($0,26 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Para exemplificar a importância econômica desta característica, Simões et al. (2020, p. 185) relataram valores econômicos em que o criador que diminui a média de OPG do seu rebanho em 1 unidade por ano, por meio da seleção de reprodutores com DEPG-OPG negativa, lucra US\$ 5,35 por vaca acasalada, direcionando a melhora no desempenho dos bovinos com uma maior lucratividade financeira do sistema produtivo como um todo.

Assim como a característica CARR, o critério de seleção OPG também não segue uma distribuição normal, e a DEPG-OPG (efeito direto) foi estimada utilizando fenótipos transformados pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade. Portanto, neste sumário, a DEPG-OPG é apresentada em unidades de desvios-padrão dentro desta população. Quanto mais negativa a DEPG-OPG, menor a infecção por NGI e consequentemente, a seleção de animais negativos para valores DEPG-OPG é uma alternativa de longo prazo ao uso de produtos químicos, minimizando o problema da resistência aos antiparasitários.

5.2 - Área de Olho de Lombo obtida por ultrassom (AOL): a AOL é a área da secção transversal do músculo *Longissimus* entre as 12^a e 13^a costelas, expressa em centímetros ao quadrado (cm²), correspondente ao corte transversal da carne denominada contra-filé, frequentemente utilizada como característica indicadora de musculosidade e determinante na qualidade da carcaça, principalmente no rendimento dos cortes cárneos (Yokoo et al., 2011).

Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por no mínimo três fenotipagens em cada animal, aos 12, 15 e 18 meses de idade, e tem uma moderada herdabilidade ($0,27 \pm 0,04$) e repetibilidade ($0,50 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Como o objetivo é melhorar a qualidade de carcaça em termos de rendimento, o criador deve selecionar animais positivos para a DEPG-AOL (efeito direto).

5.4 - Espessura de Gordura Subcutânea obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG): a EG é a espessura do depósito de gordura subcutânea entre as 12^a e 13^a costelas sobre o músculo *Longissimus* (gordura do contra-filé). É uma característica expressa em milímetros (mm) e é indicadora do grau de acabamento da carcaça, o qual determina a qualidade da carne por proteger a carcaça no resfriamento (Yokoo et al., 2011). Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por no mínimo três fenotipagens em cada animal, aos 12, 15 e 18 meses de idade, e tem uma moderada herdabilidade ($0,09 \pm 0,04$) e repetibilidade ($0,14 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Como o objetivo é melhorar a qualidade de carcaça e da carne, o criador deve selecionar animais positivos para a DEPG-EG (efeito direto).

5.5 - Espessura de Gordura Subcutânea na Garupa obtida por ultrassom (EGP8): a EGP8 é a espessura do depósito de gordura subcutânea na garupa, expressa em milímetros (mm), mensurada na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, localizados entre o ílio e o ísquio do animal (Yokoo et al., 2011). É também uma característica indicadora do grau de acabamento da carcaça, e a sua deposição inicia-se mais cedo do que o das costelas (Yokoo et al., 2008). Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por no mínimo três fenotipagens em cada animal, aos 12, 15 e 18 meses de idade, e tem uma moderada herdabilidade ($0,12 \pm 0,04$) e repetibilidade ($0,13 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Como o objetivo é melhorar a qualidade de carcaça e da carne, o criador deve selecionar animais positivos para a DEPG-EGP8 (efeito direto), assim como a DEPG-EG.

Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por no mínimo três fenotipagens em cada animal, aos 12, 15 e 18 meses de idade, e tem uma moderada herdabilidade ($0,27 \pm 0,04$) e repetibilidade ($0,50 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Como o objetivo é melhorar a qualidade de carcaça em termos de rendimento, o criador deve selecionar animais positivos para a DEPG-AOL (efeito direto).

5.6 - Velocidade de Fuga (FS): a FS é o critério utilizado para selecionar animais objetivando o melhoramento do temperamento dos bovinos. Burrow et al. (1988) adaptaram a FS da mensuração da distância de fuga (Fordyce et al., 1982), pois a FS mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção após algum manejo, assumindo-se que os animais mais velozes são os mais agressivos. Este fenótipo é mensurado com a utilização de um equipamento composto por dois pares de células fotoelétricas, instaladas na saída do tronco de contenção a uma distância de 1,8 metros entre eles. Assim, quando o animal passa pelo primeiro par de células fotoelétricas é disparado um cronômetro, que é parado assim que o animal passa pelo segundo par de células. Desta maneira, a FS é expressa em metros por segundo (m/s), e é calculada dividindo 1,8 m pelo tempo em que o animal percorre esta distância, após o manejo. Depois de mensurada a FS, assim como as características CARR e OPG, a DEPG-FS foi estimada utilizando fenótipos transformados pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade. Portanto, neste sumário, a DEPG-FS é apresentada em unidades de desvios-padrão dentro desta população. Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção foi avaliado por no mínimo três fenotipagens em cada animal, aos 12, 15 e 18 meses de idade, e tem uma moderada herdabilidade ($0,14 \pm 0,06$) e repetibilidade ($0,18 \pm 0,03$), justificando a seleção desta característica. Como o objetivo é melhorar o temperamento dos animais, minimizando mão de obra e buscando o bem-estar animal, o criador deve selecionar animais negativos para a DEPG-FS (efeito direto).

5.7 - Peso ao Nascer (PN): o PN é mensurado no dia do nascimento do referido animal, por meio de uma balança e expresso em quilograma (kg). Trabalhar com a DEPG-PN negativa ou próxima de zero é importante em rebanhos onde há maior ocorrência de partos distócicos para poder controlar o valor do peso ao nascimento dos animais e evitar problemas. Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção tem uma alta herdabilidade do efeito direto de $0,35 \pm 0,09$; e uma baixa herdabilidade materna de $0,01 \pm 0,01$, mesmo assim, justificando a seleção para o efeito direto desta característica, se for o caso.

5.8 - Peso Adulto da Vaca (PAV): o PAV é mensurado no dia em que a vaca desmama o seu terneiro e é expresso em quilograma (kg). Trabalhar com a DEPG-PAV negativa ou próxima de zero é importante para poder controlar o tamanho dos animais e evitar gastos com a manutenção e alimentação do rebanho, uma vez que os animais maiores necessitam de mais alimento apenas para que se mantenham vivos, independente de sua produção, ganho de peso ou lactação. Para exemplificar a importância econômica desta característica, Simões et al. (2020, p. 185) relataram valores econômicos em que o criador que controla o PAV do seu rebanho, por meio da seleção de reprodutores (ou seja, praticando melhoramento genético), lucra US\$ 0,24 por vaca acasalada no sistema produtivo como um todo. Neste rebanho referência da Embrapa, este critério de seleção tem uma moderada herdabilidade de $0,25 \pm 0,07$; e uma alta repetibilidade de $0,45 \pm 0,02$, justificando a seleção para esta característica, se for o caso.

6-Base Genética

A comparação de DEPs tradicionais ou genômicas (DEPGs) apresentadas por diferentes sumários, mesmo dentro de uma mesma raça, não é válida, pois as populações, as metodologias de análise e a base genética (referência) de cada sumário diferem entre si. Para poder comparar tanto as DEPs tradicionais, como as DEPGs, os animais devem ser avaliados no mesmo programa de avaliação e melhoramento genético, que obviamente utilizou a mesma base genética, pois é comum o mesmo animal ser avaliado em dois diferentes programas e suas DEPs terem valores diferentes. Por exemplo, uma base genética pode ser definida como um grupo de touros fundadores com DEP ou DEPG de média igual a zero. Neste sumário, a base genética foi definida como a DEPG de um touro, que possui muitos filhos avaliados no rebanho referência da Embrapa, sendo todas as DEPGs relativas aos valores deste animal (ou seja, este touro ficou com todas as DEPGs iguais a zero). Abaixo, na Tabela 2, estão apresentadas as estatísticas descritivas dos parâmetros genéticos e das DEPGs deste sumário da raça Brangus.

Tabela 2. Estatística descritiva dos parâmetros de herdabilidade (h^2), repetibilidade (t^2), diferença esperada na progênie aprimorada pela genômica (DEPG) e número de grupos contemporâneos (nGC), da avaliação genética.

Característica	h^2	t^2	DEPG Média	DEPG Mínima	DEPG Máxima	nGC
CARR, log10	0,14	0,17	0,00	-0,40	0,30	73
OPG, log10	0,19	0,19	-0,05	-0,96	0,84	50
AOL, cm ²	0,25	0,45	-2,96	-11,91	5,49	104
EG, mm	0,37	0,37	-0,03	-1,28	1,82	105
EGP8, mm	0,67	0,68	-0,22	-4,11	4,70	96
FS, m/s	0,13	0,35	0,01	-0,14	0,22	58
PN, Kg	0,29	0,33	-0,37	-7,66	6,58	284
PAV, Kg	0,25	0,46	-16,76	-84,35	40,01	83

CARR=contagem de carrapato (transformada pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade); OPG=contagem de ovos por grama de fezes (transformada pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade); AOL=área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas; EG=espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas; EGP8=espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*; FS=velocidade de fuga (transformada pela função logarítmica na base 10, acrescentando 1 unidade); PN=peso ao nascer; PAV=peso adulto da vaca.

7-Acurácia

As DEPGs são estimativas da capacidade de transmissão da característica do reprodutor para sua progênie e têm fontes de informações variadas de um indivíduo para outro. Portanto, a confiabilidade (ou acurácia) com que cada DEPG é estimada também varia de acordo com a quantidade de informações que se tem entre indivíduos e parentes. Por exemplo, para indivíduos com muitas informações fenotípicas (principalmente de descendentes) e genotípicas, a acurácia da DEPG será mais alta. Por outro lado, indivíduos que possuem poucos filhos e não possuem medida própria têm baixa acurácia para a DEPG. A acurácia também pode ser definida como uma correlação entre o valor genético verdadeiro e o valor predito, ou seja, ela mede o quão próxima essa predição está do valor verdadeiro. Assim, quanto maior a acurácia, menor a mudança da DEPG do animal em futuras avaliações com mais informações. Para cada avaliação, uma acurácia é obtida e publicada junto com a DEPG. Os valores de acurácia variam entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1, maior é a acurácia. Por exemplo: um touro com alta acurácia de 0,89 na característica DEPG-AOL indica que, em uma nova avaliação genética, mesmo com a introdução de mais dados de diferentes filhos deste referido touro, a referida DEPG-AOL tem pouca possibilidade de mudança significativa no seu valor.

Nesta segunda avaliação genética aprimorada pela genômica de bovinos da raça Brangus, as acurácias médias para CARR, PAV, OPG, FS, PN, AOL, EG e EGP8 foram: 0,03, 0,02, 0,02, 0,02, 0,12, 0,03, 0,05 e 0,06, respectivamente. Na mesma ordem, os valores máximos de acurácia foram: 0,58, 0,58, 0,61, 0,50, 0,78, 0,61, 0,69 e 0,75. Estas acurácias foram calculadas pelo método da “Beef Improvement Federation - BIF” (Guidelines..., 1996), ou seja, são mais “rigorosas”, se comparadas pelo método tradicional. Por exemplo, uma acurácia BIF de 0,10, corresponde a 0,44 na acurácia tradicional, sendo que um touro precisa ter em torno de 4 filhos avaliados para uma característica com herdabilidade de 20%. Para uma acurácia BIF de 60% (ou 0,60), para a mesma característica ($h^2=0,20$) a acurácia tradicional é de 92% (ou seja, 0,92) e um touro precisa ter em torno de 100 filhos avaliados para ter esta acurácia (tradicional ou BIF).

Neste sumário, animais que apresentaram acurácia igual a zero, não terão as DEPGs publicadas. Alguns animais sem mensuração própria e sem filhos na população referência tiveram suas DEPGs estimadas, mas com uma acurácia de zero. Assim, só será exibida a DEPG de animais com a acurácia maior ou igual a 1% (0,01).

8-Percentil

O percentil de cada animal indica a posição relativa do referido animal quanto à sua avaliação genética aprimorada pela genômica (DEPG) para cada característica avaliada, considerando o total de animais usados no rebanho referência da Embrapa, avaliados, desde 2012, dentro da raça Brangus. Esta medida é expressa em porcentagem (%) e tem a finalidade de se classificar de forma rápida e objetiva as DEPGs de um determinado animal em relação aos demais participantes da análise. Os valores de percentil variam entre 1 e 100%, e quanto mais próximo de 1, melhor é a classificação do referido animal. Por exemplo: um touro com percentil 5% na característica DEPG-CARR indica que ele está entre os 5% melhores desta avaliação para a resistência ao carrapato.

9-Índice Econômico de Ciclo Completo (IECC) em Brangus

A Embrapa Pecuária Sul desenvolveu um índice econômico de ciclo completo (IECC), com a finalidade de caracterizar a produtividade do sistema produtivo de bovinos da raça Brangus, considerando os índices zootécnicos e econômicos, definindo objetivos e critérios de seleção para a prática do melhoramento genético, e estimando valores econômicos (VE), que foram publicados em Simões et al. (2020, p. 185). Assim, para classificar os animais neste segundo sumário genômico, os objetivos de seleção e seus respectivos VEs em dólar americano (US\$) foram: PAV (-0,24), OPG (-5,35), CARR (-20,88), taxa de prenhez (1,59) e peso de carcaça quente (2,11).

Este índice econômico representa um ganho agregado de U\$ 18,32 e uma acurácia do índice de 0,45 (correlação entre os objetivos e os critérios de seleção), perfazendo ganhos genéticos anuais de -0,03, 0,06, 7,09, 1,45, 0,23 e -0,02, respectivamente em CARR, taxa de prenhez, peso de carcaça quente, AOL, EG e FS.

Nesta segunda avaliação genética aprimorada pela genômica de características de difícil mensuração na raça Brangus, a média do IECC foi de US\$ 4,31 (12,59), variando entre US\$ -84,29 e US\$ 112,94 para os 20.216 animais.

Neste sumário, como um determinado animal possui 8 diferentes DEPGs, o IECC tem como objetivo agregar em um único valor o mérito genético e a rentabilidade financeira, auxiliando o produtor a definir o que se almeja na raça, no momento da seleção e do descarte. Na prática, por exemplo, temos 3 touros "A", "B" e "C", com IECC de US\$ -10,00, US\$ 4,00 e US\$ 44,00, respectivamente. Ao acasarmos estes 3 touros aleatoriamente em um rebanho de 300 vacas e obter uma taxa de prenhez de 90%, sendo 90 progênie de cada touro, na média, o touro "C" vai render US\$ 54,00 a mais que o touro "A" para o sistema produtivo de ciclo completo por vaca prenha. Uma segunda comparação neste exemplo, o touro "B" vai render US\$ 14,00 a mais que o touro "A" para o sistema produtivo de ciclo completo por vaca prenha.

10-Lista de touros Brangus

Abaixo pode ser visualizada a lista dos 47 touros Brangus genotipados no referido projeto (Lista 1) e classificados pelo IECC. Animais com acurácia igual a zero tiveram sua respectiva DEPG “anulada”.

Lista 1: Lista dos touros Brangus classificados pelo índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características contagem de carrapato (CARR, em log10), contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 1 no anexo

Lista 1	Programa	Nascimento	Carrapato		OPG		Temperamento		Peso ao Nascer		Peso Adulto de Vez		AOL		EG		EGPS		IECC										
			DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC	DEFG	AC		DEFG	AC	Índice (US\$)	%						
59734	Embrapa	2009-07-10	0.29	0.38	99.99	0.01	0.43	93.94	-0.04	0.04	1.15	-1.09	0.42	16.96	-16.18	0.06	77.93	-4.07	0.29	99.70	0.81	0.37	0.11	2.05	0.47	0.09	66.94	0.11	
94350	Embrapa	2013-04-24	0.19	0.25	99.76	-0.29	0.33	1.60	-0.01	0.33	1.53	0.35	96.36	-14.90	0.01	83.98	-4.77	0.11	97.04	0.20	0.16	1.79	0.29	0.22	3.44	50.11	0.34	50.11	0.34
91832	Embrapa	2013-05-10	-0.01	0.32	8.65	-0.14	0.26	5.81	-0.02	0.18	2.30	5.96	0.33	99.99	-12.41	0.03	89.75	0.21	0.29	0.74	-0.21	0.39	97.36	-0.79	0.51	98.74	41.34	0.73	
164061	Embrapa	2014-09-10	0.01	0.50	83.02	0.17	0.55	97.92	-0.08	0.32	8.25	5.22	0.55	99.99	-28.94	0.20	2.82	-2.36	0.44	8.61	-0.06	0.57	85.74	-0.23	0.68	25.93	40.67	0.80	
139464	Renasci	2017-11-03	0.12	0.09	99.90	-0.01	0.14	91.92	0.00	0.02	8.21	1.06	0.11	93.44	-9.93	0.02	93.33	-5.03	0.06	97.89	0.10	0.08	4.88	0.33	0.11	2.95	32.74	1.72	
164060	Embrapa	2013-10-31	-0.09	0.49	2.21	-0.25	0.52	2.20	-0.04	0.36	8.60	0.89	0.04	91.87	-22.26	0.01	4.74	-2.58	0.04	11.14	0.09	0.06	5.25	-0.15	0.08	16.49	27.85	2.78	
28027	Embrapa	1992-10-26	0.03	0.02	90.54	-0.13	0.02	6.23	0.01	0.00	93.20	0.20	0.07	97.78	-14.90	0.00	84.00	-3.76	0.05	93.29	0.07	0.08	6.64	0.14	0.11	5.66	26.77	3.19	
106262	Renasci	2014-10-18	0.07	0.01	96.77	-0.31	0.01	1.41	0.00	0.00	93.20	0.20	0.07	97.78	-14.90	0.00	84.00	-3.76	0.05	93.29	0.07	0.08	6.64	0.14	0.11	5.66	26.77	3.19	
41923	Erbra	2005-11-23	0.04	0.03	99.78	-0.19	0.17	33.59	0.00	0.01	8.89	-0.69	0.20	27.26	-16.95	0.01	71.37	-6.97	0.03	92.80	0.25	0.06	1.33	0.84	0.08	0.70	25.18	3.82	
104846	Renasci	2014-08-27	0.05	0.05	93.76	-0.06	0.04	22.17	0.03	0.03	94.99	-0.88	0.00	91.80	-15.22	0.02	82.68	-1.89	0.05	5.57	-0.07	0.08	86.71	-0.19	0.10	19.84	21.39	6.08	
6297	Embrapa	1990-10-10	-0.23	0.42	97.08	-0.25	0.28	2.19	0.00	0.33	7.48	1.91	0.31	97.68	-37.98	0.29	1.43	-5.26	0.47	98.94	0.15	0.57	3.45	-0.23	0.65	24.90	19.01	7.88	
113725	Progen	2015-09-02	0.08	0.06	97.08	-0.21	0.14	2.99	0.03	0.04	95.58	-0.37	0.18	99.20	-10.87	0.05	91.01	-3.85	0.06	93.97	0.20	0.09	10.50	-0.06	0.10	10.66	16.83	10.04	
105204	Erbra	2013-09-20	0.03	0.13	89.82	-0.01	0.11	92.42	0.01	0.10	12.35	0.39	0.13	84.24	-14.92	0.10	83.93	-0.85	0.14	1.86	0.02	0.17	10.35	0.05	0.19	7.35	16.58	10.32	
110405	Erbra	2013-09-10	0.06	0.07	94.48	-0.06	0.06	20.90	0.00	0.05	11.54	0.42	0.10	84.63	-7.92	0.05	94.45	-1.76	0.08	4.67	0.05	0.11	8.27	-0.12	0.13	14.02	14.92	12.25	
110413	Erbra	2013-10-31	0.09	0.04	97.48	-0.03	0.04	89.27	0.03	0.03	96.37	0.16	0.09	78.54	-0.12	0.03	98.87	-1.17	0.05	2.50	-0.04	0.08	28.71	-0.36	0.10	89.52	11.57	18.22	
113469	CRV	2017-10-24	0.05	0.05	94.49	-0.01	0.05	92.31	0.00	0.03	6.55	0.05	0.07	75.38	-10.99	0.03	91.86	-2.82	0.06	17.62	-0.06	0.08	85.60	-0.23	0.10	24.87	5.57	34.01	
128474	Erbra	2013-08-21	0.07	0.14	96.11	-0.03	0.12	89.39	-0.01	0.11	5.91	-0.15	0.14	69.09	-12.30	0.10	89.91	-1.01	0.15	2.21	-0.06	0.18	84.22	-0.26	0.21	82.04	5.53	34.12	
114431	Erbra	2013-09-02	-0.01	0.03	7.80	-0.05	0.02	82.69	0.05	0.01	97.39	-0.05	0.07	72.11	-8.62	0.01	94.83	-2.67	0.04	13.20	-0.09	0.07	90.61	-0.38	0.09	92.13	5.14	35.47	
105402	Erbra	2013-08-25	0.04	0.04	4.49	-0.10	0.04	9.86	0.03	0.02	95.75	0.41	0.07	84.43	-11.32	0.02	91.33	-1.47	0.05	3.44	-0.07	0.07	86.74	-0.48	0.09	95.40	4.75	36.83	
101872	Promebo	2013-09-14	0.10	0.01	98.21	0.00	0.01	92.54	0.00	0.00	6.84	-0.01	0.24	73.51	-13.81	0.00	87.43	-1.68	0.02	4.36	-0.10	0.04	92.34	-0.72	0.05	98.33	4.73	36.94	
113707	CRV	2016-08-14	-0.02	0.02	6.56	-0.20	0.02	3.32	0.01	0.01	35.00	-0.74	0.03	25.65	-7.41	0.01	95.80	-2.87	0.05	19.20	0.11	0.08	4.45	0.10	0.10	6.53	3.87	46.31	
123825	CRV	2015-11-13	-0.01	0.05	8.63	-0.04	0.05	86.26	0.03	0.04	95.34	0.99	0.07	92.86	0.87	0.04	99.05	-3.32	0.06	88.89	-0.19	0.08	96.70	-0.29	0.10	83.84	3.19	48.80	
110653	Promebo	2014-08-25	0.03	0.01	89.19	0.03	0.01	94.76	-0.01	0.00	4.63	-0.01	0.34	73.53	-17.36	0.00	12.65	-2.32	0.03	8.22	-0.01	0.05	14.52	-0.54	0.07	96.45	3.03	49.39	
119605	Erbra	2015-09-19	0.14	0.06	91.77	-0.02	0.05	91.33	0.00	0.04	6.69	-0.41	0.11	37.65	-10.96	0.04	91.90	-3.23	0.07	87.38	-0.20	0.10	96.85	-0.45	0.13	94.69	2.36	51.70	
105180	Erbra	2013-09-16	0.00	0.11	61.30	-0.02	0.09	89.74	0.01	0.09	13.81	-0.19	0.10	67.71	-8.66	0.09	94.67	-1.49	0.11	3.62	-0.02	0.12	17.06	-0.17	0.12	14.30	1.94	53.47	
185081	Embrapa	2001-03-25	-0.06	0.04	91.39	-0.08	0.03	16.63	-0.01	0.03	6.15	0.26	0.05	81.38	-15.29	0.03	80.62	-2.68	0.05	13.37	0.01	0.07	12.61	-0.17	0.09	17.37	1.93	53.43	
110407	Erbra	2013-08-15	-0.02	0.03	6.76	0.08	0.03	96.52	-0.01	0.01	4.81	-0.21	0.08	20.99	-30.96	0.02	2.38	-3.33	0.05	88.92	-0.05	0.07	82.18	0.00	0.10	8.89	1.14	56.06	
45600	Erbra	2007-09-29	0.00	0.55	61.49	0.00	0.43	92.91	0.00	0.43	8.33	0.00	0.49	74.00	0.00	0.42	98.92	-0.00	0.58	0.87	0.00	0.66	13.16	0.00	0.72	8.86	0.00	99.87	
151462	Promebo	2018-08-29	0.03	0.02	88.22	0.15	0.02	97.71	0.00	0.01	7.76	-0.53	0.10	32.58	-9.83	0.01	93.48	-4.45	0.02	96.38	-0.03	0.04	18.16	0.05	0.06	7.42	-0.06	60.04	
105201	Erbra	2013-08-01	0.06	0.06	99.19	-0.19	0.06	3.39	-0.01	0.04	4.82	-1.12	0.11	16.25	-20.93	0.04	5.50	-3.00	0.08	77.00	-0.10	0.11	92.29	-0.26	0.13	81.40	-0.56	61.83	
96558	CRV	2013-08-01	0.02	0.01	87.25	-0.08	0.01	13.35	0.00	0.00	95.11	0.03	0.05	74.83	0.00	0.00	96.74	-5.75	0.04	98.90	-0.25	0.07	98.17	-0.26	0.10	81.52	-0.78	61.83	
110390	Erbra	2013-08-10	0.04	0.16	95.16	-0.06	0.14	22.04	0.02	0.13	90.86	-0.04	0.17	72.34	4.74	0.15	99.44	-1.90	0.17	5.62	-0.09	0.21	91.20	-0.33	0.24	88.20	-1.96	64.92	
121936	ALTA	2008-09-02	0.05	0.31	93.94	-0.07	0.23	96.25	-0.02	0.24	2.31	0.71	0.32	89.60	3.38	0.17	93.33	-4.66	0.36	6.98	-0.13	0.46	94.04	-0.15	0.54	16.40	-2.56	66.37	
82546	ALTA	2012-01-09	-0.03	0.31	5.30	0.04	0.28	95.11	-0.04	0.18	1.01	-1.58	0.32	91.12	-8.87	0.01	94.35	-2.46	0.29	9.60	-0.08	0.40	86.93	-0.23	0.53	25.82	-26.99	83.83	
135460	Renasci	2016-07-01	-0.01	0.06	6.92	-0.05	0.04	28.04	0.00	0.02	20.10	-1.67	0.00	8.13	-2.48	0.02	98.37	-2.46	0.08	9.60	-0.25	0.11	98.08	-0.44	0.14	94.48	-7.03	83.84	
164062	Embrapa	2014-09-29	-0.21	0.47	93.36	-0.46	0.50	6.62	0.08	0.36	99.08	-3.48	0.52	9.94	-27.08	0.14	3.23	-1.37	0.49	3.11	-0.14	0.59	94.94	-0.39	0.70	92.68	-27.51	83.90	
128126	Erbra	2016-11-09	0.04	0.07	93.06	-0.04	0.18	87.07	0.01	0.06	13.05	-3.15	0.24	1.89	-12.40	0.06	89.76	-3.21	0.24	0.36	-0.22	0.40	96.29	-0.63	0.12	97.52	-30.01	84.13	
164063	Embrapa	2016-09-19	-0.18	0.25	96.01	-0.86	0.44	8.00	-0.04	0.09	0.18	-1.99	-3.54	0.48	1.86	-27.10	0.13	3.21	-4.24	0.30	95.68	0.26	0.45	1.27	-0.06	0.59	10.78	-37.76	84.67
57676	Embrapa	2007-08-22	-0.03	0.43	5.55	0.12	0.34	97.19	0.01	0.35	13.06	-4.40	0.40	0.32	-11.65	0.20	90.89	-5.25	0.47	98.23	-0.10	0.57	92.52	-0.46	0.65	94.84	-46.25	84.92	

11-Lista de novilhas Brangus nascidas na safra de 2019

Abaixo podem ser visualizadas as listas das melhores novilhas Brangus nascidas na safra de 2019 (Listas 2 e 3), classificadas pelo IECC e pela característica CARR. Na identificação do animal juntou-se a tatuagem, ano de nascimento (19) e código de fazenda.

Lista 2: Lista das top 15% melhores fêmeas Brangus nascidas na safra de 2019, classificadas pelo índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características contagem de carrapato (CARR, em log10), contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 2 no anexo

Lista 2	Programa		Nascimento		DEPG		Carrapato		OPG		Temperamento		Peso ao Nascer		Peso Adulto de Vaca		AOL		EG		EG98		IECC					
	Animal	Programa	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	Indexe(US\$)	%
E0419ESR	Natura	2019-08-26	0.16	0.10	99,55	0.03	0.11	94,78	-0.01	0.03	5,69	-0.26	0.12	64,55	-14,37	0.03	85,28	-6,04	0.10	99,16	0.50	0.13	0.31	1,25	0.17	0.27	48,95	0,37
E2019ESR	Natura	2019-09-18	0.14	0.11	99,18	-0.21	0.12	3,06	-0.02	0.01	3,19	1,04	0.13	93,27	-9,73	0.03	93,56	-4,04	0.11	95,04	0.38	0.15	0,67	0,95	0.19	0,50	48,95	0,37
N09819HP	Ebira	2019-08-28	0.08	0.03	97,05	-0.08	0.06	13,63	0.00	0.01	10,04	1,07	0.09	93,46	-18,48	0.01	8,12	-3,54	0.04	91,94	0.19	0.06	1,96	0,64	0.08	1,06	40,86	0,76
N12019HP	Ebira	2019-08-29	0.02	0.04	86,85	-0.12	0.07	7,29	0.00	0.02	7,65	-0,35	0,09	60,83	-19,85	0.02	6,19	-2,70	0.05	13,75	0,26	0,07	1,24	0,93	0.10	0,53	28,54	2,56
E0519ESR	Natura	2019-08-28	0.09	0.01	97,83	-0.19	0.01	3,60	0.00	0.00	22,76	0,34	0.02	83,14	0,00	98,21	-4,10	0.01	95,26	0,18	0,08	2,21	0,41	0.05	2,37	26,91	3,13	
N10619HP	Ebira	2019-08-30	0.02	0.06	85,83	0.03	0.06	94,61	0.04	0.04	97,12	1,86	0.02	97,51	-13,52	0.04	87,91	-0,94	0.07	2,03	-0,12	0,09	93,31	-0,39	0.11	92,62	25,80	3,54
JT247919FTB	Natura	2019-07-29	0.10	0.04	98,29	-0.19	0.04	3,66	0.00	0.03	8,29	0,99	0.19	92,90	-9,54	0.03	93,71	-3,37	0.05	89,45	-0,01	0,07	14,26	-0,04	0.08	10,14	24,35	4,19
N09419HP	Ebira	2019-08-28	0.02	0.03	97,16	-0.23	0.03	2,56	0.03	0.01	95,44	0,48	0.04	85,78	-16,93	0.01	72,28	-2,09	0.04	6,67	0,05	0,06	8,66	-0,07	0.08	11,08	23,53	4,56
N17819HP	Ebira	2019-09-12	0.04	0.08	92,99	-0.29	0.11	1,61	0.00	0.06	11,61	0,17	0.12	79,02	0,20	0.06	98,97	-1,50	0.09	3,77	0,19	0.11	2,03	0,54	0.13	1,42	21,16	6,26
JT262519FTB	Natura	2019-10-15	0.10	0.03	98,26	-0.06	0.03	22,88	0.00	0.02	11,09	0,82	0.19	91,00	-10,75	0.02	92,17	-3,75	0.04	92,18	-0,01	0,06	14,00	-0,26	0.08	81,59	20,67	6,58
JT245119FTB	Natura	2019-07-22	0.13	0.03	98,98	-0.20	0.02	3,16	-0.03	0.01	1,97	-0,15	0.18	68,97	-16,09	0.01	78,28	-2,75	0.03	15,10	0,06	0,06	7,06	0,22	0.07	4,71	19,72	7,32
E3319ESR	Natura	2019-10-01	0.02	0.02	85,68	-0.08	0.02	12,56	0.01	0.01	16,25	0,92	0.06	92,20	-21,87	0.01	4,92	-3,78	0.03	93,47	-0,07	0,05	86,12	-0,12	0.06	14,19	19,30	7,67
E2619ESR	Natura	2019-09-25	0.07	0.03	96,47	-0.02	0.03	90,98	0.02	0.01	92,78	-0,11	0.07	70,27	-18,98	0.02	7,13	-2,29	0.04	7,97	0,03	0,06	9,69	-0,12	0.08	13,75	19,05	7,85
E1619ESR	Natura	2019-09-13	0.03	0.05	90,82	-0.11	0.05	8,70	0.00	0.03	7,61	1,24	0.06	94,82	-2,77	0.04	98,25	-4,50	0.05	96,56	0,05	0,07	8,63	0,12	0.09	5,93	18,77	8,03
N06619HP	Ebira	2019-08-24	0.04	0.05	92,77	-0.02	0.04	91,09	0.03	0.02	95,26	0,52	0.08	86,50	-7,55	0.03	95,69	-2,59	0.06	11,58	-0,02	0.10	17,28	0,10	0.12	6,46	18,17	8,67
JT251019FTB	Natura	2019-08-13	0.00	0.07	10,23	-0.03	0.07	89,28	0.01	0.05	90,28	0,11	0.25	77,35	-10,86	0.05	92,01	-2,39	0.08	8,86	0,14	0.10	3,61	0,41	0.12	2,41	18,14	8,69
N23219HP	Ebira	2019-09-26	0.08	0.03	96,86	-0.24	0.03	2,25	0.01	0.02	20,78	0,51	0.06	86,34	-7,50	0.03	95,75	-3,24	0.04	87,59	-0,05	0,06	81,95	-0,13	0.07	14,72	16,33	10,54
N10019HP	Ebira	2019-08-28	0.10	0.01	98,28	0.00	0.01	92,92	0.00	0.00	8,60	0,30	0.05	82,31	0,00	91,84	-1,47	0.02	3,46	-0,03	0,05	21,46	-0,09	0.07	12,31	16,12	10,83	
JT247219FTB	Natura	2019-07-27	0.07	0.01	96,67	0.05	0.01	95,51	0.00	0.00	11,78	0,84	0.19	91,19	0,00	89,05	-2,74	0.02	14,75	-0,12	0,05	93,54	-0,20	0.07	21,35	15,05	12,10	
N10219HP	Ebira	2019-08-29	0.01	0.05	78,46	-0.02	0.05	89,93	0.03	0.04	96,19	1,25	0.06	94,90	-6,14	0.04	96,78	-2,58	0.06	11,14	-0,17	0,09	95,66	-0,10	0.10	12,53	14,76	12,52
N09219HP	Ebira	2019-08-27	0.05	0.03	93,73	-0.01	0.03	91,91	0.00	0.02	11,46	1,16	0.05	94,33	-12,73	0.02	89,14	-1,61	0.04	4,13	-0,12	0,06	93,31	-0,38	0.08	92,11	14,43	12,91
N06019HP	Ebira	2019-08-22	-0.02	0.05	6,70	-0,26	0.08	2,06	-0,01	0.03	5,29	-0,07	0.10	71,52	-4,93	0.04	97,58	-3,74	0.06	93,23	0,16	0,09	3,10	0,77	0.10	0,80	14,21	13,23
N30019HP	Ebira	2019-11-04	0.07	0.04	96,18	-0,27	0.04	1,82	-0,01	0.03	6,21	0,82	0.06	91,05	-9,30	0.03	93,93	-3,67	0.05	92,80	-0,10	0,07	91,77	-0,26	0.08	81,69	13,71	13,93
N01019HP	Ebira	2019-08-14	0.05	0.07	93,36	-0.01	0.07	92,26	0.01	0.06	17,71	0,45	0.08	85,26	-10,93	0.06	91,92	-1,48	0.08	3,50	-0,04	0.10	79,40	-0,10	0.12	12,47	12,92	15,27

Lista 3: Lista das top 10% melhores fêmeas Brangus nascidas na safra de 2019, classificadas pela característica contagem de carrapato (CARR, em log10), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características CARR, contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 3 no anexo

Lista 3	Programa		Nacimiento		Carrspato		ORG		Tempramento		Peso ao Nascer		Peso Adulto da Vaca		AOL		EG		EG98		IECC						
	Animal		DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	Indexe (US\$)	%		
E1119ESR	Natura	2019-09-02	-0,09	0,03	2,14	-0,28	0,03	1,74	0,01	0,01	12,34	0,30	0,05	91,94	-2,07	0,02	98,47	-3,03	0,04	79,94	0,09	0,05	4,98	0,04	0,08	7,59	28,80
N00419HP	Ebra	2019-08-12	-0,04	0,03	4,39	-0,10	0,03	9,26	0,01	0,02	88,89	-0,68	0,04	27,71	-23,73	0,02	4,20	-2,82	0,03	17,55	-0,01	0,05	13,85	0,07	0,07	6,99	32,52
N00619HP	Ebra	2019-08-12	-0,03	0,06	5,21	-0,01	0,06	92,29	0,02	0,05	94,47	-0,70	0,09	26,83	-17,43	0,05	11,89	-2,32	0,07	8,23	-0,17	0,10	96,15	-0,61	0,12	97,39	843
E0819ESR	Natura	2019-08-29	-0,03	0,02	5,24	-0,27	0,02	1,88	0,01	0,01	23,56	0,80	0,04	90,81	-6,87	0,01	96,34	-2,59	0,03	11,67	-0,14	0,05	94,74	-0,40	0,06	92,93	314
J7249119FTB	Natura	2019-08-05	-0,02	0,08	5,84	-0,10	0,09	10,01	0,00	0,07	9,98	-0,54	0,25	32,44	-10,00	0,07	93,25	-3,08	0,09	81,90	-0,06	0,11	84,12	-0,21	0,13	21,90	5,09
N06019HP	Ebra	2019-08-22	-0,02	0,05	6,70	-0,26	0,08	2,06	-0,01	0,03	5,29	-0,07	0,10	71,52	-4,93	0,04	97,58	-3,74	0,06	93,23	0,16	0,09	3,10	0,77	0,10	0,80	14,21
N22619HP	Ebra	2019-09-21	-0,01	0,05	7,78	-0,04	0,05	85,38	-0,01	0,04	6,50	-0,52	0,07	33,21	-11,37	0,04	91,28	-3,27	0,06	87,85	-0,09	0,08	90,59	0,16	0,10	5,32	-2,40
E4519ESR	Natura	2019-10-08	-0,01	0,03	7,82	-0,22	0,03	2,76	-0,01	0,02	5,09	-0,55	0,08	31,95	-19,20	0,03	6,72	-4,40	0,05	96,21	-0,08	0,07	87,46	-0,22	0,09	24,21	-1,81
J7248819FTB	Natura	2019-08-04	-0,01	0,07	7,84	-0,05	0,07	80,38	-0,02	0,06	2,63	0,10	0,26	77,00	-8,75	0,06	94,49	-2,51	0,08	10,12	0,06	0,11	8,04	0,27	0,13	4,12	5,08
N20819HP	Ebra	2019-09-16	-0,01	0,05	8,65	-0,14	0,08	5,76	0,01	0,03	87,80	-1,36	0,10	12,09	-23,04	0,03	4,44	-2,55	0,06	10,63	0,07	0,08	6,69	0,40	0,10	2,42	8,73
J7243319FTB	Natura	2019-07-17	-0,01	0,04	9,50	-0,06	0,04	22,05	0,01	0,03	16,69	0,34	0,20	83,07	-1,03	0,03	98,69	-2,44	0,05	9,37	-0,27	0,07	98,42	-0,45	0,09	94,73	-9,41
J7251019FTB	Natura	2019-08-13	0,00	0,07	10,23	-0,03	0,07	89,28	0,01	0,05	90,28	0,11	0,25	77,35	-10,86	0,05	92,01	-2,39	0,08	8,86	0,14	0,10	3,61	0,41	0,12	2,41	18,14
J7243819FTB	Natura	2019-07-17	0,00	0,04	10,42	-0,23	0,04	2,46	0,02	0,02	92,22	-1,02	0,22	18,46	-4,73	0,03	97,66	-1,76	0,05	4,70	-0,26	0,07	98,37	-0,64	0,09	97,74	-18,08
N241619HP	Ebra	2019-09-18	0,00	0,05	10,85	0,07	0,05	96,18	-0,03	0,03	2,16	1,39	0,14	95,71	-7,40	0,03	95,84	-2,86	0,06	13,04	-0,02	0,09	16,92	-0,10	0,11	12,42	8,64

12-Lista de touros jovens Brangus nascidos na safra de 2019

Abaixo podem ser visualizadas as listas dos melhores touros jovens Brangus nascidos na safra de 2019 (Listas 4 e 5), classificados pelo IECC e pela característica CARR. Na identificação do animal juntou-se a tatuagem, ano de nascimento (19) e código de fazenda.

Lista 4: Lista dos top 10% melhores touros jovens Brangus nascidos na safra de 2019, classificados pelo índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características contagem de carrapato (CARR, em log10), contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 4 no anexo

Lista 4	Programa	Animal	Nascimento		Carrapato		OPG		Temperamento		Peso ao Nascer		Peso Adulto de Vez		AOL		EG		EGPB		IECC							
			DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	DEPG	AC	Indice [US\$]	%				
E1019ESR	Natura	2019-09-01	0.15	0.09	99.44	0.06	0.10	96.04	-0.03	0.02	1.45	-0.15	0.11	68.88	-16.22	0.02	77.74	-4.21	0.08	95.55	0.51	0.12	0.30	1.12	0.15	0.33	43.44	0.59
N53319HP	Ebra	2019-11-29	0.10	0.01	98.10	-0.04	0.01	86.69		0.00	95.72	1.79	0.03	97.31	-13.28	0.00	88.37	-2.27	0.02	7.83	0.05	0.04	8.05	0.08	0.06	6.98	41.05	0.74
E2819ESR	Natura	2019-09-28	0.13	0.02	99.09	0.05	0.11	95.61	0.00	0.02	9.84	-0.42	0.11	37.28	-11.47	0.02	91.13	-5.66	0.08	98.82	0.47	0.11	0.36	0.97	0.14	0.45	40.71	0.79
N25319HP	Ebra	2019-09-18	0.13	0.02	99.01	-0.13	0.02	6.83	0.03	0.01	96.42	1.71	0.05	97.09	-6.32	0.01	96.71	-2.91	0.03	22.06	0.01	0.05	11.89	0.04	0.07	7.65	37.81	1.03
E3019ESR	Natura	2019-09-29	0.14	0.08	99.31	-0.02	0.09	91.38	-0.01	0.01	3.64	-0.73	0.09	25.98	-16.75	0.01	73.35	-5.02	0.06	97.83	0.39	0.08	0.63	0.90	0.09	0.58	35.33	1.34
E4619ESR	Natura	2019-10-09	0.08	0.02	97.32	-0.21	0.02	2.97	-0.01	0.01	3.78	0.58	0.04	87.74	-19.38	0.01	6.57	-4.53	0.03	96.64	0.21	0.05	1.71	0.43	0.07	2.29	33.71	1.60
N16919HP	Ebra	2019-09-04	0.07	0.05	96.62	-0.12	0.09	7.56	0.00	0.03	7.27	0.71	0.10	89.66	-12.48	0.03	89.69	-2.97	0.06	25.46	0.19	0.08	1.97	0.58	0.09	1.24	33.00	1.69
E0919ESR	Natura	2019-09-30	0.13	0.09	99.05	-0.04	0.10	84.51	-0.02	0.01	3.05	-0.63	0.11	29.29	-12.45	0.01	89.73	-5.03	0.07	97.88	0.41	0.10	0.50	0.83	0.13	0.70	32.49	1.76
E0119HP	Natura	2019-08-28	0.03	0.02	90.78	-0.11	0.02	9.12	0.01	0.01	14.04	-0.11	0.03	70.30	-16.01	0.01	78.40	-4.46	0.05	96.45	0.34	0.08	0.82	0.66	0.10	0.99	30.87	2.03
G2719PAI	Promebo	2019-08-22	0.12	0.09	98.77	0.03	0.10	94.82	-0.03	0.02	2.18	-0.97	0.25	19.73	-32.12	0.02	2.19	-4.51	0.07	96.58	0.28	0.10	1.13	0.65	0.13	1.02	29.64	2.32
N31719HP	Ebra	2019-09-28	0.08	0.04	97.03	-0.17	0.08	4.33	0.02	0.02	91.72	1.33	0.11	95.34	-3.47	0.02	98.06	-2.36	0.04	8.61	0.04	0.07	8.97	0.11	0.08	6.37	28.41	2.60
N25119HP	Ebra	2019-09-18	0.09	0.02	97.59	-0.14	0.02	5.75	0.01	0.01	87.99	1.57	0.04	96.56	-9.41	0.01	95.87	-2.74	0.03	14.79	-0.09	0.05	90.77	-0.08	0.07	11.83	27.22	2.99
N54119HP	Ebra	2019-12-01	0.06	0.05	95.31	-0.26	0.08	1.93	0.01	0.03	16.64	0.03	0.10	74.02	-14.09	0.03	86.39	-3.28	0.05	88.40	0.17	0.07	2.43	0.46	0.09	2.14	27.19	3.01
G2819PAI	Promebo	2019-08-20	0.05	0.01	94.58	-0.11	0.01	8.55	0.01	0.01	89.15	1.35	0.26	95.46	-16.18	0.00	77.94	-4.12	0.02	95.35	-0.01	0.04	14.27	-0.17	0.05	17.58	26.92	3.10
N48919HP	Ebra	2019-11-18	0.06	0.05	95.62	-0.15	0.04	5.24	0.01	0.03	88.20	0.91	0.06	91.99	-13.30	0.04	88.32	-1.48	0.06	3.49	0.05	0.08	8.44	-0.02	0.10	9.33	26.57	3.26
N31319HP	Ebra	2019-09-27	0.07	0.02	96.18	0.01	0.02	93.79	0.00	0.01	10.71	1.56	0.04	96.54	-10.20	0.01	93.00	-2.48	0.05	9.83	0.05	0.08	8.26	-0.16	0.11	17.06	26.28	3.34
N11719HP	Ebra	2019-08-28	0.03	0.05	91.18	-0.23	0.06	2.52	0.01	0.03	13.31	0.69	0.09	89.38	-15.96	0.04	78.52	-2.60	0.06	11.76	0.08	0.08	5.75	0.25	0.10	4.35	26.21	3.36
N35319HP	Ebra	2019-10-11	0.03	0.02	89.60	0.00	0.05	93.03	0.04	0.00	96.54	-0.47	0.06	35.25	-16.50	0.00	74.97	-3.54	0.03	91.95	0.19	0.05	1.94	0.54	0.07	1.43	26.06	3.42
N03319HP	Ebra	2019-08-19	0.10	0.03	98.25	-0.05	0.02	83.56	-0.02	0.01	3.24	1.31	0.04	95.23	-9.71	0.01	93.57	-3.49	0.04	91.71	0.03	0.06	9.75	0.03	0.08	8.05	24.75	4.03
N18119HP	Ebra	2019-09-06	0.03	0.01	89.37	-0.01	0.01	92.09	0.02	0.00	94.62	0.92	0.03	92.12	-19.67	0.00	6.30	-4.56	0.04	96.71	-0.05	0.07	82.17	0.03	0.09	7.78	23.87	4.42
N52119HP	Ebra	2019-11-25	0.04	0.04	92.65	-0.23	0.08	2.56	0.01	0.03	89.93	0.09	0.10	76.30	-13.28	0.03	88.36	-3.08	0.05	81.71	0.11	0.07	4.60	0.37	0.09	2.67	23.70	4.49
E1319ESR	Natura	2019-09-07	0.09	0.02	97.68	-0.26	0.02	1.95	-0.01	0.00	4.07	-0.06	0.04	71.78	-15.87	0.01	78.93	-3.58	0.03	92.24	0.06	0.05	7.88	0.52	0.07	1.51	23.31	4.72
N62719HP	Ebra	2019-12-31	0.01	0.04	82.40	-0.11	0.07	8.73	0.02	0.02	93.76	-0.74	0.09	25.50	-21.59	0.02	5.09	-3.18	0.05	86.26	0.21	0.07	1.64	0.55	0.09	1.41	23.25	4.73
N51119HP	Ebra	2019-11-25	0.07	0.04	96.71	-0.17	0.03	4.50	-0.02	0.02	3.23	1.11	0.07	93.92	-10.87	0.03	93.00	-2.21	0.04	7.45	0.02	0.07	10.49	0.13	0.08	5.76	23.13	4.79
N03519HP	Ebra	2019-08-19	0.05	0.02	93.67	0.04	0.02	95.06	0.01	0.01	23.08	1.06	0.04	93.45	-7.21	0.01	96.04	-3.39	0.03	89.69	-0.01	0.06	14.17	0.15	0.08	5.41	20.39	6.73
N48319HP	Ebra	2019-11-16	0.08	0.03	96.91	-0.03	0.04	87.31	-0.01	0.02	4.79	0.16	0.05	78.70	-10.05	0.02	93.18	-1.85	0.04	5.40	0.10	0.07	4.67	0.44	0.09	2.24	20.38	6.74
N11919HP	Ebra	2019-08-28	0.07	0.01	96.76	-0.10	0.00	10.03	0.00	0.00	30.25	0.09	0.06	76.45		0.00	79.11	-2.11	0.01	6.78	0.01	0.04	11.25	0.07	0.06	7.05	20.27	6.80
N12519HP	Ebra	2019-08-29	0.04	0.04	91.55	-0.14	0.03	5.74	0.03	0.02	96.16	0.36	0.05	83.39	-15.73	0.02	79.70	-1.96	0.04	5.94	-0.01	0.07	16.12	-0.19	0.09	20.07	19.82	7.26
N36919HP	Ebra	2019-10-15	0.06	0.03	95.50	-0.19	0.07	3.36	-0.01	0.01	4.74	0.02	0.12	74.45	-12.68	0.01	89.18	-3.15	0.04	84.16	0.12	0.06	4.06	0.33	0.08	2.89	19.68	7.37
N32719HP	Ebra	2019-09-30	0.03	0.05	89.20	-0.07	0.08	19.53	0.00	0.03	9.76	-0.74	0.10	25.56	-15.32	0.03	80.56	-2.18	0.05	7.20	0.24	0.08	1.42	0.62	0.10	1.15	19.53	7.48
E1219HP	Ebra	2019-09-11	0.08	0.04	97.22	-0.10	0.07	96.73	0.00	0.03	6.04	0.28	0.10	81.73	-10.04	0.03	93.19	-3.30	0.05	88.58	0.07	0.07	6.62	0.30	0.09	3.38	19.51	7.49
G1419PAI	Promebo	2019-08-17	-0.01	0.00	9.46	-0.01	0.00	92.13		0.00	18.91	0.54	0.25	86.78		0.00	5.44	-2.93	0.01	22.67	0.08	0.03	5.41	-0.03	0.04	9.69	18.92	7.99
N07519HP	Ebra	2019-08-24	0.00	0.03	71.26	-0.16	0.03	4.79	0.02	0.01	93.40	0.10	0.04	76.98	-14.28	0.02	85.43	-1.37	0.03	3.12	0.11	0.05	4.61	0.13	0.07	5.89	18.75	8.05
G15619PAI	Promebo	2019-10-27	0.00	0.00	10.93	-0.02	0.00	91.23		0.00	97.63	0.94	0.19	92.38		0.00	93.69	-2.22	0.02	4.76	-0.02	0.04	18.63	-0.34	0.06	88.39	18.74	8.06
G5119PAI	Promebo	2019-09-03	-0.02	0.01	5.79	-0.04	0.00	84.49		0.00	95.85	-0.55	0.23	91.91		0.00	5.57	-1.82	0.02	4.99	0.21	0.04	1.73	0.17	0.06	5.24	18.60	8.21
N45919HP	Ebra	2019-11-11	0.07	0.05	96.22	-0.20	0.05	3.29	-0.01	0.04	4.79	0.76	0.08	90.18	-11.17	0.04	91.50	-2.24	0.06	7.59	-0.04	0.09	25.81	0.00	0.11	8.88	17.44	9.32
N16719HP	Ebra	2019-09-04	0.09	0.02	97.50	-0.12	0.03	7.75	0.00	0.01	8.08	0.14	0.05	78.00	-14.10	0.01	86.35	-1.84	0.03	5.36	-0.03	0.05	18.28	0.01	0.07	8.55	16.76	10.13

Lista 5: Lista dos top 10% melhores touros jovens Brangus nascidos na safra de 2019, classificados pela característica contagem de carrapato (CARR, em log10), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características CARR, contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 5 no anexo

Lista 5	Programa	Carrapato		ORG		Temperamento		Peso ao Nascer		Peso Adulto às Vezes		AOL		EG		EGPB		IECC										
		Nascimento	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	Index (US\$)	%						
N29719HP	Ebra	2019-09-24	-0.10	0.01	2.01	0.00	0.01	92.71	0.00	90.85	-0.50	0.03	33.65	0.00	5.18	-2.27	0.04	7.81	0.10	0.06	4.83	-0.06	0.09	10.66	2.61	50.84		
N13319HP	Ebra	2019-08-30	-0.04	0.02	4.00	-0.18	0.05	3.94	0.01	15.82	-0.49	0.07	34.00	-1.50	11.48	-3.67	0.03	92.81	0.15	0.05	3.59	0.45	0.06	2.22	12.57	16.36		
N32119HP	Ebra	2019-09-18	-0.04	0.13	4.06	-0.04	0.12	84.62	0.03	10.10	32.00	-12.28	0.10	89.93	-0.43	10.10	0.16	1.18	3.04	0.62	0.20	1.11	0.62	0.20	1.11	16.16	10.78	
N09519HP	Ebra	2019-08-25	-0.04	0.07	4.39	0.00	0.06	92.91	0.02	0.05	94.39	-0.21	0.10	66.72	-1.70	0.13	-2.32	0.08	8.21	-0.20	0.10	96.98	-0.66	0.12	97.82	-6.64	74.04	
G0819PAI	Promebo	2019-08-15	-0.03	0.00	4.75	0.01	0.00	93.45	0.00	5.13	0.77	0.24	90.41	0.00	91.21	-2.69	0.02	13.50	0.12	0.04	4.13	0.34	0.06	2.87	15.34	11.77		
N02519HP	Ebra	2019-08-17	-0.03	0.06	4.93	-0.18	0.05	3.85	0.01	0.04	29.45	-0.77	0.08	24.70	-14.19	0.04	86.24	-0.53	0.07	1.42	0.04	0.09	8.96	0.02	0.11	8.08	2.65	50.71
G14319PAI	Promebo	2019-10-09	-0.03	0.04	5.11	-0.27	0.04	1.83	0.04	0.02	96.50	0.34	0.22	83.15	-3.26	0.02	98.13	-1.05	0.05	2.28	-0.12	0.08	93.70	-0.48	0.11	95.28	2.01	52.94
N01919HP	Ebra	2019-08-16	-0.03	0.13	5.23	-0.07	0.12	17.75	0.00	0.10	8.39	0.17	0.15	78.92	-10.58	0.11	92.51	-2.44	0.14	9.32	-0.08	0.18	87.85	-0.06	0.20	10.69	1.09	56.30
N27919HP	Ebra	2019-09-22	-0.03	0.12	5.50	-0.13	0.10	7.13	0.02	0.09	90.53	-1.39	0.12	11.72	-15.40	0.09	80.37	-0.59	0.13	1.50	0.02	0.17	11.06	0.10	0.19	6.48	-1.54	63.78
N23719HP	Ebra	2019-09-16	-0.02	0.08	5.71	-0.20	0.11	3.19	-0.01	0.06	4.86	-1.17	0.12	15.42	-12.92	0.06	88.89	-1.35	0.09	3.08	0.02	0.11	10.81	0.24	0.13	4.47	-3.30	68.06
N46519HP	Ebra	2019-11-12	-0.02	0.04	5.75	-0.01	0.04	91.93	-0.01	0.03	4.53	-0.21	0.07	66.57	-6.32	0.03	96.71	-4.28	0.05	95.86	-0.01	0.08	14.89	0.24	0.10	4.43	-1.35	63.32
G5119PAI	Promebo	2019-09-03	-0.02	0.01	5.79	-0.04	0.00	84.49	0.00	95.85	-0.55	0.23	31.91	0.00	5.57	-1.81	0.02	4.99	0.21	0.04	1.73	0.17	0.06	5.24	18.60	8.21		
N31119HP	Ebra	2019-09-27	-0.02	0.01	6.17	-0.04	0.01	85.18	0.00	9.95	0.33	0.02	82.96	0.00	6.15	-3.82	0.04	93.80	0.00	0.06	13.74	-0.09	0.09	12.09	10.68	19.98		
N24519HP	Ebra	2019-09-17	-0.02	0.04	6.20	-0.10	0.05	10.22	-0.02	0.03	2.25	0.17	0.13	78.94	-11.40	0.03	91.25	-4.64	0.05	96.94	-0.02	0.07	17.97	0.20	0.09	4.92	2.32	51.90
N02919HP	Ebra	2019-08-17	-0.02	0.06	6.23	-0.13	0.06	6.95	0.00	0.04	8.02	0.47	0.09	85.57	-17.08	0.04	69.49	-2.65	0.07	12.63	-0.08	0.10	87.25	-0.19	0.12	19.61	7.12	29.51
N31919HP	Ebra	2019-09-28	-0.02	0.03	6.26	-0.17	0.03	4.49	0.02	0.02	94.24	-0.55	0.05	31.77	-7.96	0.02	95.38	-2.51	0.04	10.11	0.07	0.06	6.64	0.10	0.08	6.56	6.21	32.17
E1419ESR	Natura	2019-09-11	-0.02	0.04	6.62	-0.22	0.03	2.81	0.02	0.03	92.90	-0.30	0.06	62.74	-21.58	0.03	5.10	-2.29	0.04	7.83	-0.12	0.06	93.38	-0.26	0.08	81.98	5.17	35.40
N22519HP	Ebra	2019-09-13	-0.02	0.04	6.67	-0.16	0.04	5.01	0.01	0.02	31.84	0.33	0.06	82.85	-8.23	0.02	95.19	-3.91	0.05	94.30	-0.13	0.07	94.47	-0.17	0.09	17.51	2.21	52.22
N11119HP	Ebra	2019-08-26	-0.02	0.13	6.79	0.00	0.11	93.20	0.00	0.10	7.73	0.24	0.13	81.05	-8.99	0.09	94.22	-0.64	0.14	1.57	-0.11	0.17	93.08	-0.17	0.19	17.55	-0.93	62.16
G2619PAI	Promebo	2019-08-20	-0.01	0.01	7.04	-0.30	0.01	1.47	0.00	95.54	-0.83	0.24	23.21	-15.14	0.00	82.88	-2.26	0.02	7.76	-0.08	0.04	86.98	-0.09	0.06	12.06	3.44	47.80	
N25919HP	Ebra	2019-09-18	-0.01	0.05	7.83	-0.11	0.08	8.14	0.01	0.03	19.99	-0.87	0.10	22.26	-13.93	0.03	87.16	-4.65	0.06	96.97	0.07	0.08	6.84	0.09	0.10	2.46	6.54	31.87
N20119HP	Ebra	2019-09-09	-0.01	0.12	9.30	-0.04	0.10	85.00	0.01	0.09	13.27	0.39	0.12	84.06	-13.06	0.09	88.73	-0.78	0.13	1.76	0.07	0.16	6.71	0.16	0.19	5.38	15.02	12.16
N33919HP	Ebra	2019-10-05	-0.01	0.05	9.43	-0.17	0.09	4.31	-0.01	0.04	4.23	-0.16	0.11	68.62	-18.06	0.04	8.94	-4.05	0.06	95.07	-0.01	0.09	14.53	0.27	0.11	4.16	8.36	25.75
G1419PAI	Promebo	2019-08-17	-0.01	0.00	9.46	-0.01	0.00	92.13	0.00	18.91	0.54	0.25	86.78	0.00	5.44	-2.93	0.01	22.67	0.08	0.03	5.41	-0.03	0.04	9.69	18.91	7.95		
N30719HP	Ebra	2019-09-26	0.00	0.05	10.55	-0.19	0.08	3.51	0.00	0.03	7.74	-1.61	0.11	8.80	-16.13	0.03	78.11	-2.16	0.06	7.12	0.13	0.08	3.81	0.34	0.10	2.81	2.85	49.92
N63119HP	Ebra	2019-12-31	0.00	0.02	10.73	-0.03	0.02	89.55	0.01	0.00	15.97	-0.14	0.03	69.15	-26.95	0.01	3.26	-2.30	0.02	8.04	0.00	0.04	12.99	-0.23	0.06	24.60	11.16	19.02
G15619PAI	Promebo	2019-10-27	0.00	0.00	10.93	-0.02	0.00	91.23	0.00	97.63	0.94	0.19	92.38	0.00	93.69	-2.22	0.02	7.46	-0.03	0.04	18.63	-0.34	0.06	88.39	18.74	8.06		

13-Lista das vacas Brangus candidatas a doadoras

Lista 6: Lista das 30% melhores vacas Brangus, candidatas a doadoras, classificadas pelo índice econômico de ciclo completo (IECC, em dólar americano), com informação de acurácia em porcentagem (AC, em %), diferenças esperadas na progênie aprimorada pela genômica (DEPGs) das características contagem de carrapato (CARR, em log10), contagem de ovos por grama de fezes (OPG, em log10), área de olho de lombo obtida por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (AOL, em cm²), espessura de gordura subcutânea mensurada por ultrassom entre a 12^a e 13^a costelas (EG, em mm), espessura de gordura subcutânea na garupa obtida por ultrassom entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* (EGP8, em mm), velocidade de fuga (FS, em m/s), peso ao nascer (PN, em kg) e peso adulto da vaca (PVA, em kg).

Link lista 6 no anexo

Lista 6	Registro	Programa	Carregado		ORÇ		Temperamento		Peso ao Nascer		Peso Adido de Vaca		AOL		EG		EGPB		IECC										
			DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	DEPG	AC	%	Indexe (US\$)	%				
	0700D15HP	Erbra	2015-09-06	0,08	0,01	97,12	-0,23	0,01	2,42	0,03	0,00	96,02	1,27	0,09	95,06	-18,76	0,00	7,56	-1,00	0,06	2,17	0,06	0,09	7,92	-0,10	0,12	12,48	38,15	1,00
	164H1HP	Erbra	2014-12-28	0,04	0,03	92,90	0,06	0,03	95,90	0,00	0,02	7,13	0,15	0,08	78,29	-21,21	0,02	5,31	-3,69	0,05	92,93	0,17	0,08	2,57	0,75	0,11	0,87	28,20	2,67
	E94811HP	Erbra	2011-04-12	0,02	0,02	87,09	-0,22	0,03	2,71	0,01	0,01	18,21	1,06	0,08	93,41	-18,81	0,01	7,50	-3,45	0,04	90,31	0,00	0,07	12,95	0,20	0,09	4,90	26,83	3,16
	45811HP	Erbra	2014-08-21	0,08	0,04	97,04	-0,12	0,04	8,10	0,01	0,02	15,74	1,19	0,13	94,52	-8,74	0,03	94,49	-3,55	0,05	92,00	-0,04	0,08	79,36	0,24	0,10	4,46	25,59	3,63
	218H13HP	Erbra	2013-09-08	0,06	0,05	95,83	-0,09	0,06	11,02	0,01	0,04	21,83	0,86	0,09	91,44	-18,61	0,05	7,90	-3,04	0,07	80,56	0,04	0,10	9,13	-0,17	0,12	17,20	25,50	3,67
	19211HP	Erbra	2014-09-07	0,10	0,02	98,30	0,01	0,02	93,85	0,01	0,01	91,68	0,53	0,10	86,60	-8,90	0,02	94,31	-3,03	0,07	80,18	0,00	0,10	9,49	0,14	0,13	5,68	24,64	4,07
	106H13HP	Erbra	2015-09-27	0,09	0,07	97,65	-0,19	0,06	3,42	0,01	0,05	23,49	0,96	0,13	92,59	-6,92	0,05	96,26	-2,49	0,08	9,89	-0,01	0,10	15,79	-0,05	0,12	10,41	23,65	4,52
	076H14HP	Erbra	2013-08-14	0,02	0,03	87,22	0,17	0,03	97,97	0,00	0,02	10,91	1,11	0,05	93,93	-10,40	0,02	92,80	-3,47	0,04	91,54	0,00	0,06	9,36	0,45	0,08	2,16	22,44	5,15
	248H13HP	Erbra	2013-09-11	0,06	0,05	95,04	-0,06	0,06	20,53	-0,01	0,04	4,50	0,05	0,11	75,34	-18,32	0,04	8,35	-3,03	0,08	79,94	0,13	0,11	3,78	0,38	0,13	2,54	22,23	5,24
	248F12HP	Erbra	2012-01-15	0,01	0,13	83,85	0,07	0,13	96,21	0,00	0,10	9,23	-0,12	0,15	69,87	-16,01	0,10	78,40	-1,43	0,14	3,31	0,20	0,17	1,88	0,71	0,20	0,89	22,22	5,26
	JP14809HP	Erbra	2009-07-20	0,06	0,02	95,68	-0,07	0,02	18,47	0,01	0,01	14,21	0,14	0,03	77,98	-19,71	0,01	6,28	-3,71	0,03	93,10	0,03	0,05	9,99	-0,06	0,07	10,92	19,06	7,85
	108H14HP	Erbra	2014-08-31	0,03	0,02	90,68	-0,22	0,02	2,80	-0,01	0,00	5,67	0,27	0,11	81,59	-17,37	0,01	12,59	-3,57	0,03	92,16	0,02	0,06	10,36	0,30	0,08	3,31	18,63	8,17
	636G12HP	Erbra	2012-09-13	0,00	0,15	70,40	0,08	0,13	96,51	0,04	0,12	96,77	0,17	0,15	78,81	-10,43	0,12	92,78	-1,96	0,16	5,97	0,01	0,19	11,33	0,28	0,22	3,56	17,33	9,48
	002J15HP	Erbra	2015-08-31	0,04	0,04	92,11	-0,11	0,04	9,06	0,03	0,03	96,35	0,23	0,09	80,73	-15,57	0,03	80,04	-2,50	0,05	10,03	-0,09	0,08	90,60	-0,36	0,09	89,54	14,58	12,69
	270K16HP	Erbra	2016-11-17	0,06	0,03	95,92	0,07	0,03	96,30	0,01	0,01	89,18	-0,54	0,07	32,29	-27,89	0,02	3,06	-3,33	0,05	88,94	-0,10	0,08	91,95	0,08	0,10	6,96	14,56	12,72
	074114HP	Erbra	2014-08-23	0,05	0,05	94,51	0,04	0,06	95,08	0,02	0,04	92,94	0,94	0,08	92,32	-6,94	0,05	96,69	-2,43	0,07	9,23	-0,08	0,10	86,99	-0,28	0,12	82,94	14,39	12,96
	306K16HP	Erbra	2016-12-23	0,09	0,07	97,98	-0,14	0,07	5,56	-0,02	0,05	2,29	0,55	0,16	87,00	-3,61	0,05	98,01	-2,80	0,08	16,09	0,03	0,10	9,83	0,09	0,11	6,65	14,30	13,09
	258F12HP	Erbra	2012-01-20	0,02	0,05	86,86	-0,13	0,05	6,88	0,02	0,03	90,63	0,25	0,11	81,21	-10,46	0,03	92,74	-3,86	0,07	94,05	0,02	0,09	11,05	0,00	0,12	8,90	14,00	13,49
	036114HP	Erbra	2014-10-01	0,10	0,05	98,24	0,06	0,06	95,97	0,03	0,04	90,51	0,42	0,10	84,74	-12,64	0,04	89,29	-2,62	0,06	12,02	-0,17	0,09	96,14	-0,48	0,11	95,41	13,34	14,45
	300H13HP	Erbra	2013-09-20	0,02	0,02	84,20	0,00	0,02	92,81	0,00	0,01	7,42	0,67	0,05	89,05	-15,39	0,01	80,42	-3,62	0,05	92,54	-0,05	0,07	82,92	0,01	0,09	8,46	12,84	15,38
	086G12HP	Erbra	2012-08-18	0,00	0,14	61,48	-0,09	0,12	11,36	-0,01	0,11	5,40	0,70	0,14	89,51	-3,84	0,11	98,83	-1,41	0,15	3,25	0,11	0,18	4,43	0,28	0,20	3,54	12,43	16,19
	644G12HP	Erbra	2012-09-20	0,07	0,05	96,51	-0,28	0,08	1,77	0,00	0,04	8,62	-0,68	0,09	27,39	-14,59	0,04	84,72	-2,80	0,06	16,08	0,02	0,08	10,53	0,03	0,10	8,06	11,53	18,30
	E12410HP	Erbra	2010-09-30	0,02	0,12	85,74	-0,08	0,10	17,44	-0,01	0,09	4,85	-0,23	0,12	65,81	-14,27	0,09	85,48	-0,83	0,13	1,84	0,12	0,17	4,10	0,02	0,19	8,31	10,32	20,78
	653110HP	Erbra	2010-08-16	0,05	0,05	93,92	-0,09	0,04	11,89	0,00	0,03	9,32	0,44	0,10	85,15	-5,78	0,04	97,14	-2,73	0,06	14,52	0,04	0,08	8,93	-0,37	0,10	89,59	10,22	21,05
	228114HP	Erbra	2014-09-06	0,05	0,04	93,35	0,06	0,04	96,00	0,00	0,02	8,64	-0,38	0,09	38,96	-13,73	0,02	87,65	-4,43	0,06	96,36	0,03	0,09	9,82	0,13	0,12	5,90	9,37	23,06
	032114HP	Erbra	2014-08-14	0,03	0,05	88,42	-0,13	0,07	7,24	-0,01	0,04	4,82	1,00	0,10	92,99	-4,69	0,04	97,67	-3,54	0,07	91,94	-0,07	0,09	86,39	-0,11	0,11	13,39	9,30	23,21
	094H15HP	Erbra	2015-09-01	0,05	0,04	93,34	-0,13	0,05	6,79	0,02	0,03	93,19	-0,39	0,08	38,44	-14,86	0,03	84,14	-2,26	0,06	7,71	-0,02	0,08	16,71	-0,33	0,09	87,67	9,16	23,49
	EQ4010HP	Erbra	2010-08-27	0,12	0,02	98,83	-0,01	0,02	25,23	0,03	0,00	95,23	-0,76	0,04	58,94	-2,04	0,02	99,58	-2,84	0,03	18,21	0,06	0,05	7,57	0,06	0,07	7,25	9,02	23,88
	B00207HP	Erbra	2007-05-01	-0,02	0,03	6,32	-0,08	0,03	13,21	-0,01	0,02	4,19	-0,28	0,04	63,99	-25,60	0,02	3,61	-3,20	0,04	86,71	0,06	0,05	7,00	-0,13	0,07	14,74	7,51	28,36
	E5014HP	Erbra	2014-08-18	0,04	0,05	92,99	-0,04	0,03	86,58	0,00	0,02	89,23	0,25	0,07	81,77	-12,62	0,02	89,33	-2,39	0,04	89,64	-0,10	0,06	91,79	-0,45	0,08	94,62	7,32	28,91
	E05810HP	Erbra	2010-08-17	0,05	0,07	93,62	-0,01	0,06	1,96	0,04	0,12	85,77	-14,21	0,02	86,52	-3,08	0,10	6,62	-3,08	0,10	6,62	-0,13	0,13	91,98	-0,08	0,16	11,57	6,94	30,00

14-Criadores parceiros do presente trabalho

14.1) Antônio Carlos Corrêa Osório - Estância Paipasso

Rua Francisco Marques, 96/501, CEP 97.574-130, Santana do Livramento-RS.

Fone: (55) 3241-1972 - Email: paipasso@yahoo.com.br

Código da fazenda neste sumário: PAI

14.2) José Luiz Neimeyer dos Santos - Fazenda Terra Boa

Caixa Postal 171 – CEP 16700-000 - Guararapes-SP

Fone: (18) 3606 1132. Email: fazterraboia@uol.com.br

Código da fazenda neste sumário: FTB

14.3) Tita Lancsarics e Ladislau Lancsarics - Agrícola Anamélia Brangus HP

Fazenda Brangus HP – Rodovia Raposo Tavares - Martinópolis-SP.

Fone: (18) 3997 1257. Email: brangushp@brangushp.com.br

Código da fazenda neste sumário: HP

14.4) José Pilippon - Estância Ponche Verde

Guaraniaçu-PR

Fone: (45) 99972 0182 - Email: cfilippon@hotmail.com

Código da fazenda neste sumário: EPV

14.5) Augusto Barbosa Caldeirão - Brangus Santa Cruz

Tapejara-PR

Fone: (44) 99977 1013 - Email: augusto_caldeirao@msn.com

Código da fazenda neste sumário: SC

14.6) Mauricio Garcia de Almeida e Outros - BRANGUS SAGA

Chapadão do Céu - GO

Fone: (64) 3634 2031 - Email: brangus_saga@hotmail.com

Código da fazenda neste sumário: SAGA

14.7) Gil Tozatti e Rosa Maria Corrêa Osório - Brangus GR - Estância São Roberto - Quaraí - RS

Fone: (55) 99908 0928 - Email: gtfernandes.9@gmail.com

Código da fazenda neste sumário: ESR

14.8) Caio Cezar Fernandez Vianna - Cabanha São Xavier

Tupanciretã-RS

Fone: (55) 98111 6131 - Email: camilovianna@hotmail.com

Código da fazenda neste sumário: SX

14.9) Estação Experimental Agronômica da UFRGS

Rebanho Brangus da UFRGS - Eldorado do Sul-RS

Fone: (51) 99866 6205 - Email: jaimetarouco@ufrgs.br

Código da fazenda neste sumário: EEA

14.10) Carlos Eduardo Ribeiro do Valle – Fazenda Mutirão

Rodovia BR 010, km 194 - Caixa Postal: 299, Zona Rural, CEP: 68625-970,
Parago-minas - PA

Fone: (11) 5506 8488, (11) 99980 2002, (91) 99978 2053, (91) 99178 7575

Email: faz.mutirao@hotmail.com

Código da fazenda neste sumário: MUT

14.11) Otavio Ricardo Schmidt Ibargoyen Paiva – Fazenda Itapevi

Cacequi-RS.

Fone: (55) 99977 7365. Email: otavioipaiva@hotmail.com

14.12) Suc. Dario Silva Azambuja

Av. Antônio Duro, Nº 629 Apt.23, Cep: 96.180-000 – Camaquã-RS

Fone: (51) 99961 0706. Email: paulosaz@hotmail.com

14.13) Fabiano R. C. Araujo - Diretor Técnico AVAL Tech

Home: www.aval-online.com.br

Fone: (19) 99318-2472, (62) 3092 4559. Email: faraujo@aval-online.com.br

14.14) Antonino Dorneles - Estância Olhos D'Água

8º Sub-Distrito, Rincão da Palma - Alegrete-RS.

Fone: (55) 3422 3039. Email: olhosdagua.estancia@gmail.com

Código da fazenda neste sumário: OLHOS

15-Centrais de Inseminação parceiras do presente trabalho

15.1) **CRV Lagoa**

Endereço: Rod. Carlos Tonani, km 88, Sertãozinho-SP

Contato: (16) 2105-2299

Site: <https://www2.crvlagoa.com.br/corteeuropeu>

15.2) **Alta Genetics**

Endereço: BR 050, km 164, Parque Hileia, Uberaba-MG, Caixa Postal 4008
- CEP: 38.020-970.

Contato: (34) 3318-7777

E-mail: comunicacao@altagenetics.com.br

Site: <https://altagenetics.com.br/produtos/catalogos>

15.3) **Renascer Biotecnologia**

Endereço: BR 472, km 615, Distrito de Guterrez, Barra do Quaraí-RS, CEP: 97538-000.

Contato: (55) 99999-3141

E-mail: contato@renascerbiotecnologia.com.br

Site: <https://www.renascerbiotecnologia.com.br>

15.4) **CORT Genética Brasil**

Endereço: BR 472 - KM 581 - Uruguaiana - RS - Brasil.

Contato: (55)3414-0164 (55)3414-0198

E-mail: atendimento@cortgeneticabrasil.com

Site: <http://www.cortgeneticabrasil.com/site/cort/home/listar/Brangus>

15.5) **ABS Pecplan**

Endereço: Rod. BR-050 Km 196 - Delta/MG.

Contato: (34) 3319 5400 (34) 3366 5177

Site: <https://www.abspecplan.com.br/corteeuropeu>

15.6) **PROGEN Inseminação Artificial Ltda**

Endereço: Rodovia RS 630, KM 04 - Alto Grande - CEP. 96450-000

Dom Pedrito - Rio Grande do Sul - Brasil

Contato: (53) 3243.1199

Site: <https://www.progen.agr.br/>

15.7) **Solução Genética**

Endereço: Rua Duque de Caxias 3291, Sala 101B

CEP 97060-210 - Santa Maria - RS

Contato: (55) 3217-6463

Site: <https://www.solucaogenetica.com.br/>

16-Programas de Avaliação Genética que participam do presente trabalho

16.1) **PROMEBO**

Endereço: Rua Anchieta, 2043 - Cep: 96015-420, Pelotas – RS.

Contato: (53)3222 4576

E-mail: promebo@herdbook.org.br

Site: <http://www.herdbook.org.br/institucional/index.asp?pag=conteudo/sumario.asp>

16.2) **Natura**

Endereço: Rua Guilherme Alves, 170/304, Bairro Jardim Botânico. CEP: 90680-000, Porto Alegre-RS.

Contato: (51) 3330 6804

E-mail: gensys.piccoli@gmail.com

Site: <https://gensys.com.br/programa/natura/>

16.3) **Geneplus**

Endereço: Embrapa Gado de Corte – Campo Grande-MS.

Contato: (67) 3368 2065

E-mail: geneplus@geneplus.com.br

Site: <http://geneplus.cnpqg.embrapa.br/> ou www.geneplus.com.br

16.4) **ERBra**

Avaliação genética da raça Brangus de países latino americanos da Associação Argentina de Brangus e colaboração com a Universidade de Buenos Aires.

E-mail: info@brangus.org.ar

Site: www.brangus.com.ar

17-Agradecimentos

Este trabalho é fruto da parceria entre a Associação Brasileira de Brangus¹ (ABB) e a Embrapa Pecuária Sul² (CPPSUL).

¹Disponível em: <http://www.brangus.org.br/>

²Disponível em: <https://www.embrapa.br/pecuaria-sul>

Referências

AGUILAR, I.; MISZTAL, I.; JOHNSON, D. L.; LEGARRA, A.; TSURUTA, S.; LAWLOR, T. J. Hot topic: a unified approach to utilize phenotypic, full pedigree, and genomic information for genetic evaluation of Holstein final score. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 2, p. 743-752, Feb. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BRANGUS. **Brangus - a raça sem fronteiras**. Campo Grande, MS, 2019. Disponível em: <http://www.brangus.org.br/>. Acesso em: 5 set. 2019.

BURROW, H. M.; SEIFERT, G. W.; CORBET, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v. 17, p. 154-157, 1988.

FORDYCE, G.; GODDARD, M.E.; SEIFERT, G.W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. **Animal Production in Australia**, v. 14, p. 329-332, 1982.

GUIDELINES for uniform beef improvement programs. 7th ed. Raleigh: Beef Improvement Federation, 1996. 161 p.

GULIAS GOMES, C. C.; CARDOSO, F. F.; ROSO, V. M. **Método de obtenção qualificada de fenótipos visando à avaliação de genótipos bovinos resistentes ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2010. 5 p. (Embrapa Pecuária Sul. Comunicado técnico, 75).

HAYES, B. J.; BOWMAN, P. J.; CHAMBERLAIN, A. J.; GODDARD, M. E. Invited review: genomic selection in dairy cattle: progress and challenges. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 2, p. 433-443, Feb. 2009.

HENDERSON, C. R. Best linear unbiased prediction of nonadditive genetic merits in noninbred populations. **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 1, p. 111-117, 1985.

HENDERSON, C. R. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. **Biometrics**, v. 31, n. 2, p. 423-447, 1975.

HENDERSON, C. R.; KEMPTHORNE, O.; SEARLE, S. R.; VON KROSIGK, C. M. The estimation of environmental and genetic trends from records. **Biometrics**, v. 15, p. 192-218, 1959.

JONSSON, N. N. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. **Veterinary Parasitology**, v. 37, n. 1-2, p. 1-10, Apr. 2006.

LEAL, J. B. **Avaliação da raça Brangus no Brasil**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009. 14 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 97).

MEUWISSEN, T. H. E.; HAYES, B.; GODDARD, M. E. Prediction of total genetic value using genome wide dense marker maps. **Genetics**, v. 157, n. 4, p. 1819-1829, Apr. 2001.

MISZTAL, I.; LEGARRA, A.; AGUILAR, I. Computing procedures for genetic evaluation including phenotypic, full pedigree, and genomic information. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 9, p. 4648-4655, Sept. 2009.

MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; STRABEL, T.; AUVRAY, B.; DRUET, T.; LEE, D. H. BLUPF90 and related programs (BGF90). In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier. **Proceedings...** Montpellier: INRA, 2002. 1 CD-ROM.

SCHNEEBERGER, M.; BARWICK, S. A.; CROW, G. H.; HAMMOND, K. Economic indices using breeding values predicted by BLUP. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 109, n. 3, p. 180-187, June 1992.

SIMÕES, M. R. S.; LEAL, J. J. B.; MINHO, A. P.; GULIAS GOMES, C. C.; MICHAEL, D.; MACNEIL, M. D.; COSTA, R. F.; JUNQUEIRA, V. S.; SCHMIDT, P. I.; CARDOSO, F. F.; BOLIGON, A. A.; YOKOO, M. J. Breeding objectives of Brangus cattle in Brazil. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 137, n. 2, p. 177-188, Mar. 2020.

VANRADEN, P. M.; VAN TASSELL, C. P.; WIGGANS, G. R.; SONSTEGARD, T. S.; SCHNABEL, R. D.; TAYLOR, J. F.; SCHENKEL, F. S. Invited review: reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 1, p. 16-24, Jan. 2009.

WHARTON, R. H.; UTECH, K. B. W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. **Austral Entomology**, v. 9, n. 3, p. 171-182, Dec. 1970.

YOKOO, M. J.; ALBUQUERQUE, L. G.; LOBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; ARAUJO, F. R. C.; SILVA, J. A. V.; SAINZ, R. D. Genetic and environmental factors affecting ultrasound measures of longissimus muscle area and backfat thickness in Nelore cattle. **Livestock Science**, v. 117, n. 2-3, p. 147-154, Sept. 2008.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; SAINZ, R. D.; FARIA, C. U.; ARAUJO, F. R. C.; ROSA, G. J. M.; CARDOSO, F. F.; ALBUQUERQUE, L. G. **Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 33 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 115).

Embrapa

Pecuária Sul

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 017958