

## INTRODUÇÃO

A parceria entre a ABCZ e a EMBRAPA nasceu há quatro décadas. Em 1979, o então Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Embrapa, recém-criado em Campo Grande (MS), firmava o primeiro convênio regional entre as duas entidades, dessa feita, com o Escritório Técnico Regional da ABCZ daquela cidade. Era o início de uma parceria de sucesso que logo extrapolaria seu alcance quando, em dezembro de 1982, as entidades firmam um Convênio Nacional para pesquisas e produções científicas na área de melhoramento genético. A trajetória desta parceria é intensamente rica, sendo um referencial indiscutível de melhoramento genético de bovinos de corte e, especialmente, de zebuínos.

Em 1984, fruto do Convênio, surgiu o primeiro Sumário Nacional de Touros das Raças Zebuínas. À época, foi utilizado um modelo simples de efeitos fixos, mas, três anos mais tarde, a metodologia de Modelos Mistos já seria adotada, com a utilização do Modelo Touro. A partir de 1996, sempre na vanguarda tecnológica, as avaliações genéticas incorporaram o Modelo Animal com a inclusão de matriz de parentesco e as melhores técnicas de estimativas de componentes de variância. Não seria exagero afirmar que os resultados dessa parceria moldaram fortemente o atual cenário de critérios de seleção das raças zebuínas, ingressando-as, de vez, no patamar dos países de pecuária avançada.

O registro genealógico das raças zebuínas é uma atribuição concedida pelo Governo Federal à ABCZ desde 1936 e reúne mais de 16 milhões de animais registrados de todas as raças zebuínas. Este é o acervo oficial que provê a matriz de parentesco para as avaliações genéticas. Em 1968, a ABCZ inicia seu programa de Provas Zootécnicas, que segue de forma ininterrupta até os dias atuais. Em 1992, o conjunto de Provas Zootécnicas passa a receber o nome de PMGZ – Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos. No ano de 2013 a ABCZ passa a ter um Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento próprio, com a implementação de uma estrutura robusta que permite a execução de avaliações genéticas em larga escala na sede da entidade.

A Embrapa Gado de Corte, por sua vez, em parceria com a Geneplus Consultoria Agropecuária Ltda., desenvolveu e colocou à disposição da cadeia produtiva, em 1996, o Programa Geneplus-Embrapa.

Em 2018, um novo marco histórico surge dessa longa e profícua parceria entre a ABCZ e a Embrapa: o PMGZ e o Geneplus somam suas competências técnicas e seus acervos de dados para produzir uma única e conjunta avaliação genética das raças zebuínas. Entre os avanços que essa união propiciou é relevante destacar que foram produzidas avaliações genéticas genômicas, via “*single step*” de todas as características para as raças Nelore e Tabapuã.

PMGZ e Geneplus, como programas de melhoramento, algo que extrapola obviamente as avaliações genéticas, seguem operando de forma independente no mercado, mas ambos confiantes de que a soma de nossos esforços resultará em contribuições efetivas

para o aumento da produtividade sustentável de carne, não só no Brasil, mas em toda a ampla área tropical e intertropical do globo terrestre.

## **METODOLOGIA**

Os dados de genealogia e desempenho zootécnico foram submetidos à análise crítica com o uso de rotinas escritas em ambiente SAS para Windows versão 9.4 (2013), devidamente licenciado para uso pela ABCZ. Foram excluídas todas as informações com algum indício de inconsistência. Os dados genômicos (marcadores moleculares do tipo SNP) passaram por controle de qualidade com a utilização do programa computacional PreGSF90 (Aguilar et al., 2014).

As análises genéticas foram conduzidas utilizando-se a Metodologia de Modelos Mistos (Henderson, 1953) com o modelo animal, considerando múltiplas características. Para predição dos valores genéticos, valores genéticos sob modelo de limiar e acurácias foram utilizados os programas computacionais BLUP90IOD2 (Misztal et al., 2002), CBLUP90IOD (Misztal et al., 2002) e ACCF90GS (Misztal et al., 2002), respectivamente, devidamente licenciados para uso pela ABCZ.

Para as raças Nelore e Tabapuã foram incluídas informações de marcadores moleculares (*Single Nucleotide Polymorphisms* - SNPs) com a utilização da metodologia “*Single Step*”, proposta por Misztal et al. (2009), Legarra et al. (2009) e Aguilar et al. (2010), para a predição de valores genéticos genômicos.

Foi utilizado nestas análises o modelo animal completo, considerando-se a matriz de parentesco entre os animais e incluindo-se os efeitos genéticos aditivos diretos, aditivo materno e de ambiente permanente materno e os efeitos fixos de grupo contemporâneo e de idade da vaca/sexo do produto. Considerou-se ainda, como covariável, a data de nascimento do animal, aninhada no grupo contemporâneo.

Além das características foram calculados os índices Total Materno à Desmama (TMD) e o Índice ABCZ com as seguintes ponderações:

Para as raças Nelore e Tabapuã o iABCZ foi calculado com as seguintes ponderações:

- $iABCZ = 10\% PM-EM + 13\% PD-ED + 8\% PA-ED + 13\% PS-ED + 5\% PE365 + 10\% IPP + 30\% STAY + 6\% AOL + 5\% ACAB$

Para as raças Brahman, Gir e Guzerá o iABCZ foi calculado com as seguintes ponderações:

- $iABCZ = 10\% PM-EM + 15\% PD-ED + 10\% PA-ED + 15\% PS-ED + 5\% PE365 + 15\% IPP + 30\% STAY$

Para as raças Indubrasil e Sindi o iABCZ foi calculado com as seguintes ponderações:

- $iABCZ = 30\% PM-EM + 15\% PD-ED + 15\% PA-ED + 15\% PS-ED + 10\% PE365 + 15\% IPP$

## CONCEITOS IMPORTANTES

### GRUPO CONTEMPORÂNEO

É o conjunto formado por animais da raça, do mesmo sexo, nascidos ou medidos na mesma data, manejados, na mesma fazenda, de forma semelhante até a mensuração da característica. De outra forma, animais que tiveram semelhantes oportunidades para apresentarem suas performances para as características medidas.

### DEP – DIFERENÇA ESPERADA NA PROGÊNIE

Estimada com base nas informações do próprio indivíduo e/ou de seus parentes, indica a diferença esperada na produção média da progênie de um determinado animal em relação à produção média das progênies de todos os animais que participam da mesma avaliação.

A DEP é uma medida relativa, sempre. Por exemplo, havendo dois touros, o touro A com DEP + 35 kg para peso ao sobreano e o touro B com DEP +20 kg também para peso ao sobreano, espera-se que, em média, a progênie do touro A pese 15 kg a mais que a progênie do Touro B, forem acasalados com vacas de mesmo valor genético e criadas sob mesmo sistema de criação.

As DEPs para o efeito materno das características podem ser interpretadas como a diferença esperada na média das performances das progênies futuras das filhas de determinado touro, em relação à média das performances das progênies futuras das filhas de todos os outros touros que participaram da avaliação, respeitando-se os mesmos requisitos para os acasalamentos, como mencionado anteriormente.

É relevante lembrar que a DEP é uma expectativa e, portanto, deve sempre vir acompanhada da acurácia.

### ACURÁCIA

Acurácia refere-se ao grau de confiança depositada na precisão da estimativa da DEP. De outra maneira, a acurácia estima a correlação entre o valor estimado e o valor real da DEP do animal. O valor da acurácia pode variar entre 0 e 99%. Em geral, valores de

acurácias entre 70% e 99% indicam que a DEP não deve variar drasticamente, devido à alteração no número de informações relativas a determinado animal, indicando baixo risco. Por outro lado, valores de 0 a 30% indicam que consideráveis mudanças podem ocorrer em novas estimativas das DEPs de animais, em função da variação no número de observações relacionadas a estes indivíduos, concorrendo para alto risco. Valores intermediários aos citados acima, indicam risco moderado.

Cabe ressaltar que o valor da estimativa da DEP é independente da sua acurácia. Isto quer dizer que, na prática, a DEP é que deve ser o elemento de decisão de se usar ou não determinado touro, sendo a acurácia indicadora da definição da intensidade do seu uso.

A expressão matemática utilizada para o cálculo da acurácia é a recomendada para gado de corte pelo *Beef Improvement Federation* (Bertrand et. al., 2002) dos Estados Unidos.

#### DECIL (DECA)

Indica qual a posição relativa do animal quanto a sua avaliação genética (DEP), para determinada característica ou índice, considerando o total de animais avaliados. A deca varia de 1 a 10, animais deca 1 estão entre os 10% melhores, os decas 2 entre os 20% mais bem avaliados e assim por diante. Tem por finalidade indicar sua avaliação em relação aos seus companheiros, permitindo uma discriminação rápida dentre os animais disponíveis para escolha no grupo.

#### TENDÊNCIA GENÉTICA

Regressão dos valores genéticos médios anuais, para determinada característica, em função do ano de nascimento dos animais. Permite diagnosticar se o rebanho e/ou a raça estão progredindo ou regredindo geneticamente ao longo dos anos em cada característica avaliada pelo PMGZ. Deste modo, deve ser entendida como uma ferramenta a ser consultada antes do delineamento estratégico da seleção e do acasalamento.

#### COEFICIENTE DE ENDOGAMIA (F%)

Quantifica a chance de um indivíduo receber por descendência dois genes idênticos no mesmo *locus* do cromossomo. O valor varia de 0 a 100%. Na utilização da ferramenta de simulação de acasalamentos o criador poderá verificar o coeficiente dos futuros produtos.

## CARACTERÍSTICAS AVALIADAS E APRESENTADAS NA FORMA DE DEPs

### CRESCIMENTO

**PN-ED:** Peso ao nascimento – efeito direto (kg): indica o potencial do animal em produzir bezerros mais pesados (menos pesados) ao nascimento em relação à média dos filhos dos outros animais no período do nascimento.

É importante lembrar que bezerros muito pesados no nascimento podem causar problemas de parto.

**PD-ED:** Peso a desmama – efeito direto (kg): indica o potencial do animal para produzir filhos com desempenho superior (ou inferior) em relação à média dos filhos dos outros animais no período da desmama (210 dias de idade dos filhos).

**PA-ED:** Peso ao ano – efeito direto (kg): indica o potencial do animal para produzir filhos com desempenho superior (ou inferior) em relação à média dos filhos dos outros animais aos 365 dias de idade.

**PS-ED:** Peso ao sobreano – efeito direto (kg): indica o potencial do animal para produzir filhos com desempenho superior (ou inferior) em relação à média dos filhos dos outros animais no período do sobreano (450 dias de idade dos filhos).

### MATERNAS

**PM-EM:** Peso à fase materna – efeito materno (kg): indica o potencial genético do animal em gerar filhas com habilidade materna superior (ou inferior), expressa em kg de bezerros. Esta característica é avaliada na fase dos 120 dias de idade do animal.

**TMD:** Total materno do peso a desmama: indica a habilidade total das filhas de um animal para produzir bezerros mais (ou menos) pesados a desmama. O Total Materno do peso a desmama é o resultado da soma da  $\frac{1}{2}$  DEP direta a desmama + toda a DEP materna a desmama.

### REPRODUTIVAS

**IPP:** Idade ao primeiro parto (dias): indica o potencial do animal para produzir filhas cujo primeiro parto seja mais (ou menos) precoce em relação à média das filhas dos outros animais.

Neste caso, quanto mais negativa for a DEP melhor, ou seja, menor será a idade ao primeiro parto de suas filhas.

**STAY:** Stayability (%): indica a probabilidade de um animal produzir filhas que sejam capazes de gerar pelo menos três crias viáveis até os 76 meses.

**PE365:** perímetro escrotal ao ano (cm): indica o potencial do animal para produzir filhos com maior (ou menor) perímetro escrotal aos 365 dias de idade (Figura 1).

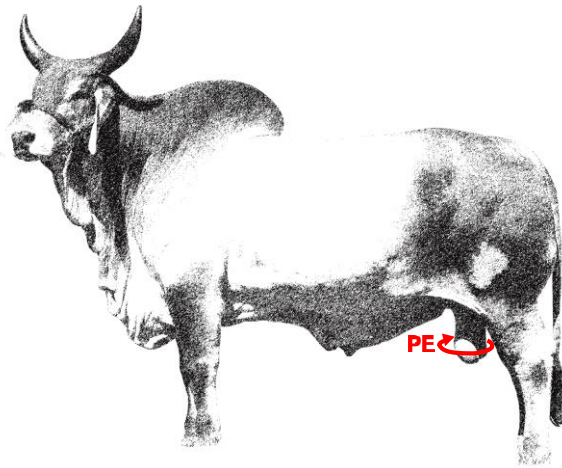


Figura 1. Apresentação esquemática da medida para as características perímetro escrotal ao ano (PE365).

## MORFOLÓGICAS

**E:** Estrutura corporal: indica o potencial do animal para gerar filhos com maior (ou menor) estrutura corporal. A estrutura corporal é avaliada como a área (abrangeção visual) do animal observado de lado, olhando-se basicamente para o comprimento corporal e a profundidade de costelas. São atribuídas notas que variam de 1 (menor estrutura corporal) a 6 (maior estrutura corporal) (Figuras 2 e 5).

**P:** Precocidade: indica o potencial do animal para gerar filhos mais (ou menos) precoces. A precocidade é avaliada como a relação entre a profundidade de costela e altura dos membros. São atribuídas notas que variam de 1 (menos precoce) a 6 (mais precoce). Animais com maior profundidade de costelas em relação a altura de seus membros recebem as maiores notas (Figuras 3 e 5).

**M:** Musculosidade: indica o potencial do animal para gerar filhos com maior (ou menor) cobertura muscular. A musculosidade é avaliada através da evidência de massas musculares. São atribuídas notas que variam de 1 (menor musculosidade) a 6 (maior musculosidade) (Figuras 4 e 5).

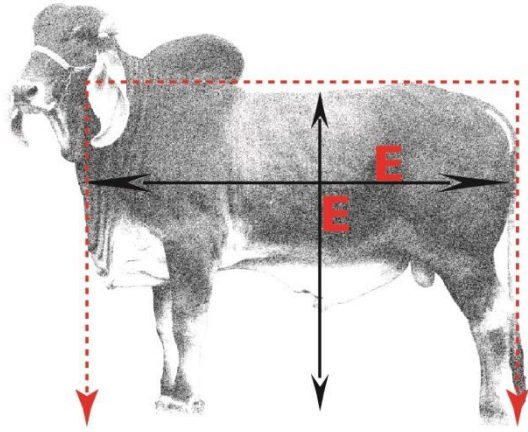


Figura 2. Apresentação esquemática das proporções avaliadas para a característica estrutura corporal (**E**)

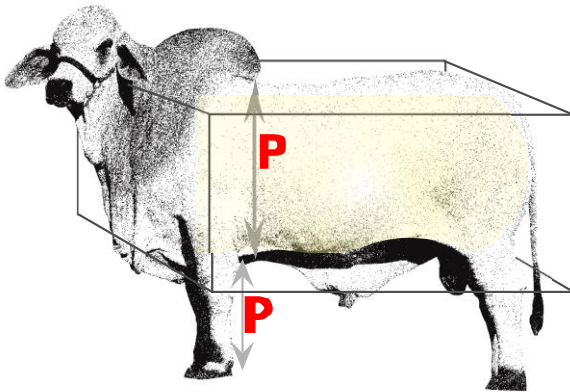


Figura 3. Apresentação esquemática das proporções avaliadas para a característica precocidade (**P**)



Figura 4. Apresentação esquemática das proporções avaliadas para a característica musculabilidade (**M**)

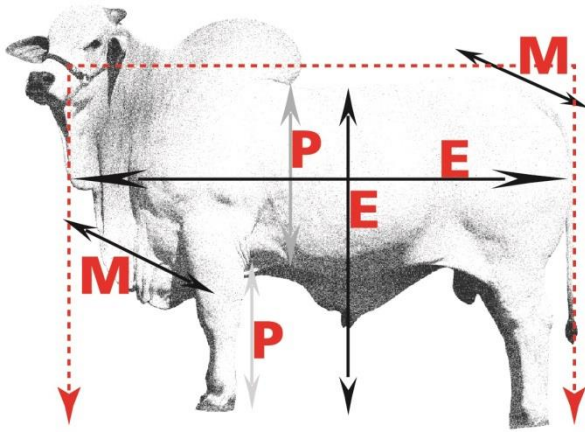


Figura 5. Apresentação esquemática das proporções avaliadas para todas as características morfológicas: E = estrutura corporal, P = precocidade e M = musculosidade.

### CARCAÇA

**AOL:** área de olho de lombo (cm<sup>2</sup>): indica o potencial do animal para produzir filhos com maior (ou menor) área de olho de lombo.

**ACAB:** acabamento de carcaça (mm): indica o potencial do animal para produzir filhos com maior (ou menor) acabamento de carcaça.

**MAR:** marmoreio de carcaça (%): indica o potencial do animal para produzir filhos com maior (ou menor) marmoreio de carcaça.