

## Seleção de touros para reprodução baseada no fenótipo e DEPs

*Selection of bulls for reproduction based on EPD and phenotype*

**Antonio de Lisboa Ribeiro Filho<sup>1</sup>, Artur Azevedo Menezes<sup>1</sup>, Lara Lôbo Dantas<sup>1</sup>, Matheus Augusto Matsumoto dos Santos<sup>1</sup>, Amanda Íris dos Santos Correia<sup>1</sup>, Marcus Vinícius Galvão Loiola<sup>1</sup>, Marcos Chalhoub<sup>1</sup>, Rodrigo Freitas Bittencourt<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Anatomia, Patologia e Clínicas Veterinárias, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Bahia, Brasil

### Resumo

A fertilidade pode ser definida como a capacidade de gerar filhos normais, o que é essencial para o progresso genético, desde que os ascendentes tenham capacidade de transmitir características que venham impactar positivamente os índices zootécnicos e econômicos. Apesar do aumento expressivo do uso de biotécnicas reprodutivas, a maior parte das fêmeas bovinas aptas à reprodução no Brasil ainda são acasaladas por meio da monta natural. Torna-se importante então, não somente, a estimativa da saúde reprodutiva do touro, mas também a avaliação da sua qualidade genética que pode ser feita, por exemplo, pelo acesso os índices dos reprodutores nos diversos programas de melhoramento genético nacional ou pela utilização de escores de avaliação visual.

**Palavras-chave:** Touros, DEP, escores de avaliação visual, genética, fenótipo

### Abstract

*Fertility can be defined as the ability to generate normal descendants, which is essential for genetic progress, as long as the ancestors have the ability to transmit characteristics that will positively impact zootechnical and economic indices. Despite the significant increase in the use of reproduction biotechniques, most bovine females capable of reproduction in Brazil are still mated through natural mating. Therefore, it becomes important not only to estimate the reproductive health of the bull, but also to evaluate its genetic quality, which can be done, for example, by accessing the indices of the bulls in the various national genetic improvement programs or by using visual assessment scores.*

**Keywords:** Bulls, EPD, visual assessment scores, genetics, phenotype

### Introdução

O setor agropecuário tem participação importante no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, e a pecuária de corte, por sua vez, acrescenta bilhões de reais ao PIB, demonstrando crescimento consolidado ano a ano, mesmo em momentos difíceis, como o da pandemia por COVID-19 (Cepea, 2022). Cabe salientar que esse crescimento foi acompanhado por um aumento na produtividade, ou seja, quilos de carne produzida por hectare por ano e involução na ocupação da área de pastagem destinada à atividade (Abiec, 2022).

Os números registrados nos últimos anos são frutos de um trabalho de melhoria contínua na tríade sanidade, nutrição e melhoramento genético, levando sempre em consideração o viés da sustentabilidade social, econômica e ambiental, que permite ao setor cumprir as mais exigentes regras internacionais, com uma carne de qualidade e competitiva (Abiec, 2022). Essa demanda também reflete o perfil dos consumidores, que apresentam exigências crescentes com relação à segurança dos alimentos, qualidade de produtos e processos, rastreabilidade, responsabilidade ambiental e, em especial, bem-estar humano e animal (Tarazona et al., 2020).

A indústria da Inseminação Artificial (IA) em bovinos no Brasil apresenta sucessivos aumentos na comercialização de doses de sêmen (Asbia, 2022). Em 2008, o mercado nacional comercializou 7,46 milhões de doses de sêmen, em 2022 o mercado atingiu a marca 23,14 milhões de doses de sêmen vendidas, isso correspondeu a um aumento de 210,19% (Asbia, 2022). A partir destes números e sugerindo um rebanho de 82,03 milhões de fêmeas bovinas aptas à reprodução a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA) indicou que 20,81% das fêmeas bovinas foram inseminadas em 2022 no Brasil.

\*Correspondência: [alisboafilho@ufba.br](mailto:alisboafilho@ufba.br)

Recebido: 13 de maio de 2023

Aceito: 22 de maio de 2023

Apesar da significativa evolução no uso da IA, baseado nos dados acima, pode-se deduzir que a reprodução das fêmeas bovinas no Brasil ainda é baseada na monta natural. A despeito da presença física do reprodutor corresponder a aproximadamente 5% do rebanho, Venter (1982) sugere que um touro possa abranger mais de 90% do potencial genético de um rebanho no sentido do melhoramento genético. Por esse motivo, torna-se importante a escolha de reprodutores geneticamente melhorados e com capacidade reprodutiva comprovada.

Em sua rotina de trabalho, o técnico responsável pelo programa reprodutivo é desafiado a escolher os melhores reprodutores para um determinado projeto de gado de corte. Muitas vezes, é difícil o conhecimento da capacidade genética desses indivíduos, pois características de manejo, idade do reprodutor, aspectos relacionados à nutrição e sanidade ou mesmo a problemas referentes às fêmeas podem interagir com os aspectos genéticos dos touros, impactando negativamente na expressão de determinadas características.

Atualmente, no Brasil, estão amplamente difundidos os programas de melhoramento genético das raças de bovinos de corte e leite. A utilização de touros que foram avaliados por esses programas, proporciona maior confiabilidade no patrimônio genético do animal. Além disso, fornecem melhor perspectiva ao produtor do ganho que poderá ser obtido pela progênie (Silva et al., 2015).

Ocorre, que em alguns casos, o reprodutor a ser escolhido não foi submetido ao crivo de um programa de melhoramento genético ou sua avaliação tem um baixo indicativo de confiabilidade, nestes casos, é comum o técnico lançar mão de escores visuais de determinadas características que tenham boas estimativas de herdabilidade e correlações genéticas com características de interesse econômico.

Na presente revisão, que visa atingir, principalmente, o técnico de campo, serão discutidos a interação genótipo-ambiente, a medida da Diferença Esperada na Progênie (DEP) e os escores visuais para as principais características que ajudarão a nortear a escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte.

### Interação genótipo-ambiente

Compreende-se como interação genótipo-ambiente (IGA) a expressão do genótipo de um indivíduo sob a influência do ambiente ao qual está submetido. Nesse contexto, a constatação da IGA não é suficiente para determinar a magnitude da interferência do ambiente na expressão gênica (Pereira et al., 2008).

Em vista disso, a adoção de critérios de seleção que apresentem média/alta herdabilidade em programas de melhoramento genético surge como alternativa viável para minimizar os efeitos dessa interação (Euclides Filho, 1999).

A Tab.1 demonstra estudos que avaliaram a herdabilidade de caracteres morfológicos em bovinos e constataram que estas características apresentam herdabilidade de magnitude média a alta, indicando serem passíveis de ganho genético por meio da seleção.

Tabela 1. Herdabilidade das características visuais

| Autores                                | Desmama                    |                            |                            |                       |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
|  | h <sup>2</sup> Conformação | h <sup>2</sup> Precocidade | h <sup>2</sup> Musculatura | h <sup>2</sup> Umbigo |
| <sup>1</sup> Koury Filho et al. (2010) | 0,13                       | 0,38                       | 0,40                       | -                     |
| <sup>2</sup> Cardoso et. al. (1998)    | 0,10                       | 0,15                       | 0,11                       | -                     |
| <sup>3</sup> Cardoso et. al (2001)     | 0,18                       | 0,19                       | 0,19                       | -                     |
| <sup>1</sup> Jorge Jr. (2002)          | 0,33                       | 0,39                       | 0,34                       | -                     |
| <sup>1</sup> Koury Filho (2001)        | 0,13                       | 0,09                       | 0,16                       | 0,41                  |
| <sup>1</sup> Koury Filho et al. (2003) | -                          | -                          | -                          | 0,29                  |
| <sup>1</sup> Bignardi et al. (2011)    | -                          | -                          | -                          | 0,14                  |

<sup>1</sup>Trabalho realizado com animais da raça Nelore. <sup>2</sup>Trabalho realizado com animais da raça Santa Gertrudis. <sup>3</sup>Trabalho realizado com animais da raça Angus.

De forma complementar, altas correlações genéticas foram encontradas entre as características visuais e o desempenho dos animais à desmama e ao sobreano (Tab. 2), o que contribui para identificação de indivíduos com tipo morfológico de melhor conformação produtiva (Koury Filho et al., 2010).

Tabela 2. Correlações entre características visuais e de desempenho na raça Nelore

|             | DESMAMA |      |      | PESO | SOBREANO |      |      |
|-------------|---------|------|------|------|----------|------|------|
|             | C       | P    | M    |      | C        | P    | M    |
| Desmama     | 0,97    | 0,67 | 0,62 | 0,89 | 0,71     | 0,42 | 0,43 |
| Peso        | -       | 0,72 | 0,67 | -    | 0,80     | -    | -    |
| Conformação |         | -    | 0,95 | -    | -        | 0,86 | -    |
| Precocidade |         |      | -    | -    | -        | -    | 0,86 |
| Musculatura |         |      |      |      |          |      |      |
| Sobreano    |         |      |      |      | 0,83     | 0,59 | 0,58 |
| Peso        |         |      |      | -    | -        | 0,75 | 0,71 |
| Conformação |         |      |      |      |          | -    | 0,95 |
| Precocidade |         |      |      |      |          |      | -    |
| Musculatura |         |      |      |      |          |      |      |

C: Conformação, P: precocidade, M: Musculatura

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2010)

### Diferença Esperada na Progênie (DEP)

As diferenças esperadas na progênie (DEPs) se constituem em predições do mérito genético de determinado animal estimadas por meio de informações de desempenho do indivíduo e de seus parentes. As DEPs são expressas em unidades da medida de cada característica avaliada e mostram diferenças positivas ou negativas a partir da população base considerada na avaliação genética (Zadra, 2012).

De acordo com Val et al. (2008) a DEP prediz a habilidade de transmissão genética de um indivíduo utilizado como progenitor e é expressa na unidade de medida da característica, tendo sinal positivo ou negativo.

Uma maneira de definir a DEP que é fácil de ser assimilada é a seguinte: A DEP é uma medida da diferença entre o desempenho médio da progênie de um dado touro e o desempenho médio da progênie de um grupo de touros referência, quando acasalados com fêmeas geneticamente semelhantes (Torres Junior et al., 2005). As DEPs podem ser classificadas conforme a Tab.3.

Tabela 3. Tipos de DEPs e suas respectivas descrições e acurácias

| TIPO            | CARACTERÍSTICAS A CONSIDERAR  | ACURÁCIA                                 |
|-----------------|---|--|
| DEP de pedigree | Genealogia do animal  | Baixa                                    |
| DEP interina    | Genealogia e desempenho do animal   | Baixa                                    |
| DEP de progênie | Genealogia, desempenho do animal e de suas progênies                                    | Depende do número de progênies avaliadas |
| DEP genômica    | Genealogia, desempenho do animal e de suas progênies, acrescida dos valores moleculares | Igual a da DEP tradicional               |

Fonte: Adaptado ANCP (2023)

Observa-se no Brasil um grande número de programas de melhoramento genético para diferentes raças de bovinos de corte. Esses programas publicam sumários de touros onde são publicizadas suas respectivas DEPs.

Alguns sumários optam por adotar como referencial, o mérito dos animais de um passado muito distante fazendo com que as DEPs dos animais de hoje tenham valores expressivos, o que comercialmente ajuda a despertar o interesse de compradores desavisados (Torres Junior et al., 2005). Além disso, quando se compara dois animais cujas DEPs provém de uma mesma avaliação, suas DEPs são relativas a um mesmo referencial e, portanto, a superioridade de um sobre o outro pode ser obtida pela diferença entre suas DEPs (Torres Junior et al., 2005). Animais cujas DEPs provém de avaliações distintas (sumários diferentes), mesmo que a característica seja a mesma, tem DEPs relativas a dois referenciais diferentes e, assim, não podem ser comparadas diretamente (Bif, 2002).

Nas Tab. 4 a 8 destacam-se algumas das principais DEPs a serem levadas em consideração na escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte. Pela importância da raça Nelore no contexto da pecuária de corte nacional, optou-se por escolher DEPs advindas de três programas de melhoramento genético para essa raça, são eles: Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) e Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte – GENEPLUS.

Tabela 4. Principais índices de seleção para escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte

| DEPs   | PROGRAMAS |           |          | DESCRIÇÃO  |
|--|-----------|-----------|----------|--|
|  | ANCP      | ABCZ/PMGZ | GENEPLUS |  |
| Índice de seleção que contempla características de importância econômica | MGTe      | iABCZ     | IQG      | Cada programa considera e pondera determinadas DEPs. |

MGTe: Mérito genético total econômico, iABCZ: Índice final do PMGZ, IQG: Índice de qualificação genética.

Tabela 5. Principais DEPs para conformação para escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte.

| DEPs                                | PROGRAMAS |           |          | DESCRIÇÃO   | RESULTADO          |
|-------------------------------------|-----------|-----------|----------|---|--------------------|
|                                     | ANCP      | ABCZ/PMGZ | GENEPLUS |   |                    |
| Estrutura corporal                  | ED e ES   | E         | -        | Indica o potencial do animal para gerar filhos com maior (ou menor) estrutura corporal. | % ou nota de 1 a 6 |
| Precocidade                         | PD e PS   | P         | -        | Indica o potencial do animal para gerar filhos mais (ou menos) precoces                 | % ou nota de 1 a 6 |
| Musculosidade                       | MD e MS   | M         | -        | Indica o potencial do animal para gerar filhos com maior (ou menor) cobertura muscular  | % ou nota de 1 a 6 |
| Conformação frigorífica à desmama   | -         | -         | CFD      | Estrutura, musculatura e precocidade de acabamento.                                     | nota de 1 a 6      |
| Conformação frigorífica ao sobreano | -         | -         | CFS      | Estrutura, musculatura e precocidade de acabamento.                                     | nota de 1 a 6      |

ED: Estrutura corporal à desmama, ES: Estrutura corporal ao sobreano, E: Estrutura corporal, PD: Precocidade à desmama, PS: Precocidade ao sobreano, P: Precocidade, MD: Musculosidade à desmama, MS: Musculosidade ao sobreano, M: Musculosidade, CFD: Conformação frigorífica à desmama, CFS: Conformação frigorífica ao sobreano.

Tabela 6. Principais DEPs para carcaça para escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte.

| DEPs                  | PROGRAMAS |           |          | DESCRIÇÃO   | RESULTADO                 |
|-----------------------|-----------|-----------|----------|---|---------------------------|
|                       | ANCP      | ABCZ/PMGZ | GENEPLUS |   |                           |
| Acabamento de carcaça | ACAB      | ACAB      | EGS      | Está relacionada com a precocidade no acabamento de carcaça e precocidade sexual. | mm <sup>2</sup> , mm e dm |
| Marmoreio             | -         | -         | MAR      | Identifica animais com maior predisposição ao marmoreio na carne bovina.          | %                         |
| Área de olho de lombo | AOL       | AOL       | AOL      | Está relacionada com rendimento de carcaça, principalmente em cortes nobres       | cm <sup>2</sup>           |

ACAB: Acabamento de carcaça, EGS: Espessura de gordura no subcutâneo, MAR: Marmoreio, AOL: Área de olho de lombo

Tabela 7. Principais DEPs para crescimento para escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte.

| DEPs  | PROGRAMAS     |               |               | DESCRIÇÃO  | RESULTADO |
|---|---------------|---------------|---------------|--|-----------|
|   | ANCP          | ABCZ/<br>PMGZ | GENEPLUS      |  |           |
| Peso ao nascer                                  | PN            | -             | PN            | Está relacionado com período de gestação e facilidade de parto   | kg        |
| Habilidade materna para peso aos 120 e 210 dias | MP120 e MP210 | PM-EM e TMD   | P120-EM e TMD | Avalia o ganho de peso das progênes, devido à habilidade materna (produção de leite) apresentado pela fêmea. | kg        |
| Peso aos 120 e 210 dias                         | P120 e P210   | PD-ED         | PD            | Expressa o potencial de ganho de peso no período pré-desmama   | kg        |
| Peso aos 365 e aos 450 dias                     | P365 e P450   | PA-ED e PS-ED | PS            | Expressa o potencial de ganho de peso no período pós-desmama   | kg        |
| Ganho médio diário pós-desmama                  | -             | -             | GMD           | Expressa o potencial de ganho de peso no período pós-desmama   | kg        |
| Relação de desmama                              | -             | -             | RD            | Divisão do peso a desmama da progênie (PD) pelo peso da matriz no momento da desmama                         |           |

PN: Peso ao nascer, MP120: Efeito materno aos 120 dias, MP210: Efeito materno aos 210 dias, PM-EM: Peso à fase materna – efeito materno, TMD: total materno do peso à desmama, P120-EM: Peso aos 120 dias efeito materno, TMD: Total materno do peso à desmama, P120: Peso aos 120 dias, P210: Peso aos 210 dias, PD-ED: Peso à desmama - efeito direto, PD: Peso à desmama, P365: Peso aos 365 dias, P450: Peso aos 450 dias.

Tabela 8. Principais DEPs para fertilidade para escolha de um reprodutor para um projeto de gado de corte.

| DEPs  | PROGRAMAS     |               |          | DESCRIÇÃO   | RESULTADO                    |
|---|---------------|---------------|----------|---|------------------------------|
|   | ANCP          | ABCZ/<br>PMGZ | GENEPLUS |   |                              |
| Idade ao primeiro parto                               | IPP           | IPP           | IPP      | Indica precocidade sexual   | meses                        |
| Probabilidade de permanência no rebanho (Stayability) | STAY          | STAY          | HP/STAY  | Expressa a capacidade da fêmea permanecer até os 76 meses de idade no rebanho, parindo pelo menos três vezes  | %                            |
| Idade à puberdade de machos                           | IPM           | -             | -        | Indica precocidade sexual em machos   | meses                        |
| Probabilidade de parto precoce                        | 3P            | -             | -        | Característica indicadora de precocidade sexual. expressa à probabilidade de um reprodutor produzir filhas, que desafiadas precocemente, foram diagnosticadas prenhes, mantiveram esta gestação e pariram um bezerro vivo (até 30 meses de idade) | %                            |
| Perímetro Escrotal aos 365 e aos 450 dias             | PE365 e PE450 | PE365 e PE450 | PES      | Associação genética favorável da característica com precocidade sexual e fertilidade  | cm                           |
| Produtividade acumulada                               | PAC           | -             | -        | Indica a produtividade da vaca  | kg de bezerro desma/vaca/ano |

IPP: Idade ao primeiro parto, STAY: Tempo de permanência no rebanho, HP/STAY: Habilidade de permanência, 3P: Probabilidade de parto precoce, PE365: Perímetro escrotal aos 365 dias, PE450: Perímetro escrotal aos 450 dias, PES: Perímetro escrotal ao sobreano, PAC: Efeito direto da produtividade acumulada.

### Metodologias de avaliação de escores visual

A utilização de escores visuais no Brasil surgiu em 1974, a partir do Programa de Melhoramento de Bovinos (PROMEBO). Em vista dos benefícios alcançados pelo programa e buscando refinar a seleção de animais superiores, outras metodologias foram propostas (Koury Filho, 2005).

Nesse contexto, em 2004, o PMGZ da ABCZ, levando em consideração as provas de ganho de peso, adotou o sistema de avaliação de escores visuais intitulado como EPMURAS (Josahkian et al., 2013), o qual será melhor detalhado a seguir.

#### Estrutura (E)

A análise de estrutura corporal tem como finalidade observar de forma direta o tamanho do animal. Avalia-se a área que o animal abrange visto de lado, considerando-se o espaço definido pelo comprimento corporal e altura do animal (Tab. 9 e Fig. 1).

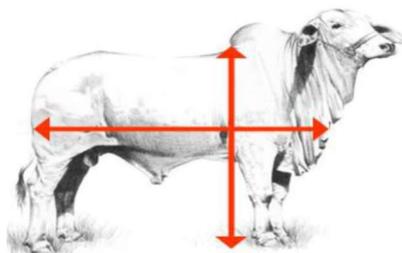


Figura 1. Relação entre o comprimento corporal e altura para se avaliar a estrutura do animal. Fonte: ABCZ (2020a)

Tabela 9. Escores de Estrutura Corporal

| Escore | Descrição   |
|--------|---|
| 1 e 2  | Pouco utilizadas, animais doentes ou que fogem do padrão racial |
| 3      | Pequeno perante ao grupo contemporâneo                          |
| 4      | Tamanho e comprimento mediano perante ao grupo contemporâneo    |
| 5      | Moderado perante ao grupo contemporâneo                         |
| 6      | Grande porte perante ao grupo contemporâneo                     |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

Em um estudo realizado pela Abcz (1996), diferentes tipos morfológicos de machos zebuínos foram pesados, mensurados, avaliados visualmente, abatidos e tiveram suas carcaças analisadas. Verificou-se diferentes percentuais de rendimento e acabamento de gordura, assim, os autores concluíram que a seleção não deve ser pensada somente no peso final, mas sim, na sua composição.

#### Precocidade (P)

Avalia-se a proporção entre a profundidade das costelas e o comprimento dos membros (Fig. 2). Altos escores indicam animais com biotipo que tendem a ser mais precoces em terminação e que deverão apresentar maior precocidade sexual (Tab. 10).

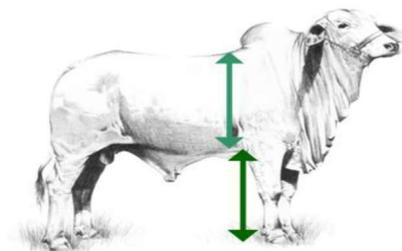


Figura 2. Proporção entre a profundidade das costelas e o comprimento dos membros. Fonte: ABCZ (2020a)

Tabela 10. Escores de Precocidade

| <b>Escore</b> | <b>Descrição</b>  |
|---------------|---|
| 6             | Indivíduos que apresentam grande profundidade de costelas e virilha bem baixa. Na idade adulta tendem a ultrapassar a relação de 60% de costelas com relação a sua altura |
| 5             | Indivíduo que apresenta boa profundidade de costelas, e que na idade adulta fica próximo de 50% com relação a sua altura  |
| 4             | Animal com a relação de 40 a 45% de costelas com relação à sua altura. Tende a tardio.  |
| 3             | Animal penalta apresentando proporção abaixo de 40% de costelas com relação a sua altura  |
| 2             | Animal muito penalta, extremamente tardio que apresenta cerca de 30% de costelas com relação a sua altura   |
| 1             | Ultra tardio, apresenta menos de 25% de costelas com relação a sua altura   |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

A relação entre E e P, é um indicador importante das proporções entre profundidade de costela e altura de membros. Animais que apresentam escores baixos para E e uma pontuação mais expressiva para P tendem a acumular gordura em idades mais jovens, entretanto, apresentam carcaças leves devido à baixa avaliação para E. Em contrapartida, animais com alta avaliação para E, mas com pouca profundidade de costela, tendem a apresentar esqueleto grande e serem mais tardios em deposição de gordura (Koury Filho et al., 2010).

### Musculosidade (M)

É um parâmetro de avaliação subjetiva, na qual a evidência das massas musculares é observada principalmente na área posterior e na linha dorso-lombar, regiões onde se encontram cortes nobres (Tab.11). A classificação de musculosidade é um dos melhores indicadores de qualidade do animal vivo e de sua carcaça (Faria et al., 2007). Animais com maior musculosidade apresentaram maior rendimento de carcaça e peso corporal o que refletiu diretamente na eficiência econômica do sistema produtivo (Josahkian, 2013).

Tabela 11. Escores de Musculosidade

| <b>Escore</b> | <b>Descrição</b>   |
|---------------|--|
| 6             | Animal que apresenta grande evidência de massas musculares |
| 5             | Animal bom de musculatura                                  |
| 4             | Animal sem muita expressão de massas musculares            |
| 3             | Animal fraco de musculosidade                              |
| 2             | Animal muito fraco em musculosidade                        |
| 1             | Animal completamente débil em musculosidade                |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al., (2015)

### Umbigo (U)

A avaliação pode ser realizada por meio de medidas morfométricas ou por inspeção visual, esta última permite uma análise mais rápida de amostras mais abrangentes (Tab. 12). No processo de avaliação visual, considera-se o comprimento, a pendulosidade da prega umbilical e a orientação do prepúcio, utilizando uma linha imaginária traçada na altura dos jarretes para proceder a análise (Bignardi et al., 2011; Torres Junior et al., 2003).

Tabela 12. Escores de Umbigo

| <b>Escore</b> | <b>Avaliação</b> | <b>Descrição</b>  |
|---------------|------------------|---|
| 1             | Indesejado       | Colado a região ventral, animal com pouca sobra de couro        |
| 2             | Muito Bom        | Tamanho mais reduzido   |
| 3             | Ideal            | Tamanho e posicionamento ideais                                 |
| 4             | Incomoda Pouco   | Grande  |
| 5             | Incomoda Muito   | Grande e penduloso sem ultrapassar a linha do jarrete           |
| 6             | Indesejado       | Extremamente grande e penduloso, ultrapassa a linha do jarrete. |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

Umbigos pendulosos apresentam maior pré-disposição a prolapso de prepúcio e maior vulnerabilidade a lesões locais, principalmente em áreas de pastagens extensas, que muitas vezes estão infestadas por plantas invasoras (Torres Junior et al, 2003). Injúrias no prepúcio e umbigo podem dificultar a exposição do pênis, tornando o animal inapto à reprodução (Josahkian, 2013; Bignardi et al., 2011). Além disso, touros com o umbigo colado ao corpo apresentam menor sobre de couro, característica funcional associada à termorregulação. Por esses motivos e levando em consideração a herdabilidade dessa característica, é recomendado evitar a utilização desse tipo de animal (Koury Filho et al., 2005). No caso das fêmeas, o tamanho do seu umbigo está associado ao tamanho do prepúcio de seus filhos, por isso a característica também deve ser avaliada nesse gênero (Bignardi et al., 2011).

### Caracterização Racial (R)

A avaliação será realizada dentro dos padrões de cada raça, observando-se pelagem, cabeça, membros, cauda e vassoura, sendo que algumas dessas características estão associados à funcionalidade e não meramente a estética (Koury Filho, 2015). Inicialmente, verifica-se a presença de defeitos e seus graus de representatividade, que são divididos em leves, moderados, graves e desclassificatórios. Tomando como exemplo a raça Nelore nos padrões de pele, a mesma deve ser preta ou escura, solta, fina e flexível. Pequenos pontos de despigmentação podem configurar defeitos de leve a grave, já a despigmentação excessiva é um fator desclassificatório (Tab.13).

Tabela 13. Escores de Caracterização Racial

| Escore | Avaliação | Descrição   |
|--------|-----------|---|
| 4      | Muito Bom | Agrada no padrão racial e pode apresentar um defeito leve   |
| 3      | Bom       | Agrada no padrão racial e não apresenta mais que dois defeitos leves e/ou um moderado   |
| 2      | Regular   | Não agrada no padrão racial, apresenta um defeito moderado, podendo apresentar vários defeitos leves e até um defeito grave, mas não desclassificante |
| 1      | Fraco     | Apresenta pelo menos um defeito considerado gravíssimo e, portanto, desclassifica o indivíduo pelos padrões das raças, associações ou programas CEIP  |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

### Aprumos (A)

A avaliação é realizada analisando o direcionamento, proporções, angulações e articulações dos membros anteriores e posteriores, a partir de três perspectivas de posicionamento do animal em relação ao avaliador, sendo elas de frente, perfil e de trás (Koury Filho, 2001; Josahkian, 2013). Durante a avaliação visual, os defeitos de aprumos observados apresentam ampla variação e gravidade e podem comprometer a capacidade de deslocamento dos animais, fator determinante dentro do sistema de criação extensivo. Além disso, pode haver comprometimento da impulsão e sustentação dos reprodutores durante a monta natural e limitações das matrizes em suportar o seu peso (Tab.14).

Tabela 14. Escores de Aprumos

| Escore | Avaliação | Descrição  |
|--------|-----------|--|
| 4      | Muito Bom | Ossatura compatível com o desenvolvimento corporal, correta angulação dos jarretes, em torno de 160° de ângulo interno e 45° de quartelas sem desvios de membros;          |
| 3      | Bom       | Ossatura mais delicada ou exagerada, e/ou algum pequeno desvio nos membros e/ou alteração na angulação dos jarretes e quartelas que não comprometem o desempenho           |
| 2      | Regular   | Ossatura delicada ou exagerada, e/ou algum desvio notório nos membros e/ou alterações mais acentuadas na angulação dos jarretes e quartelas podem comprometer o desempenho |
| 1      | Fraco     | Apresenta algum desvio acentuado nos membros e/ou alterações graves na angulação dos jarretes e quartelas que comprometem o desempenho                                     |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

### Sexualidade (S)

É avaliada por meio da identificação de características de masculinidade nos machos e feminilidade nas fêmeas, ou seja, expressão das características sexuais secundárias, como a presença de cupim ligeiramente maior nos machos. Além disso, os genitais externos devem ser avaliados, assim como, a compatibilidade do seu desenvolvimento à idade (Koury Filho, 2001; Koury Filho et al., 2015). A pontuação para esse atributo é determinada a partir da quantificação de detalhes que desagradam em relação ao padrão da raça (Tab.15).

Tabela 15. Escores de Sexualidade

| Escore | Avaliação | Descrição  |
|--------|-----------|--|
| 4      | Muito Bom | Dimorfismo sexual evidente com relação às características sexuais secundárias                |
| 3      | Bom       | Apresenta até dois detalhes que desagradam quanto às características sexuais secundárias     |
| 2      | Regular   | Apresenta mais de dois detalhes que desagradam quanto às características sexuais secundárias |
| 1      | Fraco     | Caracteres sexuais invertidos  |

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2015)

Por fim, após avaliadas todas as características é estabelecido o Índice EPMURAS somando-se a pontuação total. Vale ressaltar que os valores das características E e U são descritivas, portanto, os seguintes reajustes deverão ser feitos: Caso E seja maior que P, o escore de E a ser considerado para soma final será subtraído em 1. Se E igual a P, mantém-se o valor de E. No entanto, se E for menor do que P, deverá ser somado 1 ponto, valorizando animais de biotipo mais precoce. Em relação a U, a nota máxima de 4 pontos será dada aos escores 2 e 3; 3 pontos ao escore 4; 2 pontos aos escores 1 e 5 e apenas 1 ponto ao escore 6. Sendo, então, classificados de excelente à inferior (Tab.16).

Tabela 16. Índice EPMURAS

| Somatório |        | Classificação |
|-----------|--------|---------------|
| Mínimo    | Máximo |               |
| 32        | 34     | Excelente     |
| 29        | 31     | Muito bom     |
| 25        | 28     | Bom           |
| 20        | 24     | Regular       |
| 0         | 19     | Ruim          |

Fonte: ABCZ, 2020a.

### Considerações finais

A escolha de um reprodutor para projetos de gado de corte deve levar em consideração características de interesse zootécnicos e econômicos do animal. Antes de escolher um touro, é importante conhecer os índices zootécnicos do projeto de gado corte e a partir das suas deficiências ou interesses futuros se determinar quais DEPs serão levadas em consideração para a escolha do futuro reprodutor. DEPs com baixa confiabilidade devem ser compensadas pela utilização de estimativas genômicas nas suas previsões ou a utilização da avaliação de escores visuais que tenham alta herdabilidade e correlações genéticas positivas com características de interesse. Ou seja, para se escolher um bom touro tem-se que ter um olho no computador e outro no curral.

### Referências

- Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA).** Index ASBIA Mercado, 2022. Disponível em [https://asbia.org.br/wp-content/uploads/Index/Index\\_ASBIA\\_2022.pdf](https://asbia.org.br/wp-content/uploads/Index/Index_ASBIA_2022.pdf). Acesso em 03 maio. 2023.
- Associação Brasileira dos Criadores de Zebu.** Regulamento da avaliação visual do tipo - EPMURAS. Uberaba, 2020a. 8p.
- Associação Brasileira dos Criadores de Zebu.** Regulamento do serviço de registro genealógico das raças

zebuínas. Uberaba, 2020b. 112p.

**Bignardi AB, Gordo DGM, Albuquerque LG, Sesana JC.** Parâmetros genéticos de escore visual do umbigo em bovinos da raça Nelore. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.63, n.4, p.941-947, 2011.

**Cardoso FF, Cardellino RA, Campos LT.** Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para caracteres produtivos à desmama de bezerros Angus criados no estado do Rio Grande do Sul. *Rev Soc Bras Zootec*, v.30, n.01, p.41-48, 2001.

**Cardoso FF, Cardellino RA, Campos LT.** Parâmetros genéticos para escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Santa Gertrudis. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35., Botucatu, 1998. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. v. 3, p.506-508. Resumo.

**Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA).** *PIB Agro CEPEA-USP*, jan/dez 2022. Disponível em <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em 03 maio. 2023.

**Euclides Filho, K.** *Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 63 p.

**Faria CU, Magnabosco CDU, Albuquerque LG, Los Reyes AD, Saueressig M, Lobo R.** *Utilização de escores visuais de características morfológicas de bovinos nelore como ferramenta para o melhoramento genético animal*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 40p.

**Galvani F.** *Desempenho reprodutivo de touros de alta libido da raça Nelore*. 1998. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.

**Jorge Junior, J.** *Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore*. 2002, 67p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP – Jaboticabal, 2002.

**Josahkian LA.** Avaliação zootécnica e funcional em gado de corte. In: Rosa AN. *Melhoramento Genético Aplicado em Gado de Corte*, DF, Embrapa Cerrados, 2013. p.179-195.

**Koury Filho W, Albuquerque LG, Forni S, Silva JAV, Yokoo MJ, Alencar MM.** Estimativas de parâmetros genéticos para escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. *Rev Bras Zootec*, v.29, n.5, p.1015-1022, 2010.

**Koury Filho W, Tramonte NC, Bittencourt A, Alves FCP.** Avaliação visual - EPMURAS descritivo. *Cad Cienc Agrag [S. l.]*, v.7, n.1, p.12-21, 2015.

**Koury Filho W.** *Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore*. 2001. 82p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga, 2001.

**Koury Filho W.** *Escore visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte*. 2005. 80f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Curso de Zootecnia, Jaboticabal, 2005.

**Pereira JCC.** *Melhoramento genético aplicado à produção animal*. 5.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. 617p.

**Silva EVC, Costa Filho LCC, Souza CCD, Oliveira CC, Queiroz VLD, Zúcarri CESN.** Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.22-31, 2015.

**Tarazona AM, Ceballos MC, Broom DM.** Human Relationships with Domestic and Other Animals: One Health, One Welfare, One Biology. *Animals*, v.10, p.43-64, 2020.

**Torres Junior RAA, Bignardi AB, Silva LOC.** *Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte*. Campo Grande, MS: Embrapa-CNPGC, 2003. 22p.

**Torres Junior RAA.** Melhoramento animal na era das DEPs. In: Rosa AN. *Melhoramento Genético Aplicado em Gado de Corte*, DF, Embrapa Cerrados, 2013. p.149-166.

**Val JE, Ferraudo AS, Bezerra LAF, Corrado MP, Lôbo RB, Freitas MAR, Paneto JCC.** Alternativas para seleção de touros da raça Nelore considerando características múltiplas de importância econômica. *Arq Bra. Med Vet Zootec*, v.60, n.3, p.705-712, 2008.

**Venter HAW.** Importância da maturidade sexual precoce e da idade ao primeiro parto no gado de corte. Belo Horizonte, *Rev Bras Rep Anim*, p.453-459, 1982.

**Zadra LEF.** Seleção de bovinos e interpretação de DEP (Diferença Esperada na Progenie). *Pesquisa & Tecnologia*, v.9, n.1, 2012.