

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

BRUNO FURTADO PESSOA

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2021

BRUNO FURTADO PESSOA

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

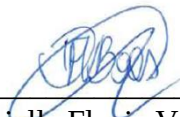
Orientador (a): Profa. Ma. Daniella Flavia Vilas Boas Lara

BRUNO FURTADO PESSOA

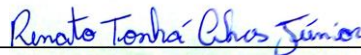
CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

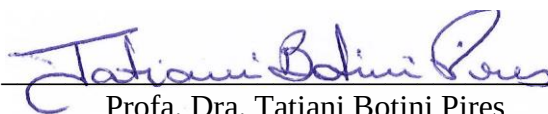
APROVADO EM:



Profa. Ma. Daniella Flavia Vilas Boas Lara
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Renato Tonhá Alves Júnior
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Profa. Dra. Tatiani Botini Pires
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

A minha família, que sempre pôs um extra no comum e me
ensinou como um homem deve ser.

Dedico-lhes.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo que fez, tem feito e irá fazer em minha vida.

Aos meus pais, Vagner Bianchini de Deus e Sônia Maria Avelino Furtado, pelo grande incentivo e apoio.

Aos meus avós Gisanara Biachini de Deus e José Leodecir Messa de Deus que são a base da nossa família e sempre têm os melhores conselhos e aconchego.

À minha namorada Franciely Oliveira Dutra, que sempre esteve presente e me incentivando.

Aos meus irmãos Eduardo Furtado Bianchini e Olivia Barbosa Biachini de Deus pelo apoio, carinho e exemplo.

À minha madrastra Franciele Olivia Mendes Barbosa.

À Minha Mestra, Profa. Daniella Flavia Vilas Boas Lara, pela orientação, apoio, companheirismo, conselhos e inigualável dedicação.

À Profa. Dra. Tatiani Botini Pires, pela paciência, apoio, conselhos e todo ensinamento passado durante a graduação.

Ao professor Dr. Renato Tonhá, pelo apoio e ensinamentos passados.

À Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT pelo acolhimento.

Ao corpo docente do Curso de Bacharelado em Zootecnia, por todos os conhecimentos a mim transmitidos ao longo de minha graduação.

Aos amigos e companheiros de curso, por todo o auxílio durante a minha vida acadêmica.

À minha turma 2016/1, que esteve junto comigo durante esses cinco anos.

*Meu Deus, entrego-me a vós e fazei de mim, profissional da Ciência Zootecnia, o que
for de vosso agrado.*

*Deponho minha sabedoria em prol da saúde, conforto, melhoramento e alimentação
de todos os animais.*

Ajudai-me a cuidar e lutar pela salvação dos Campos.

*Dai-me forças para progredir como Zootecnista, buscando melhor qualidade e
quantidade de alimentos para a humanidade.*

Não deixai que o egoísmo e a inveja, se aposses de meu coração.

*Estou pronto para tudo, aceito tudo, desde que vossa vontade se realize em mim, com
uma confiança infinita, pois sois nosso Pai.*

Amém.

(Fabrício de Moraes Ribeiro e Celso Pontes, ambos Zootecnistas).

RESUMO

O sucesso da pecuária de corte se encontra sustentado por quatro pilares: o melhoramento genético, a sanidade, a nutrição e a reprodução. O melhoramento genético é um conjunto de processos seletivos que visam aumentar a frequência dos genes desejáveis na população. O primeiro passo ao iniciar um programa de melhoramento genético é a definição dos objetivos de seleção, ou seja, a finalidade do processo de seleção. Definidos os objetivos, o próximo passo é eleger os critérios de seleção, que se referem as características com base nas quais os animais serão selecionados para atingir os objetivos. Diante deste contexto, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica dos principais critérios de seleção que têm sido utilizados em programas de melhoramento genético de bovinos de corte no país, bem como apresentar valores de herdabilidade para características produtivas, reprodutivas, morfológicas e de qualidade da carcaça e da carne, além de correlações genéticas importantes entre as características de interesse econômico. O conhecimento dos valores dos parâmetros genéticos das características, principalmente a herdabilidade e a correlação genética são importantes, uma vez que determinam a possibilidade e a velocidade de progresso genético via seleção e o impacto da seleção de uma característica sobre outras que podem ser igualmente importantes no sistema de produção, respectivamente. O melhoramento genético via seleção é uma ferramenta importante para obter animais mais produtivos, que sejam mais adaptados aos sistemas de produção e que resultem em uma carne de melhor qualidade, proporcionando aumento da produtividade e maior retorno econômico ao produtor.

Palavras-chave: Correlação genética. Herdabilidade. Melhoramento Genético. Zebuínos.

ABSTRACT

The success of beef cattle is supported by four pillars: genetic improvement, health, nutrition and reproduction. Animal genetic improvement is a set of selective that aim to increase the frequency of desirable genes in the population. The first step in starting a genetic improvement program is a definition of the selection objectives, that is, a selection process. With the defined objectives, the next step is to choose the selection criteria, which are the characteristics used to select the animals and achieve the goals. In this context, the objective was to carry out a bibliographical review of the main selection criteria that have been used in breeding programs for beef cattle, as well as to present heritability values for productive, reproductive, morphological and carcass and meat quality characteristics, as well as important genetic correlations between the characteristics of economic interest. The knowledge of the values of genetic parameters of traits, especially heritability and genetic correlation are important, as it defines the possibility and speed of genetic progress via selection and the impact of selection of a trait on others that may be equally important in the production system, respectively. The genetic improvement through selection is an important tool to obtain more productive animals that are more adapted to production systems and that result in better quality meat, providing increased productivity and greater economic return to the producer.

Keywords: Genetic correlation. Heritability. Genetic improvement. Zebu cattle.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 PANORAMA DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL	11
2.2 O MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL	12
2.3 PARÂMETROS GENÉTICOS: HERDABILIDADE, CORRELAÇÃO GENÉTICA E REPETIBILIDADE	14
2.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE	17
2.4.1 Características reprodutivas	18
2.4.1.1 Perímetro escrotal.....	19
2.4.1.2 Idade ao primeiro parto	21
2.4.1.3 Probabilidade de prenhes aos 14 meses	22
2.4.1.4 Intervalos de partos	23
2.4.1.5 Período de gestação	24
2.4.1.6 Stayability.....	25
2.4.1.7 Habilidade materna.....	26
2.4.2 Características de crescimento	27
2.4.2.1 Peso ao nascimento, aos 120 dias e à desmama.....	27
2.4.2.2 Peso ao ano e ao sobreano	29
2.4.2.3 Ganhos de peso pré e pós desmama	30
2.4.2.4 Peso adulto	31
2.4.3 Características morfológicas	32
2.4.3.1 Metodologias de avaliação visual	33
2.4.3.1.1 Metodologia EPMURAS.....	34
2.4.3.1.2 Metodologia CPMU	37
2.4.3.1.3 Metodologia SAM.....	39
2.4.4 Características de carcaça e qualidade da carne avaliadas por ultrassonografia ...	40
2.4.4.1 Área de olho de lombo.....	41
2.4.4.2 Espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura na região da picanha	42
2.4.4.3 Marmoreio.....	45
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte possui uma grande representatividade na geração de renda, sendo um dos principais setores do agronegócio que contribui com a economia brasileira (FRANCHI, 2016). O Brasil apresenta um rebanho bovino de mais de 213 milhões de cabeças, é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2020).

O sucesso da produção animal no setor do gado de corte se encontra sustentado por quatro pilares: o melhoramento genético, a sanidade, a nutrição e a reprodução (SILVA et al., 2018).

O melhoramento genético animal é o conjunto de processos seletivos que visam o aumento da frequência dos genes desejáveis na população, diminuindo, conseqüentemente, a frequência dos genes indesejáveis e está diretamente associado ao aumento da produtividade e do retorno econômico da atividade (ELER, 2017).

O primeiro passo para iniciar um programa de melhoramento genético é definir os objetivos de seleção, e esta definição depende de cada sistema de produção e das exigências do mercado. O passo seguinte é eleger os critérios de seleção, ou seja, as características que serão utilizadas para atingir os objetivos, que podem ser reunidas nos seguintes grupos principais: reprodução, produção, qualidade do produto e biotipo (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

Além da clara definição dos objetivos e dos critérios de seleção a serem utilizados, o progresso genético dos rebanhos depende dos parâmetros genéticos populacionais, principalmente das herdabilidades e das correlações genéticas. O conhecimento destes parâmetros é indispensável na definição das estratégias de seleção uma vez que, enquanto a herdabilidade determina a possibilidade e a velocidade do progresso genético de uma característica sob seleção, as correlações genéticas indicam a direção e a magnitude com a qual a seleção para uma dada característica pode afetar outras características igualmente importantes no sistema de produção (PEREIRA, 2008).

Desta forma, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica dos principais critérios de seleção que têm sido utilizados em programas de melhoramento genético de bovinos de corte no país, bem como apresentar valores de herdabilidade para características produtivas, reprodutivas, morfológicas e de qualidade da carcaça e da carne, além de correlações genéticas importantes entre as características de interesse econômico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A considerável participação do país no mercado mundial da carne é reflexo do processo de desenvolvimento, que elevou a produtividade e a qualidade do produto brasileiro e, conseqüentemente, sua competitividade e abrangência de mercado (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017). Contudo, o potencial de crescimento da produção ainda é muito grande, visto que a produção de bovinos de corte no país ocorre principalmente em propriedades de pequeno e médio porte, sendo a base da alimentação as pastagens nativas e/ou cultivadas e englobando várias categorias de animais, cenário que não garante o potencial máximo de produção da área (VALENTIM; ANDRADE, 2005; MELLO et al., 2013). Assim, o planejamento e o manejo adequados, aliados ao melhoramento genético do rebanho permitirá elevar ainda mais a participação do país no mercado mundial.

2.1 PANORAMA DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

O Brasil se destaca na produção e exportação de carne bovina no mundo e apresentou, em 2019, um rebanho com mais de 213 milhões de cabeças (ABIEC, 2020).

Praticamente toda a produção de bovinos de corte no país é baseada em pastagens plantadas e naturais. Este sistema tem como vantagem os baixos custos de produção, sendo a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos (DIAS FILHO, 2016). De acordo com dados da ABIEC (2020), o país conta com uma área de 162,5 milhões de hectares (ha), com uma produtividade média de 4,3 arrobas/ha/ano e uma lotação de 1,06 unidade animal/ha.

A participação de confinamento na terminação de animais vem aumentando ao longo dos anos e representou, no ano de 2019, 14,06% do total do abate de bovinos no país, o equivalente à 6,09 milhões de cabeças de um total de 43,3 milhões de animais abatidos (ABIEC, 2020).

Grande parte dos animais que compõem o rebanho do país são de origem zebuína, sendo a maioria destes da raça Nelore ou anelorados, os quais se destacam em termos de adaptabilidade ao clima tropical e resistência a ectoparasitas (ROSA; MENEZES; EGITO,

2013). O peso médio da carcaça é de 242,27 kg, com um rendimento médio de carcaça de 51,3 a 54,3 % (em animais zebuínos) (ABIEC, 2020).

A produção de carne no país em 2019 atingiu um total de 10,49 milhões de toneladas de equivalente carcaça (TEC) em que 8,01 milhões de TEC (76,3%) permaneceram no mercado interno e 2,48 milhões (23,6%) foram destinados à exportação (ABIEC, 2020).

A pecuária brasileira tem conquistado novos mercados e avançou em regiões já consolidadas o que resultou, no ano de 2019, no maior volume de carne bovina já exportada pelo Brasil, somando um total de 1,866 milhão de toneladas. A considerável participação do país no mercado mundial da carne é reflexo do processo de desenvolvimento, que elevou a produtividade e a qualidade do produto brasileiro e, consequentemente, a sua competitividade e abrangência de mercado (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017).

No ano de 2019, o produto interno bruto (PIB) do Brasil foi de R\$7,3 trilhões e, destes, 8,5% foi resultado da pecuária de corte, o que evidencia a força do setor na economia do país. O crescimento do PIB da pecuária de corte em 2019 foi de 3,5%, o que representou o valor de R\$618,5 bilhões (ABIEC, 2020).

2.2 O MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL

A espécie bovina foi introduzida em território brasileiro pelos colonizadores portugueses. A partir da adaptação destes animais às condições tropicais e com o cruzamento desse gado de diferentes origens apareceram as raças crioulas brasileiras, dentre as quais podem ser citadas o Curraleiro e o Mocho Nacional. Mais tarde, no início do século XX, houve a introdução do gado Zebu indiano no Brasil que, devido a sua adaptação às condições de criação do país, foi amplamente utilizado em cruzamentos absorventes com o gado crioulo e hoje grande parte do rebanho no país é de gado Zebu ou seus mestiços (ALENCAR; BARBOSA, 2010).

Com o desenvolvimento da pecuária e a necessidade de aprimorar o rebanho para ser mais competitivo comercialmente, o pecuarista tem buscado novos métodos para melhorar as características de interesse econômico (BARROS JÚNIOR et al., 2016; KOURY FILHO; FERRAZ, 2001).

O melhoramento genético animal, segundo Vieira Junior, Figueiredo e Reis (2016), se trata de um conjunto de técnicas envolvidas no processo contínuo de criação, seleção e

reprodução dos animais domésticos e tem como objetivo básico melhorar as características dos animais na direção desejada pelo homem. Para estes autores, o melhoramento da produção animal pode ser obtido, então, pelo fornecimento de melhores condições de ambiente, manejos nutricional, sanitário e reprodutivo adequados e pelo melhoramento genético, via seleção de animais superiores e sistemas de acasalamento.

Enquanto a seleção visa aumentar a proporção de genes desejáveis em uma população por meio da escolha dos indivíduos que serão os pais da próxima geração, os sistemas de acasalamento visam obter progênies com desempenho superior através do direcionamento dos acasalamentos entre os animais. Os acasalamentos podem ser: acasalamentos dentro de raça, acasalamentos consanguíneos (entre indivíduos que apresentam algum grau de parentesco) ou cruzamentos (entre raças ou linhagens divergentes), buscando sempre as melhores combinações genéticas (PEREIRA, 2008).

Com o objetivo de identificar e selecionar indivíduos de genótipos superiores, o país conta com diversos programas de avaliação genética de gado de corte, como por exemplo: Programa de Melhoramento Genético da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), Programa EMBRAPA-GENEPLUS e o Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) conduzido pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) (LIMA, 2011; MELO; MOURA, 2013).

Deste modo, a melhoria da qualidade genética dos bovinos de corte no Brasil pode ser atribuída ao grande número de programas de avaliação genética aplicados a diversos rebanhos, com consequente reconhecimento e valorização dos animais superiores geneticamente (ABREU; SONOHATA; LOPES, 2013).

A partir da fundação da Embrapa Gado de Corte em 1977, os pesquisadores da área de melhoramento animal perceberam que para realizar o melhoramento genético seria preciso uma atuação direta nos rebanhos de seleção, o que foi decisivo para a busca de parcerias, cujo primeiro exemplo foi o convênio com a Associação Brasileira de Criadores de Zebu, assinado em 1979 (NOBRE et al., 2013). Em 1982, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), nomeou a Embrapa como Gerente do Arquivo Zootécnico Nacional e, em 1987, os sumários nacionais de touros das raças zebuínas passaram a ser atualizados periodicamente (GENEPLUS, 2020).

Posteriormente, em 1996, em parceria com a Geneplus Consultoria Agropecuária Ltda., a Embrapa Gado de Corte desenvolveu o Programa Geneplus-Embrapa (NOBRE et al., 2013).

O Programa é um serviço especializado de melhoramento genético animal colocado à disposição do criador pela Embrapa Gado de Corte (GENEPLUS, 2020).

O Programa de Melhoramento Genético de Zebuino (PMGZ) foi desenvolvido pela ABCZ, em 1992. Atualmente, o programa controla cerca de 3.600 rebanhos PO (puros de origem) de todas as raças zebuínas e em todo o território nacional por meio de suas três provas zootécnicas: Controle de Desenvolvimento Ponderal, Provas de Ganho em Peso e Controle Leiteiro. O PMGZ auxilia os criadores no processo de seleção da fazenda, identificando os bovinos mais precoces, férteis, de melhores índices de ganho de peso ou de produção leiteira agregando valor ao rebanho, tendo como vantagem a diminuição do custo de produção por unidade de produto e melhoria da relação custo/benefício, além de disponibilizar ao mercado informações genéticas consistentes que atestam as performances dos rebanhos inscritos em suas provas zootécnicas (ABCZ, 2020).

A Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP) foi fundada em 1996, com a finalidade de aproximar criadores e pesquisadores e desenvolver um programa de melhoramento genético direcionado para a raça nelore. A ANCP deu continuidade ao Programa de Melhoramento Genético da raça Nelore (PMGRN), o qual havia sido iniciado em 1988 e que hoje é denominado Programa Nelore Brasil. Além do Programa Nelore Brasil, atualmente a ANCP tem programas voltados para outras raças como Guzerá, Brahman, Tabapuã e Senepol, além de ter um programa voltado para o gado comercial (ANCP, 2020).

Ainda podem ser citados outros programas de melhoramento genético de bovinos em atividade no Brasil, como por exemplo o PAINT, da empresa CRV Lagoa, Nelore Qualitas, Aliança Nelore e Conexão Delta G.

2.3 PARÂMETROS GENÉTICOS: HERDABILIDADE, CORRELAÇÃO GENÉTICA E REPETIBILIDADE

Os parâmetros genéticos são informações importantes na definição das estratégias de seleção a serem utilizadas, sendo os de maior importância a herdabilidade, a correlação genética e a repetibilidade (PEREIRA, 2008; ELER, 2017). Estes parâmetros são necessários para estimar as respostas diretas e correlacionadas à seleção, para elaborar índices de seleção, prever o valor genético dos animais e estudar os efeitos das interações genótipo-ambiente (MARCONDES et al. 2001). Desta forma, os parâmetros genéticos constituem elementos

básicos para o estabelecimento de diretrizes que possam orientar o melhoramento genético dos animais (LIMA, 2011).

A herdabilidade é uma estimativa da proporção da variação fenotípica total entre indivíduos para uma determinada característica que é devido ao mérito genético transmissível, ou seja, representa a variação genética aditiva (OLIVEIRA et al., 2007).

Os valores de herdabilidade podem variar de 0,0 a 1,0 ou de 0 a 100%. De acordo com Bourdon (1997 apud YOKOO, 2012), coeficientes de herdabilidade até 0,20 são considerados baixos, de 0,20 a 0,40 são considerados moderados e acima de 0,40 são considerados altos. Quando a herdabilidade de uma característica é baixa significa que grande parte da variação da característica é devida aos efeitos de ambiente ou, ainda, a baixa herdabilidade pode ser reflexo da pequena variação genética existente na expressão da característica. Desta forma, em função do menor efeito genético responsável pela expressão da característica, o progresso genético via seleção será mais lento nos caracteres de baixa herdabilidade. Quando a herdabilidade é alta significa que diferenças genéticas entre os indivíduos são responsáveis, em grande parte, pela variação da característica, indicando maior e mais rápido progresso genético via seleção (SIQUEIRA; GUIMARÃES; PINHO, 2013).

Conforme descrito por Pereira (2008), a herdabilidade também é importante na definição do método de seleção a ser utilizado no rebanho. Em características de alta herdabilidade, o fenótipo fornece uma informação segura do genótipo do animal e, desta forma, a seleção pelo desempenho individual pode ser realizada com ganhos satisfatórios. Já em características de baixa herdabilidade, o fenótipo não constitui uma informação segura do genótipo do animal e, assim, a seleção deve agregar, além do desempenho individual, informações de pedigree, de irmãos e da progênie.

A correlação genética indica o grau de associação genética entre duas características, sendo causada, principalmente, pela pleiotropia. A pleiotropia, é um modo de ação dos genes em que um gene atua sobre a expressão de mais de uma característica, simultaneamente (PEREIRA, 2008).

Os valores de correlação genética podem variar de -1 a +1. Valores positivos indicam que as características caminham no mesmo sentido, ou seja, a seleção para aumentar uma característica leva ao aumento da outra, mas o contrário também é verdadeiro, em que a seleção para redução em uma característica leva a redução da outra. Quando o valor da correlação é negativo, indica que as características caminham em sentidos opostos, ou seja, a seleção para o

aumento em uma característica leva à diminuição na outra e, também, a seleção para redução em uma leva ao aumento da outra (SIQUEIRA; GUIMARÃES; PINHO, 2013).

O valor da correlação indica a magnitude em que duas características são associadas geneticamente, onde valores abaixo de 0,30 indicam uma associação genética fraca e valores acima de 0,70 indicam associação forte, seja a correlação positiva ou negativa (PEREIRA, 2008). Valores próximos de zero indicam ausência de associação genética entre as características e, assim, a seleção para uma característica não exercerá efeito algum sobre a outra (ELER, 2017).

As correlações genéticas podem, ainda, ser favoráveis ou desfavoráveis. Em uma correlação favorável, a seleção para uma característica resulta em uma resposta correlacionada favorável na outra característica. Em contrapartida, se a correlação for desfavorável a seleção para uma característica resulta em uma resposta correlacionada desfavorável na outra característica. Desta forma, a importância do estudo das correlações está no fato de que a seleção para uma determinada característica pode causar resposta em outra geneticamente correlacionada e, em função disto, as correlações entre as características devem ser avaliadas antes de se iniciar o processo de seleção (ELER, 2017).

Eler (2017) também expõe que o conceito de repetibilidade representa como os desempenhos produtivos tendem a se repetir em diferentes períodos da vida do animal. O conceito é aplicável às características repetíveis no tempo como, por exemplo, o intervalo de partos de uma vaca. A repetibilidade é uma medida da correlação entre duas ou mais produções do mesmo indivíduo ao longo de sua vida e é expressa como coeficiente de repetibilidade (t).

A repetibilidade varia de 0 a 1 ou em escala percentual (0 a 100%), sendo considerada baixa até valores próximos a 0,2 e alta acima de 0,40. Em características de alta repetibilidade, os desempenhos tendem a ser semelhantes quanto à sua direção e intensidade ao longo da vida do animal. Já em características de baixa repetibilidade, o primeiro desempenho não reflete os desempenhos futuros (MOTA, 2010).

A Figura 1, apresentada no trabalho de Mota (2010), é uma representação gráfica da repetibilidade para uma característica de alta repetibilidade ($t = 0,75$) e para uma característica de baixa repetibilidade ($t = 0,15$). A representação leva em conta mensurações de dois desempenhos de cada uma das características (1º e 2º desempenhos), de uma amostra de 9 animais. A Figura 1A mostra que em características de repetibilidade alta, o 2º desempenho tende a apresentar valor semelhante ao observado no 1º desempenho, ou seja, a direção e a magnitude dos desempenhos tendem a ser semelhantes, enquanto que na Figura 1B, que

representa uma característica de baixa repetibilidade, o 2º desempenho pode ser bastante diferente do 1º desempenho apresentado pelo animal, ou seja, a informação contida em um único registro de desempenho representa pouco acerca dos próximos desempenhos daquele animal.

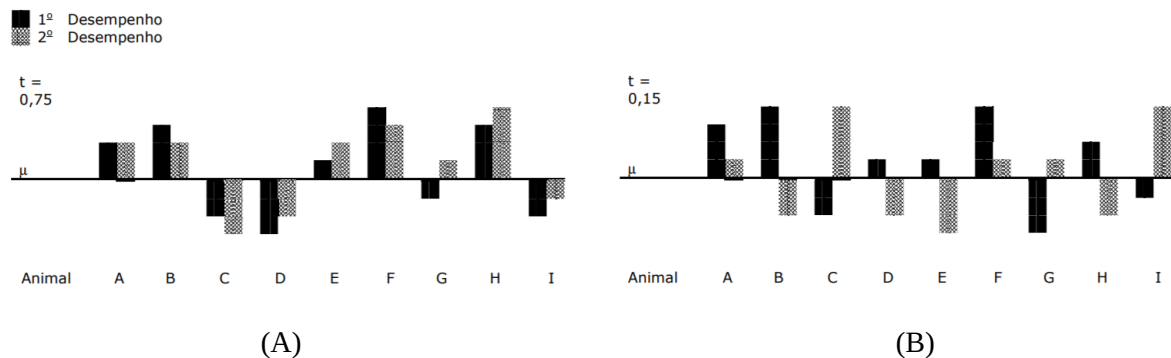


Figura 1 - Representação gráfica para duas características com diferentes valores de repetibilidade. (A) dados de desempenho para uma característica de alta repetibilidade e em (B) dados de desempenho para uma característica de baixa repetibilidade.

Fonte: Mota (2010).

Assim, conforme descrito por Mota (2010), em características de alta repetibilidade uma única informação de desempenho dos animais é um bom indicativo das produções futuras daquela característica e a espera por uma segunda informação pouco acrescentaria sobre a expressão da característica em questão. Em contrapartida, em características de baixa repetibilidade a informação contida em um único registro de desempenho representa pouco acerca dos próximos desempenhos dos animais e, desta forma, seria conveniente ter informação de 2 ou 3 desempenhos antes de decidir qual animal selecionar ou descartar no rebanho.

2.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

Os critérios de seleção referem-se as características com base nas quais os animais são escolhidos como pais da geração seguinte e a definição dos critérios de seleção a serem utilizados em um programa de melhoramento genético depende dos objetivos de seleção. Objetivo de seleção é o que se deseja atingir, ou seja, a finalidade para a qual a seleção está sendo realizada. Assim, os objetivos de seleção podem ser definidos como uma combinação de

características economicamente importantes dentro de um sistema de produção dependendo, basicamente, de dois fatores: do sistema de produção e do mercado (ALENCAR, 2002).

O Brasil é um país de condições de ambientes variáveis e com grande diversidade de sistemas de produção, fato que dificulta a definição de objetivos de seleção (ALENCAR, 2004). Para este autor, a divisão do setor produtivo em produtores de gado puro e produtores de gado comercial, e estes últimos em rebanhos de cria, recria e engorda, também contribui para tornar a definição dos objetivos de seleção mais difícil. No entanto, as mudanças ocorridas nas últimas décadas na intensificação da cadeia produtiva, têm direcionado os objetivos de seleção, punctionando o melhoramento genético animal.

Definidos os objetivos de seleção, o próximo passo é a definição dos critérios de seleção. Enquanto os objetivos de seleção envolvem aspectos econômicos, os critérios de seleção são de natureza biológica e são mensuráveis, quantitativa ou qualitativamente e, deste modo, estes representam o meio utilizado para atingir os objetivos de seleção. Um critério de seleção pode ser constituído por uma única característica ou por índice de seleção. O índice de seleção se trata de uma combinação de características ponderadas pelos seus valores econômicos, sendo que estas ponderações representam a contribuição de cada uma das características para o retorno econômico dentro do sistema de produção (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

De forma geral, os critérios de seleção utilizados pelos programas de melhoramento genético se baseiam, principalmente, nas características reprodutivas, características de crescimento, características morfológicas (ALENCAR, 2002). Ainda, podem ser utilizadas como critérios de seleção características relacionadas à carcaça, à qualidade do produto e à redução de custos (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

2.4.1 Características reprodutivas

A eficiência reprodutiva dos rebanhos é um dos fatores mais importantes na determinação da eficiência biológica e econômica dos sistemas de produção de carne bovina, já que os produtores buscam uma vaca precoce e que produza bezerros todos os anos, pelo menos até que salde seus custos e o capital investido, e gerando lucro à propriedade (ALENCAR; BARBOSA, 2010; FORMIGONI, 2002).

As características de reprodução, juntamente com as características de viabilidade ou sobrevivência dos animais, são determinantes do sucesso da atividade, seja em rebanhos comerciais ou em seleção. Em rebanhos comerciais, a eficiência reprodutiva associada às progênes viáveis e com maior vigor são condições essenciais para que o produtor possa ofertar ao mercado maior número de animais, proporcionando maior garantia de retorno dos investimentos em genética superior. Em rebanhos puros, a alta eficiência reprodutiva e viabilidade das crias proporcionam maior oferta de animais produzidos e, com isso, maior diferencial de seleção em programas de melhoramento genético, o que significa maior ganho genético anual (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

De forma geral, características relacionadas à eficiência reprodutiva apresentam baixos valores de herdabilidade, o que resulta em um progresso genético mais lento. Contudo, a seleção destas características é realizada e é extremamente importante para o melhoramento genético dos rebanhos (PEREIRA, 2008). Diante da importância da eficiência reprodutiva nos tópicos seguintes serão apresentados os principais critérios de seleção a ela relacionados.

2.4.1.1 Perímetro escrotal

O perímetro escrotal (PE), ou circunferência escrotal é uma medida biométrica obtida nos animais, cuja mensuração é efetivada através do uso de uma fita métrica ao redor dos testículos (Figura 2). É uma característica de fácil obtenção, baixo custo e que apresenta alta repetibilidade (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).



Figura 2 – Demonstração do processo de mensuração do perímetro escrotal.
Fonte: Rehagro (2021).

A mensuração do PE é um indicativo do volume testicular, sendo que o volume testicular é uma das principais características relacionadas ao desempenho reprodutivo nos machos uma vez que está relacionado à quantidade de sêmen que pode ser produzida por um touro. Em programas de melhoramento genético o objetivo da seleção para o PE é obter animais precoces sexualmente, via seleção indireta, uma vez que existe correlação genética favorável entre o perímetro escrotal e precocidade reprodutiva (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

São verificadas correlações genéticas negativas e favoráveis entre o PE e a idade ao primeiro parto de fêmeas, além de haver também correlação positiva e favorável entre o PE e características ponderais em machos e fêmeas. Desta forma, a seleção indireta para PE apresenta resposta correlacionada favorável na precocidade em machos e fêmeas e no peso corporal em que, quanto maior o valor do perímetro escrotal, maiores os ganhos nestas características (SILVA, 2000; PEREIRA, 2008).

Pereira et al. (2001) estimaram correlação genética entre idade ao primeiro parto e PE variando de -0,23 a -0,29. Esta correlação indica que a seleção para maiores PE resulta em redução na idade ao primeiro parto. Em concordância, Boligon, Rorato e Albuquerque (2007), estudando as correlações genéticas entre PE medido aos 18 meses de idade e peso ao um ano de idade, peso ao primeiro parto, idade ao primeiro parto, dias para o primeiro parto e duração da primeira gestação, encontraram valores de 0,29; 0,32; -0,21; -0,08 e 0,14, respectivamente, sugerindo melhorias na eficiência reprodutiva de fêmeas ao se selecionar animais para PE medido aos 18 meses de idade.

O PE é uma característica que possui herdabilidade de moderada a alta. Barbosa et al. (2017), avaliaram parâmetros genéticos na raça Nelore e obtiveram estimativa de herdabilidade para PE aos 550 dias de idade de $0,37 \pm 0,0$, sendo considerado um valor de herdabilidade moderado. Siqueira, Guimarães e Pinho (2013), realizaram uma revisão bibliográfica acerca de estimativas de herdabilidade para PE em diferentes idades e observaram grande variação dos valores (de 0,18 a 0,81), o que indica a existência de grande variabilidade genética para a característica avaliada a partir dos 12 meses de idade.

O PE apresenta estimativa de herdabilidade mais alta que outras características reprodutivas, o que proporciona um progresso genético mais rápido, justificando a inclusão desta característica como critério de seleção visando obter precocidade reprodutiva (BRUNES et al., 2018). Em concordância, de acordo com Oliveira et al. (2007), o PE é mais influenciado por fatores genéticos do que a idade ao primeiro parto sendo, portanto, mais herdável e, por esta razão, deve responder melhor à seleção.

2.4.1.2 Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto (IPP), como o próprio nome diz, é idade da fêmea na ocasião do seu primeiro parto. É um critério de seleção capaz de expressar a precocidade sexual de fêmeas (BOLIGON et al., 2008; PIRES, 2013).

A redução da IPP antecipa a idade produtiva e resulta em mais rápida recuperação do investimento, aumenta a vida útil, possibilita maior intensidade de seleção nas fêmeas e reduz o intervalo de gerações (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013). A IPP tem reflexo da idade na puberdade que, por sua vez, pode estar relacionada à velocidade de crescimento da fêmea, pois marca o início do seu processo produtivo (PEREIRA et al., 2001).

Segundo Schwengber, Bezerra e Lobo (2001), menor IPP eleva a taxa de nascimento do rebanho favorecendo o processo de seleção através da maior disponibilidade de animais para serem selecionados, o que proporciona maior pressão de seleção em plantéis de seleção. Além disso, para o criador comercial, menor IPP resulta em aumento da taxa de desfrute, resultando em maior quantidade de carne produzida ao ano e, conseqüentemente, maior rentabilidade no sistema de produção.

As estimativas de herdabilidade para a IPP normalmente observadas na literatura são baixas. Pereira et al. (2001), avaliaram parâmetros genéticos para a idade ao primeiro parto (IPP) de bovinos Nelore, obtiveram coeficiente de herdabilidade para IPP de 0,10. Dias, El Faro e Albuquerque (2004), avaliaram a IPP em diferentes modelos genéticos e obtiveram estimativas de herdabilidade variando de 0,09 a 0,16. Em concordância, Laureano et al. (2011) encontraram herdabilidade de 0,15 para IPP.

Oliveira et al. (2007) realizaram uma revisão bibliográfica acerca das estimativas de herdabilidade para IPP de pesquisas conduzidas no Brasil e nos Estados Unidos para as raças Hereford, Nelore, Simental e Canchim. De acordo com os autores, as estimativas variaram de 0,01 a 0,39. Dos nove trabalhos revisados pelos autores, seis apresentaram estimativas de herdabilidade menores que 0,20.

Os baixos valores de herdabilidade para IPP são reflexo do grande efeito de ambiente na expressão da característica. A IPP é uma característica extremamente dependente do manejo reprodutivo adotado pela propriedade, principalmente no que diz respeito à estação de monta com período pré-estabelecido e, desta forma, a detecção de variabilidade genética para

precocidade sexual é muito dependente do manejo reprodutivo adotado pela propriedade (DIAS; EL FARO; ALBUQUERQUE, 2004).

Em características de baixa herdabilidade, melhorias quanto ao manejo em geral dos animais são capazes de promover melhorias no desempenho. Contudo, apesar da baixa herdabilidade, a seleção para IPP deve ser praticada, uma vez que resultará em ganhos genéticos cumulativos a longo prazo (PEREIRA, 2008).

2.4.1.3 Probabilidade de prenhes aos 14 meses

A probabilidade de prenhes aos 14 meses (PP14) é uma característica indicativa de precocidade sexual. A PP14 influencia a produtividade e a eficiência reprodutiva da fêmea, é a característica que pode ser mensurada mais cedo na vida do animal permitindo que a seleção ocorra mais rapidamente (ELER; SANTANA JUNIOR; FERRAZ, 2010).

Para a avaliação da PP14 todas as novilhas com média de idade de 14 meses (na realidade a idade delas varia de 12 a 16 meses) são expostas ao touro em uma estação de monta, independentemente de seu peso. A PP14 é uma característica binária, ou seja, ao final da estação de monta, novilhas com prenhes positiva recebem valor 1 (um) e novilhas vazias recebem valor 0 (zero) (SILVA et al., 2003). Desta forma, a característica avalia se a novilha foi capaz ou não de estar prenha aos 14 meses.

Eler, Santana Junior e Ferraz (2012) obtiveram coeficiente de herdabilidade para PP14 de 0,38. Este valor é maior que os comumente observados para IPP, indicando que a seleção para PP14 pode promover ganhos genéticos mais rápidos em precocidade reprodutiva nos animais do que a seleção para IPP. Ainda, os autores obtiveram correlações genéticas entre PP14 e a produtividade anual média e a habilidade de permanência no rebanho de 0,62 e 0,66, respectivamente. A PP14 é considerada uma característica de herdabilidade de moderada a alta, o que possibilita progresso genético satisfatória via seleção, além de apresentar correlação genética favorável com outras características importantes dentro do sistema de produção.

2.4.1.4 Intervalos de partos

O intervalo de partos (IP) é um critério de seleção que avalia o número de meses compreendidos entre um parto e outro. O IP é uma importante característica para avaliação da eficiência reprodutiva e produtiva de um rebanho (CAVALCANTE et al., 2000) e tem sido aplicado principalmente em gado de leite (PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000).

Conforme descrito por Cavalcante et al. (2000), reprodutivamente, o IP é constituído pelos períodos de serviço e de gestação e, produtivamente, pelos períodos de amamentação e seco. No que concerne ao aspecto produtivo, o IP está direcionado para que a matriz gere pelo menos uma cria por ano e desmando-a, preferencialmente, com 50% do seu peso vivo.

O IP desejável é de 365 dias, ou seja, o ideal é que haja a produção de um bezerro/vaca/ano. Em bovinos de corte manejados em condições adequadas de alimentação e cuidados sanitários, a duração ótima deste intervalo está em torno de 12 a 14 meses (SOUSA et al., 2012). No entanto, a realidade das fêmeas zebuínas no país mostra intervalos entre partos demasiadamente longos, diminuindo o número de bezerros produzidos pelas vacas e reduzindo o progresso genético nas características de interesse econômico (PEREIRA, 2008).

O IP do rebanho brasileiro apresenta grande variação, com fatores genéticos e de ambiente influenciando o desempenho da característica. Para que as vacas possam melhor expressar esta característica deve haver uma boa disponibilidade de alimento, estarem livres de doenças e manejo reprodutivo adequado (CAVALCANTE et al., 2000). A característica IP é muito influenciada pela existência de estação de monta fixa em gado de corte, além de sofrer a influência de fatores que atuam sobre o parto atual e o anterior (PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000). Dentre as características de reprodução, o intervalo de partos parece ser a característica mais influenciada pelos fatores do ambiente (MELLO et al., 2016).

Széchy, Filho e Souza (1995) avaliaram parâmetros genéticos na raça Nelore e obtiveram coeficiente de herdabilidade para o IP de 0,08. Em concordância com Barbosa et al. (2017) obtiveram estimativa de herdabilidade para IP próxima de zero, também na raça Nelore.

Os baixos valores de herdabilidade indicam que esta característica é muito afetada pela ação não aditiva dos genes e pelos efeitos de ambiente. Em rebanhos com estimativas de herdabilidade muito baixas para IP, próximas de zero, entende-se que a característica não responde à seleção e que melhorias no manejo nutricional, sanitário e reprodutivo podem trazer melhor resultado na expressão da característica pelos animais (BARBOSA et al., 2017).

2.4.1.5 Período de gestação

O período de gestação (PG) é uma característica contemplada em programas de avaliação genética no Brasil (ALENCAR, 2002). São consideradas normais as gestações limitadas aos períodos de 275 a 305 dias para a espécie bovina (CAVALCANTE et al., 2001).

Segundo Moreira et al. (2015), apesar do período de gestação não ser propriamente uma medida de fertilidade, está estreitamente relacionado com o período reprodutivo e, conseqüentemente, com a produtividade das fêmeas. O PG em bovinos apresenta certa variabilidade e uma seleção no sentido de gestações mais curtas pode contribuir para diminuir o período médio entre partos, fator de grande importância econômica da criação (SILVA, 1971).

Além disso, Rocha et al. (2005) relataram que o PG não é considerada uma característica de importância econômica quando avaliada de forma isolada mas apresenta correlação genética positiva com características de peso, dentre elas o peso ao nascer, que está associado à distocias no momento do parto e à mortalidade do neonato, características importantes dentro do sistema de cria. Menores PG resultam em menor peso ao nascer, fato que pode ser interessante em rebanhos com problemas de parto associados ao alto peso da cria. Ainda de acordo com os autores, o PG é uma característica auxiliar no processo de seleção, sendo utilizada na forma de seleção indireta, ou seja, no caso da correlação citada, a seleção é feita para período de gestação, com objetivo de se obter resposta no peso ao nascimento.

Moreira et al. (2015) estimaram correlação genética entre PG e peso do bezerro ao nascer de 0,15 valor que, apesar da baixa magnitude, indica uma associação favorável entre as características.

Mucari et al. (2005) encontraram coeficientes de herdabilidade para PG variando de 0,22 a 0,30, enquanto Azevedo et al. (2006) encontraram valor mais baixo (0,12). Em contrapartida, Moreira et al. (2015) encontraram coeficiente de herdabilidade para PG de 0,46. Apesar da ampla variação dos valores de herdabilidade observados na literatura, os valores sugerem possibilidade de ganhos genéticos via seleção, uma vez que há variação genética suficiente.

2.4.1.6 Stayability

A *stayability*, também referenciada na literatura como habilidade de permanência (HP) no rebanho, refere-se principalmente à vida reprodutiva de uma matriz, pois indica sua capacidade em permanecer no rebanho, produzindo um bezerro ao ano, sem falhas, até uma idade específica (SIQUEIRA; GUIMARÃES; PINHO, 2013). No programa de melhoramento genético da ANCP (ANCP, 2020), a *stayability* é expressa como a capacidade da fêmea permanecer até os 76 meses de idade no rebanho, parindo pelo menos três vezes.

A *stayability*, aplicada à seleção em gado de corte, representa o tempo necessário para que uma vaca pague seus custos e comece a gerar lucros para a propriedade (JOSAHKIAN, 2019). Conforme mencionado por Marcondes et al. (2001), tem-se estudado a *stayability* como uma característica binária, em que recebe valor “1” as fêmeas que apresentem pelo menos três crias até os 76 meses de idade e valor “0” àquelas que não tenham atingido esse número de crias até esta idade.

Embora a *stayability* seja considerada uma característica de alto impacto econômico na criação, a obtenção dos fenótipos é muito tardia, o que pode prejudicar a taxa de progresso genético médio dos rebanhos, especialmente no momento da seleção de touros quando, em geral a informação não está disponível. Isto porque leva-se muito tempo para obter esta medida no animal (76 meses) (JOSAHKIAN, 2019).

Eler, Santana Júnior e Ferraz (2012) encontraram valores de estimativas de herdabilidade para *stayability* de 0,17 e correlação entre esta característica e produtividade anual média e probabilidade de prenhes aos 14 meses na raça Nelore de 0,95 e 0,66, respectivamente. A herdabilidade estimada para *stayability* indica que, apesar da baixa variabilidade genética, a característica pode ser incluída como critério de seleção visando ganhos cumulativos e com o objetivo de aumentar a vida produtiva das vacas. Vale a pena ressaltar que a seleção para *stayability* resulta em resposta correlacionada favorável em outras características de importância econômica.

2.4.1.7 Habilidade materna

A eficiência na fase de cria em sistemas de produção de bovinos de corte está relacionada com o desempenho reprodutivo das fêmeas e com a habilidade materna, uma vez que o peso do bezerro a desmama é o principal produto da fase de cria (RODRIGUES, 2012).

A habilidade materna é um critério de seleção que está relacionado com a produção de leite e com o cuidado da mãe com a cria (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013). Assim, ao selecionar animais para esta habilidade materna se deseja identificar vacas que produzam maior quantidade de leite e que apresentem maior cuidado com a cria. A habilidade materna pode ser avaliada nas primeiras horas após o parto através de comportamentos apresentados pela vaca tais como lambar, proteger e direcionar a cria para mamar o colostro, que são atitudes fundamentais para a sobrevivência e para uma futura boa desmama do filhote, contudo, na prática, estas características são difíceis de serem avaliadas e quantificadas (GREGÓRIO, 2013).

Desta forma, a avaliação da habilidade materna de vacas de corte é realizada de forma indireta, através do desempenho do bezerro em aleitamento. Duas avaliações têm sido utilizadas a fim de atribuir a uma vaca maior ou menor habilidade materna: peso do bezerro à fase materna (peso aos 120 dias de idade) e peso do bezerro à desmama (peso aos 210 dias e idade). Além destas, o ganho de peso do nascimento aos 120 dias e o ganho de peso do nascimento à desmama também podem ser utilizados como indicadores da habilidade materna. Por meio destas avaliações, vacas que apresentam crias mais pesadas ou crias que ganharam mais peso durante a amamentação apresentam maior habilidade materna (SCHMIDEK, 2004; NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

Laureano et al. (2011), encontraram estimativas de herdabilidade para peso a desmama e ganho de peso do nascimento a desmama para efeito direto de 0,23 e 0,21, respectivamente. A seleção para maior peso e ganho de peso na fase materna, além de ser uma seleção direta, praticada para obter maior desempenho do bezerro, é também uma seleção indireta para a habilidade materna. De acordo com os autores, o ganho de peso na fase materna (120 e 210 dias) depende mais da habilidade materna da vaca do que do mérito genético do próprio animal.

2.4.2 Características de crescimento

Nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte são considerados como critério de seleção, principalmente, as características produtivas, também denominadas de características ponderais. Estas características são de fácil mensuração e respondem bem à seleção individual, uma vez que apresentam coeficientes de herdabilidade médios a altos e, além disso, apresentam correlações positivas e favoráveis com outras características de interesse econômico (BARROS JUNIOR et al., 2016).

Os produtores têm buscado animais com maior velocidade de crescimento, uma vez que estes ganham peso mais rápido e permanecem menos tempo em pastagens ou confinamentos, favorecendo a pecuária de ciclo curto, o que possibilita maior retorno econômico (BOLIGON et al. 2009). A seleção de animais com maiores pesos em idades jovens é uma prática comum nos programas de melhoramento de bovinos de corte e, de acordo com Mercadante (2001), o peso corporal ou a taxa de crescimento são o principal critério de seleção para a maioria dos criadores bovinos de corte em todo mundo.

Segundo Nieto, Alencar e Rosa (2013) as características de peso corporal e taxa de crescimento, de carcaça e de produto, encontram-se relacionadas à produtividade e a qualidade do produto, contribuindo para maior remuneração na comercialização de animais e melhor relação custo/benefício do sistema de produção.

Dentro do grupo de características ponderais de interesse econômico podem ser citados os pesos ao nascimento, aos 120 dias de idade, à desmama, ao ano, ao sobreano e peso adulto (CUCCO, 2008). Existe uma variação nos valores de herdabilidade para pesos em diferentes idades, o que é reflexo do uso de diferentes modelos e fontes de informações utilizados nas análises (PIRES, 2013).

2.4.2.1 *Peso ao nascimento, aos 120 dias e à desmama*

A primeira informação que se pode registrar no animal é o seu peso ao nascer (PN), que está relacionado com o período de gestação, o sexo do bezerro, a idade da mãe e as condições ambientais as quais matriz foi submetida (CUCCO, 2008). Esta característica está relacionada

com a facilidade de parto, pois bezerros mais leves tem maior facilidade na hora do nascimento, evitando partos distócicos (ANCP, 2020).

Correa, Dionello e Cardoso (2006) encontraram valores de herdabilidade para peso ao nascimento ao redor de 0,30. Valores próximos foram encontrados por Boligon et al. (2009), Pires (2013) e Moreira et al. (2015), 0,25, 0,28 e 0,34, respectivamente. Os valores encontrados são considerados valores moderados de coeficiente de herdabilidade, evidenciando a possibilidade da redução no peso ao nascimento como resposta à seleção.

No entanto, de acordo com Nieto, Alencar e Rosa (2013), a utilização do peso ao nascimento como critério de seleção em programas de melhoramento genético de bovinos é importante principalmente para raças europeias, visando reduzir ou eliminar os problemas de dificuldade de parto, os chamados partos distócicos, comuns nestes animais. Nas raças zebuínas, de um modo geral, o peso ao nascer ainda não constitui um problema relevante do ponto de vista de dificuldade de parto. Ainda assim, de acordo com os autores, o peso ao nascimento deve ser monitorado, visando evitar problemas futuros.

O peso aos 120 dias (P120) é um critério de seleção que expressa o potencial de ganho de peso no período pré-desmama do bezerro (ANCP, 2020). O P120 é aferido, em geral, dos três aos cinco meses de idade e é também denominado peso a fase maternal. Nessa idade a principal fonte de alimentação do bezerro é o leite materno, logo o ganho de peso do bezerro é grandemente influenciado pelo ambiente que a mãe proporciona e que reflete o efeito materno na expressão da característica. Desta forma, o P120 expressa tanto o potencial de crescimento do próprio indivíduo (efeito direto) como também a habilidade materna da mãe (efeito materno) (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

São observadas na literatura estimativas de herdabilidade para P120 moderadas. Moreira et al. (2015) obtiveram estimativas de herdabilidade para P120 de 0,23. Lira et al. 2013 obtiveram estimativa superior para P120, de 0,37. As estimativas obtidas por Garnero et al. (2010) variaram de 0,23 a 0,31.

O peso a desmama (PD) é medido em torno dos 6 a 7 meses de vida. Este critério de seleção é muito influenciado por efeitos maternos, de ambiente e da própria genética do animal. O PD é uma das principais características utilizadas como critério de seleção e descarte dos bezerros, pois avalia o mérito genético do animal para crescimento e está diretamente relacionada com a produtividade do animal (PIRES, 2013).

Assim como o P120, o PD também é utilizado para avaliar a tanto a habilidade materna das vacas (efeito materno), quanto o potencial de crescimento dos bezerros (efeito direto) (ALENCAR, 2002; NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

Timpani (2011) encontrou valores médios de 207 kg de PD de bezerros da raça Nelore e herdabilidade de 0,17. Valores mais elevados de herdabilidade para PD foram encontrados por Boligon et al. (2009) e Laureano et al. (2011), 0,33 e 0,23, respectivamente. Os valores de herdabilidade apresentados indicam presença de considerável variância genética aditiva e, portanto, respondem positivamente à seleção direta.

2.4.2.2 Peso ao ano e ao sobreano

O peso ao ano (P365) é uma característica medida aos 365 dias da vida do animal e representa o desempenho na fase pós desmame. Esta característica é influenciada pelo ambiente ao qual o animal é submetido após a desmama e que, de forma geral, coincide com o início da estação seca na maior parte do país, em que há escassez de alimentos para animais criados a pasto e, desta forma, ocorre redução na média de ganho de peso (PANETO et al., 2002).

O peso na fase pós-desmame, segundo Manuel (2016), é utilizado como critério na seleção de animais pois fornece informações para a avaliação do mérito genético dos touros do rebanho quanto à capacidade de ganho em peso após a desmama.

Ribeiro et al. (2001) encontraram valores de herdabilidade para P365 de 0,40. Carvalho et al. (2013), estimando parâmetros genéticos para bovinos Nelore participantes de um programa de melhoramento genético nas regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste, encontraram coeficientes de herdabilidade para P365 variando de 0,29 a 0,32, sendo estes valores considerados de média magnitude, indicando possibilidade de resposta a seleção.

O peso ao sobreano (PS) é avaliado entre 15 e 18 meses de idade (450 a 550 dias) e reflete a capacidade do próprio indivíduo em ganhar peso no período pós desmama. O PS é amplamente utilizado como critério de seleção, especialmente por ser aferido em idade mais próxima da fase reprodutiva ou de abate (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

O PS geralmente é o último critério a ser avaliado nos programas de melhoramento genético uma vez que, em rebanhos de seleção, em geral, o produtor não permanecerá com os animais machos após esta idade, pois geralmente são vendidos como futuros reprodutores logo

após desmame ou em idades inferiores aos 18 meses (MANUEL, 2016). Assim, o PS é uma característica que recebe maior atenção por parte dos produtores de bovinos de corte, pois está diretamente relacionada ao peso de abate dos animais e reflete o potencial de ganho de peso do animal após o desmame (PIRES, 2013).

O PS é uma medida muito importante, pois indica o potencial de ganho de peso do próprio animal (efeito direto), com pouca influência dos efeitos maternos, tendo em vista que o animal já foi desmamado, na maioria das vezes, há mais de um ano (MANUEL, 2016).

São observados na literatura valores de herdabilidade para PS de moderados a altos, indicando rápido progresso genético via seleção. Estimativas de herdabilidade encontradas por Borba et al. (2011) variaram de 0,24 a 0,40, corroborando com estimativas de Boligon et al. (2009) e Laureano et al. (2011), que encontraram valores de herdabilidade de 0,34 e 0,24, respectivamente. Moreira et al. (2015) obtiveram valor semelhante ao dos autores citados para PS na raça Nelore (0,44).

Os pesos avaliados do nascimento ao sobreano são positivamente correlacionados, indicando que a seleção para qualquer um deles deve alterar os demais pesos no rebanho, na mesma direção (ALENCAR; BARBOSA, 2010; BARROS JÚNIOR et al. 2016; FORMIGONI, 2002). Tais correlações orientam quanto à necessidade de monitorar o PN e peso adulto, uma vez que a seleção indefinida para maiores P365 e PS podem conduzir a maiores PN e peso adulto (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013). Maior PN está associado à maior dificuldade de parto e maior peso adulto resulta em animais mais tardios em reprodução e terminação e com maior custo de manutenção de reprodutores.

Borba et al. (2011), ao estimarem parâmetros genéticos de características de crescimento, obtiveram estimativas de correlação genética desfavoráveis entre peso ao sobreano e idade ao primeiro parto, indicando que a seleção para maiores pesos corporais exerce efeito desfavorável sobre a precocidade reprodutiva.

2.4.2.3 Ganhos de peso pré e pós desmama

O ganho de peso pré-desmama é fortemente influenciado pela habilidade materna da vaca, enquanto o ganho de peso no período pós-desmama permite avaliar o potencial genético do próprio indivíduo para ganho de peso (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

De acordo com Queiroz (2012), o uso de medidas de ganho de peso em substituição à médias de pesos em diferentes idades apresenta vantagens. O ganho de peso tem relação com eficiência na utilização dos alimentos e, apesar de poder apresentar menores valores de herdabilidade, apresentam menor correlação genética com peso adulto e ao nascimento quando comparado às características de pesos em idade específicas, como por exemplo o peso a desmama e o peso ao sobreano.

Segundo Brunes (2017), informações dos ganhos em peso auxiliam no processo de seleção dos animais, podendo ser utilizados como substitutos ou em conjunto com as medidas de peso, visando a escolha de animais mais precoces, além de demonstrar o potencial de velocidade de ganho em peso e crescimento. Animais que apresentam crescimento rápido necessitam de menos dias para atingirem peso ideal para abate e/ou reprodução, sendo mais eficientes e possibilitando reduzir a duração do ciclo de produção. Os ganhos pré e pós-desmame apresentam herdabilidade mediana, variando entre 0,20 à 0,35, o que sugere viabilidade de seleção para esta característica. Além disso, essas características apresentam correlações positivas com pesos corporais em diferentes idades e negativas com idade ao primeiro parto, podendo levar a respostas indiretas satisfatórias.

2.4.2.4 Peso adulto

O peso adulto é uma característica utilizada para monitorar o tamanho dos animais, visando evitar animais excessivamente grandes, o que poderia comprometer o desempenho produtivo do rebanho, aumentando seus custos de manutenção e, inclusive, com a produção de animais mais tardios em termos reprodutivos e de acabamento da carcaça para a terminação (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

O peso adulto pode ser incluído nos índices de seleção, sendo uma das formas de manter o tamanho adulto desejável. Entretanto, existem limitações na utilização de tais medidas em avaliações genéticas, principalmente pela escassez de registros de peso a partir de dois anos de idade (BOLIGON, 2008). A escassez de informações de peso adulto ocorre pois a última pesagem em programas de melhoramento genético ocorre, normalmente, aos 18 meses (pesagem de sobreano) (MANUEL, 2016). A partir dessa idade, machos em rebanhos de seleção já foram vendidos como tourinhos.

As estimativas de herdabilidades para o peso adulto são moderadas (BOLIGON, 2008). Boligon et al. (2009) estimaram herdabilidades para peso aos 2, 3 e 5 anos de idade em análise multivariada cujos valores encontrados foram de 0,32; 0,33 e 0,35, respectivamente, sugerindo que a inclusão do peso adulto como critério de seleção de touros poderá trazer ganho genético.

Em função das correlações genéticas positivas e de moderadas a altas magnitudes existentes entre os diversos pesos, a seleção para peso em qualquer idade deverá promover mudança genética nos pesos nas demais idades, inclusive no peso adulto de fêmeas (BOLIGON et al., 2009). Em função disto, o peso adulto deve ser monitorado.

2.4.3 Características morfológicas

As características morfológicas são estudadas por meio da avaliação visual do exterior do animal e representam os critérios como a conformação, a precocidade e musculosidade, bem como o tamanho do umbigo, altura do posterior, entre outros. As características morfológicas, avaliadas por escores visuais, são indicadoras de ganho em peso, fertilidade e acabamento de carcaça, além de apresentarem expressiva variabilidade genética (LÔBO et al., 2009). Em concordância, Alencar e Barbosa (2010) descrevem que as características morfológicas de conformação, precocidade e musculosidade têm o objetivo de melhorar características de carcaça e de acabamento, sem promover aumento no tamanho do animal.

Características morfológicas permitem a identificação de biótipos corporais (MELO; MOURA, 2013). Estes autores, relatam que se busca animais equilibrados com o ambiente em que estão sendo criados, evidenciando que não existe um biótipo mais eficiente para todos os sistemas de produção, mas tipos morfológicos mais eficientes para diferentes ambientes.

Koury Filho et al. (2009) avaliaram as relações entre os escores visuais de estrutura corporal, precocidade e musculosidade ao sobreano (aproximadamente 550 dias de idade) com características de crescimento para verificar as possibilidades de utilizar essas características como critérios de seleção e chegaram ao resultado de que as estimativas de herdabilidade foram de 0,24 para estrutura corporal, 0,63 para precocidade e 0,48 para musculosidade, e as estimativas de correlações genéticas entre os escores foram 0,49 entre estrutura corporal e precocidade, 0,63 entre estrutura corporal e musculosidade e 0,90 entre precocidade e musculosidade. Os valores de herdabilidade apresentados indicam a existência de variância

genética suficiente para promover ganhos genéticos via seleção e os valores de correlações genéticas denotam associações favoráveis entre as características.

Em estudos realizados com animais da raça Nelore, Koury Filho (2005) encontrou estimativas de correlações genéticas positivas entre peso ao desmame e as características de conformação (0,98), precocidade (0,93) e musculosidade (0,94) utilizadas na avaliação de tipo. Koury Filho et al. (2009) obtiveram correlações genéticas entre os escores de estrutura corporal, precocidade e musculosidade e o peso ao sobreano de 0,83, 0,42 e 0,50, respectivamente. As correlações genéticas obtidas indicam que a seleção para avaliação visual é capaz de promover o aumento nos pesos a desmama e ao sobreano dos animais.

A avaliação visual do exterior dos animais permite avaliar as características de conformação corporal (conformação, estrutura, precocidade e musculosidade), visando identificar biótipos adaptados às condições de produção, além de caracteres raciais inerentes à raça sob avaliação, com aprumos normais e com caracteres reprodutivos primários e secundários associados a eficiência reprodutiva dos animais (JOSAHKIAN, 2013).

2.4.3.1 Metodologias de avaliação visual

Na pecuária de corte, a avaliação visual é utilizada como uma técnica de fácil aplicação para se identificar animais de melhor biótipo produtivo. Através da técnica, vários animais são avaliados simultaneamente, sem serem necessárias outras mensurações, agilizando assim o processo de obtenção dos dados. Na avaliação visual, o olho humano é utilizado como a ferramenta capaz de identificar os animais superiores para seu posterior acasalamento.

A avaliação visual é utilizada em várias situações práticas: como critério de compra e descarte de animais, na avaliação de animais para a concessão de registro genealógico, no julgamento de animais em feiras e exposições agropecuárias e em acasalamentos dirigidos, com as avaliações visuais aliadas às avaliações genéticas dos animais (KOURY FILHO, 2012).

No decorrer dos anos, foram desenvolvidas várias metodologias de avaliação visual, passíveis de serem replicadas, com o intuito de facilitar a utilização e a interpretação das características produtivas. Cada programa de melhoramento genético adota uma metodologia diferente (MELO; MOURA, 2013).

A utilização de escores visuais no Brasil iniciou com a implantação do PROMEBO (Programa de Melhoramento de Bovinos), em 1974. Essas avaliações foram baseadas em duas metodologias: Escores de Conformação (EC) do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), e o Sistema de Avaliação Ankony. Em 1980 surgiram no Brasil os sistemas DERAS e PHRAS, adotados pela ABCZ, que descreviam as características raciais funcionais e econômicas esperadas em um zebuino de corte. Em seguida surgiram os sistemas MERCOS (musculosidade, estrutura física, aspectos raciais e sexuais, conformação e ônfalo) utilizado no Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN), o CPMU (conformação, precocidade, musculosidade e umbigo) e, finalmente, em 2004, a ABCZ adotou a metodologia EPMURAS (estrutura corporal, precocidade, musculosidade, umbigo, caracterização racial, aprumos e sexualidade). A utilização dos escores visuais possibilita a identificação de pontos negativos e positivos, e as qualidades e defeitos que existam no animal de forma simples e direta por meio da representação originada pelos escores (KOURY FILHO, 2005; HUEB; JOSAHKIAN, 2013).

Melo e Moura (2013) destacam que as principais metodologias de avaliação visual utilizadas pelos programas de melhoramento genético no país são: EPMURAS, CPMU e SAM.

2.4.3.1.1 Metodologia EPMURAS

O método EPMURAS, o qual é utilizado pelo Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) da ABCZ, se trata de um retrato falado, que descreve o animal quanto a sua estrutura, profundidade e arqueamento de costela, demonstração de massas musculares, posicionamento e tamanho de umbigo, características raciais, aprumos corretos e sexualidade (KOURY FILHO et al., 2015).

Mota et al. (2013) relatam que os escores visuais podem auxiliar a seleção junto com características de crescimento e na produção de animais com características desejáveis para a produção de carne, sendo uma metodologia que identifica características positivas em um animal no sentido de uma descrição morfológica mais eficiente, visando identificar animais com determinado tipo funcional associado a maior eficiência na produção de carne.

A metodologia de avaliação por escores visuais EPMURAS contempla a avaliação das características abaixo, conforme descrito por Koury Filho et al. (2015):

- Estrutura Corporal (E): prediz visualmente a área que o animal abrange visto de lado, olhando-se basicamente para o comprimento corporal e profundidade de costelas, pois esta se encontra ligada aos seus limites em deposição de tecido muscular. Os escores variam de acordo com a raça em questão sendo 1 para animais muito pequenos e 6 para os animais de maior estrutura corporal;

- Precocidade (P): avaliação do biotipo mais precoce com base na deposição de gordura subcutânea buscando animais de melhores proporções de profundidade de costelas em relação à altura de membros e menos pontas de ossos salientes, além do enfoque principal em pontos específicos como a inserção da cauda, a maçã do peito, a paleta e a coluna vertebral, critérios importantes para atender a camada mínima de espessura de gordura de acabamento exigida pelos frigoríficos e para o encurtamento do ciclo de produção. Os escores variam de 1 a 6, sendo escores menores atribuídos a indivíduos mais tardios (menor altura de costado em relação aos membros) e escores maiores para animais com maior profundidade de costado em relação à altura de membros;

- Musculosidade (M): a musculosidade é avaliada através da convexidade e da distribuição das massas musculares, dando ênfase ao posterior e à linha dorso-lombar na qual se situam os cortes nobres, neste critério justifica-se o maior peso do animal e melhor rendimento e qualidade da carcaça. Os escores variam de 1 a 6, sendo escore 1 para os menos musculosos e 6 para os mais musculosos;

- Umbigo (U): é avaliado a partir de uma referência do tamanho e do posicionamento do umbigo, pois como a maioria dos rebanhos é criada em grandes áreas de pastagem, o maior tamanho do umbigo dos machos torna-os susceptíveis a patologias muitas vezes irreversíveis ou extremamente complicadas em termos de manejo curativo. Os escores variam de 1 a 6 sendo escore 1 para umbigo colado; 2, 3 e 4 são os ideais; 5 e 6 para umbigos pendulosos;

- Caracterização Racial (R): considera todos os itens previstos nos padrões raciais das respectivas raças envolvidas. Os escores variam de 1 a 4 e são conceituais em quatro classes, onde o escore 4 indica um animal muito bom de raça, 3 bom, 2 regular e 1 fraco;

- Aprumos (A): avaliado através das proporções, direções, angulações e articulações dos membros anteriores e posteriores, fator importante para animais criados a pasto que percorrem grandes distâncias e na questão reprodutiva para os machos durante a monta e para as fêmeas suportá-la. Os escores variam de 1 a 4 e são conceituais

em quatro classes, onde o escore 4 significa animal muito bom de aprumos, 3 bom, 2 regular e 1 fraco;

- Sexualidade (S): são avaliados os caracteres sexuais primários e secundários. Considera-se a masculinidade nos machos e feminilidade nas fêmeas, que devem ser mais acentuadas quanto maior a idade. As características sexuais secundárias evidentes expressam a fisiologia do animal evidenciam assim o equilíbrio ou desequilíbrio na produção de hormônios sexuais. Os escores variam de 1 a 4 e são conceituais em quatro classes, onde o escore 4 significa muito bom quanto à expressão dos caracteres sexuais, 3 bom, 2 regular e 1 fraco.

A Figura 3 é uma representação da metodologia EPMURAS quanto às avaliações de estrutura, precocidade e musculosidade. A Figura 4 faz a representação dos escores para tamanho de umbigo.

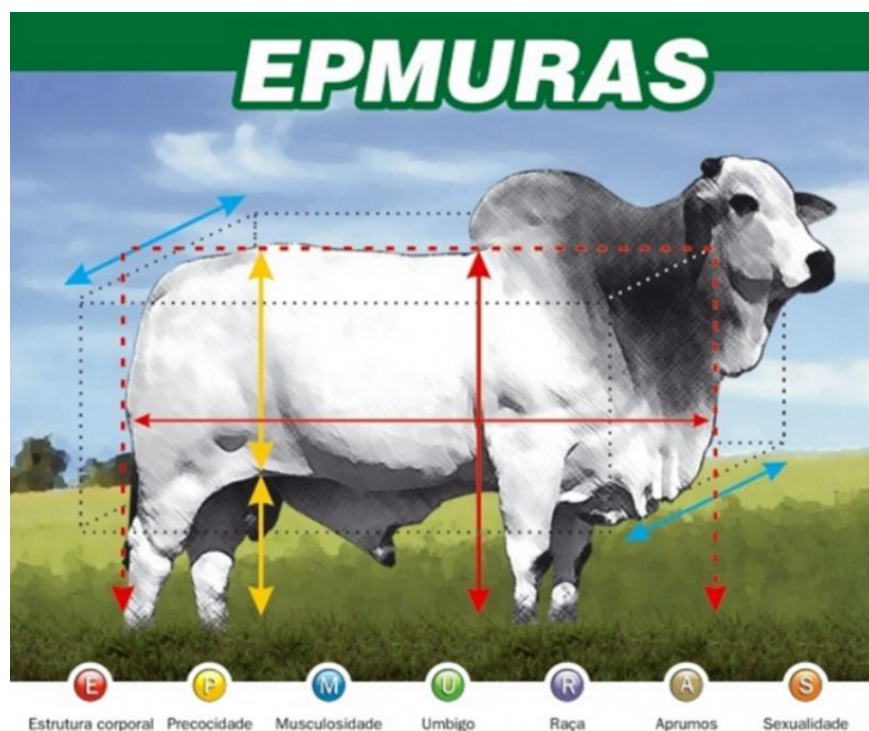


Figura 3 - Representação gráfica da metodologia EPMURAS.

Fonte: Brasilcomz – Zootecnia Tropical (2012).

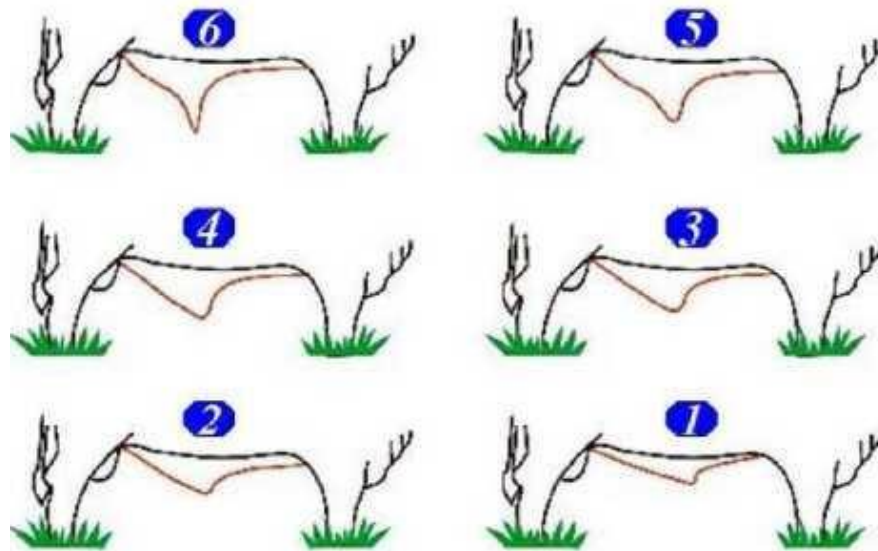


Figura 4 - Referência de escala de escores para características umbigo na raça Nelore.
Fonte: Brasilcomz – Zootecnia Tropical (2012).

2.4.3.1.2 Metodologia CPMU

O método CPMU foi desenvolvido pela empresa GenSys e gera informações utilizadas em diversos programas de melhoramento no Brasil.

O método se refere à avaliação das características de conformação (C), pela avaliação do comprimento do animal, profundidade torácica e arqueamento torácico; (Figura 5); a precocidade (P), que é avaliada pela capacidade do indivíduo em armazenar gordura corporal, observada em pontos específicos como a base da cauda, virilha e ponta de peito e também pela relação pernas-costela, que também é um indicativo de precocidade (Figura 6); a musculosidade (M), em que se avalia o volume de massas musculares do animal (Figura 7); e o umbigo (U), que representa o tamanho e posicionamento do umbigo e prepúcio (Figura 8) (CRV LAGOA, 2012).

O método consiste em aplicação de escores de um a cinco em cada uma das características, dentro de um grupo contemporâneos. Desta forma, o avaliador atribui nota um e cinco para os extremos, e três para os animais medianos. Este sistema de avaliação leva em consideração apenas quatro características, deixando de avaliar características importantes como aprumos e sexualidade (DUTAMA, 2011; ÁVILA; JOSAHKIAN, 2013).

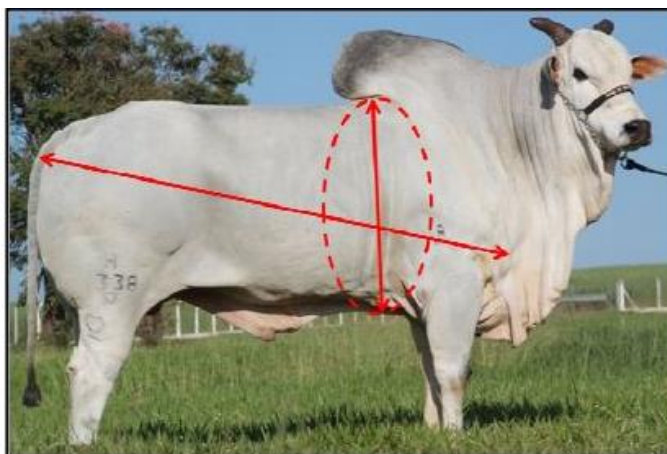


Figura 5 - Representação da avaliação da conformação pela metodologia CPMU.
Fonte: CRV Lagoa (2012).

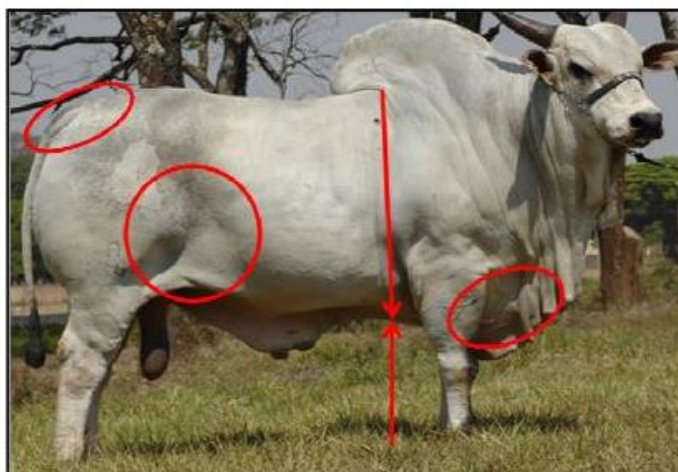


Figura 6 - Representação da avaliação da precocidade pela metodologia CPMU.
Fonte: CRV Lagoa (2012).



Figura 7 - Representação da avaliação da musculabilidade pela metodologia CPMU.
Fonte: CRV Lagoa (2012).

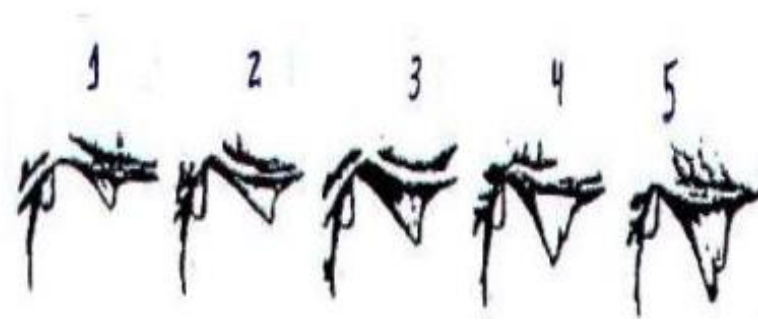


Figura 8 - Representação da avaliação do comprimento de umbigo e prepúcio pela metodologia CPMU.

Fonte: CRV Lagoa (2012).

2.4.3.1.3 Metodologia SAM

O método SAM, Sistema de Avaliação Morfológica, é utilizado pela Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP). O método adota a coleta de dados de EPM (Estrutura, Precocidade, Musculosidade) para gerar DEPs (Diferença Esperada na Progenie) morfológicas (KOURY FILHO, 2012).

A metodologia avalia a estrutura corporal, a precocidade e a musculosidade (Figura 9), conforme descrição apresentada por Lôbo et al. (2009):

- Estrutura Corporal (E) – é a área de abrangência visual do animal observado de lado, avaliada pela altura do animal (*frame size*) e comprimento corporal. Touros com DEPs mais elevadas levam às progênie com maior estrutura corporal;
- Precocidade (P) - indica a relação entre a profundidade de costela e altura dos membros. Favorece a diminuição do tempo de engorda do animal e consequentemente redução dos custos de produção. Os touros mais indicados são os que apresentam DEPs mais elevadas;
- Musculosidade (M) - verifica-se distribuição, volume e comprimento dos músculos nos animais. Touros com DEPs mais elevadas são indicados, tendo em vista a produção de progênie com maior rendimento de carcaça.

da ultrassonografia de carcaça (SUGUISAWA; MATOS; SUGUISAWA, 2013; SUGUISAWA, et al., 2009).

A ultrassonografia de carcaça vem sendo bastante utilizada em programas de melhoramento genético e um ponto importante é que a técnica permite a identificação de animais com fenótipos superiores para a produção de carne de forma rápida e nos animais vivos. As características de carcaça avaliadas por ultrassonografia podem ser incluídas nos processos de seleção, uma vez que respondem positivamente em função de apresentarem valores de herdabilidade de moderados a altos (SANTOS et al., 2017).

2.4.4.1 Área de olho de lombo

A área de olho de lombo (AOL) é mensurada através da ultrassonografia de carcaça, com base em uma imagem da seção vertical do músculo *Longissimus dorsi* (Figura 10), na região da 12ª e 13ª costelas (Figura 11). A AOL é dada em centímetros quadrados (cm²) e é uma característica indicadora da musculatura do animal, da composição da carcaça e rendimento de cortes comerciais de alto valor (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

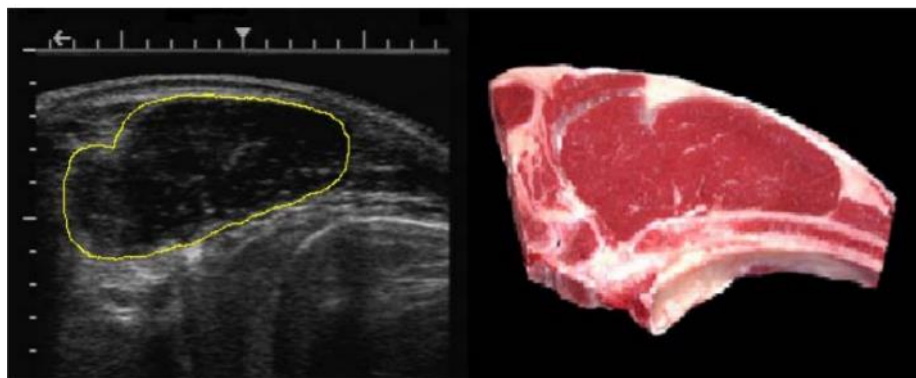


Figura 10 - Imagem da área de olho lombo (circundada em amarelo) pela ultrassonografia de carcaça e a secção transversal do músculo *longissimus dorsi*.

Fonte: Sainz e Araújo (2002).

A área de olho de lombo (AOL) está diretamente relacionada com a quantidade de carne presente na carcaça, ou seja, está atrelada a remuneração do produtor no momento da venda do animal (CUCCO, 2010).

Os valores de herdabilidade comumente encontrados na literatura são de moderados a altos. Meirelles et al. (2010) encontraram estimativas de herdabilidade moderadas para AOL ($0,33 \pm 0,09$). Resultados semelhantes foram observados por Lima Neto et al. (2009), que encontraram estimativa e herdabilidade para AOL de 0,35. Barbosa et al. (2010) encontraram valores da 0,64 para estimativa de herdabilidade para AOL, o que corrobora com os resultados de Marques (2011), que ao avaliar a característica AOL, obteve estimativa de herdabilidade de 0,66. Os valores apresentados de herdabilidade indicam que a seleção para AOL pode trazer rápido progresso genético para a característica.

Lima Neto et al. (2009), avaliando animais da raça Guzerá, encontraram estimativas de correlações genéticas entre o peso corporal e AOL de 0,79, indicando que a seleção direta para essas características pode resultar em carcaças mais pesadas e musculosas.

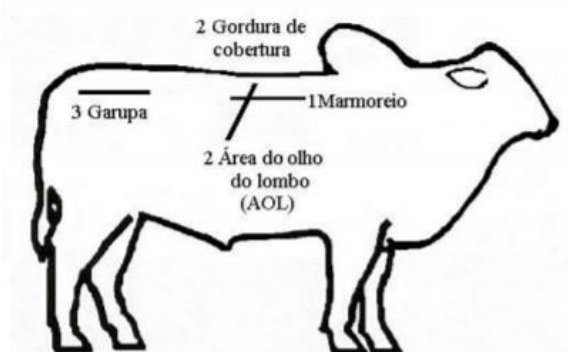


Figura 11 - Locais de realização de medidas de área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea (gordura de cobertura), espessura de gordura na picanha (garupa) e marmoreio pela ultrassonografia de carcaça.

Fonte: Sainz e Araújo (2002).

2.4.4.2 Espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura na região da picanha

A espessura de gordura subcutânea (EGS) é uma característica que poder ser mensurada através da ultrassonografia de carcaça. Ela também é medida na região entre a 12^a e 13^a costelas (Figura 12), mais especificamente acima do músculo *Longissimus dorsi*, ou seja, acima da medida da AOL (Figura 11). A EGS é dada em milímetros de gordura e indica o grau de acabamento da carcaça (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

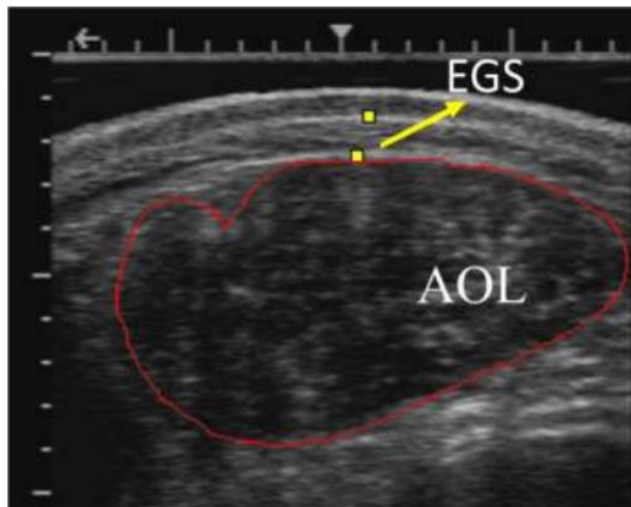


Figura 12 - Imagem das medidas de AOL e da EGS via ultrassonografia.

Fonte: Sugisawa et al. (2009).

A espessura de gordura na região da picanha (EGP) é avaliada na região da garupa do animal, sobre o músculo *bíceps femoris* (Figura 11). A EGP é utilizada como uma medida complementar a EGS, principalmente em situações de restrição alimentar, como é o caso de animais em sistemas extensivos, com pouca disponibilidade de forragem e nutrição deficiente. Nestas situações a deposição de gordura subcutânea na região das costelas fica comprometida e a EGP pode auxiliar na avaliação da deposição de gordura dos animais. A avaliação da EGP é viável uma vez que a deposição de gordura na carcaça se inicia nas extremidades para depois ser depositada no centro do corpo e, assim, os valores de EGP serão superiores e com maior variação nas mensurações dos animais quando comparado aos valores de EGS, reduzindo possíveis erros de avaliação em função da baixa variação da característica EGS em decorrência de deficiências nutricionais (SUGISAWA; MATOS; SUGISAWA, 2013).

Do ponto de vista da indústria, a EGS e a EGP quantificam a espessura de gordura na carcaça, importantes para proteger a carcaça durante o processo de resfriamento que ocorre nas câmaras frias dos frigoríficos e que poderia causar endurecimento e escurecimento da carne na ausência do mínimo de acabamento necessário (CUCCO, 2010; FARIA, 2012).

Do ponto de vista de melhoramento genético, a EGS e a EGP são importantes indicativos da precocidade sexual e de terminação, ou seja, animais que iniciam a deposição de gordura mais cedo tendem a ser mais precoces sexualmente, e tendem a apresentar carcaças prontas para o abate em menores idades (SUGISAWA; MATOS; SUGISAWA, 2013).

Lima Neto et al. (2009) encontraram estimativas de herdabilidade para EGS entre 0,05 e 0,10 e para EGP variando de 0,20 a 0,32, avaliando animais da raça Guzerá. Os autores

observaram maior variabilidade para a EGP, sendo a seleção utilizando a EGP como critério para deposição de gordura na carcaça mais indicada neste rebanho.

Barbosa et al. (2010) encontraram estimativa de herdabilidade alta para EGS, de 0,41. Meirelles et al. (2010) encontraram estimativas de herdabilidade moderadas para EGS (0,24). Os resultados de herdabilidade positivas e de moderadas a altas indicam ganho genético satisfatória via seleção.

Estimativas de correlações genéticas foram obtidas por Lima Neto et al. (2009), sendo de 0,05 entre a AOL e a EGS e 0,02 entre a AOL e a EGP e, ainda, 0,64 entre a EGS e a EGP. Os valores estimados no rebanho avaliado denotam ausência de antagonismo genético entre a seleção para AOL e características de espessura de gordura na carcaça e, portanto, a seleção para AOL não irá resultar em resposta desfavorável nas características EGS e EGP e vice-versa. A correlação genética positiva e tendendo a alta entre EGS e EGP indicam que a seleção pela EGP favorece a EGS.

Em contrapartida, Cucco (2010) observou correlações genéticas negativas, porém de baixa magnitude entre AOL e EGS (-0,18) e EGP (-0,16). Apesar da baixa magnitude da correlação, os valores negativos indicam antagonismo entre a AOL e a EGS e EGP, ou seja, a seleção exclusiva para maiores EPS e EGP poderá levar à produção de animais com menor AOL e, consequentemente, menor rendimento de cortes cárneos na carcaça (SUGUISAWA; MATOS; SUGUISAWA, 2013).

Avaliando parâmetros genéticos em características de carcaça na raça Nelore, Krapp (2018) encontrou valores de correlação genética de -0,44 entre IPP e EGS e -0,35 entre IPP e AOL. As correlações genéticas indicam que animais mais de maior EGS e maior AOL também serão mais precoces sexualmente.

Mamede (2015) avaliou animais da raça Nelore Mocho encontrou valor de correlação genética entre IPP e EGS de -0,28 e entre IPP e EGP de -0,23. Apesar das correlações serem consideradas fracas, a associação genética existente entre as características de deposição de gordura e a IPP sugerem resposta correlacionada favorável sobre a precocidade sexual quando a seleção é realizada para EGS e EGP.

2.4.4.3 Marmoreio

O marmoreio da carne é resultado da gordura entremeada no tecido muscular, sendo avaliado na mesma região utilizada para mensuração da AOL, ou seja, no músculo *longissimus dorsi* (Figuras 11) (NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013). O marmoreio da carne refere-se à presença de manchas brancas ou estrias de tecido adiposo entre as fibras musculares da carne, podendo ser observado pelo uso da ultrassonografia (Figura 13) (HARPER et al., 2001).

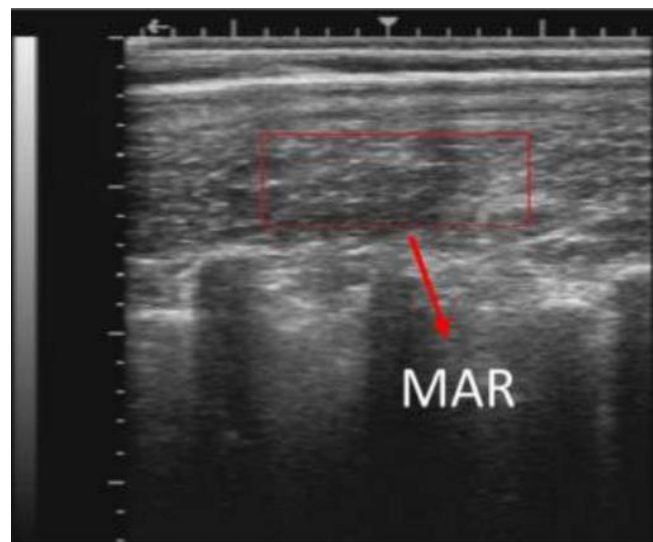


Figura 13 - Imagem da avaliação do marmoreio no músculo *longissimus dorsi* via ultrassonografia.

Fonte: Sugisawa et al. (2009).

O marmoreio é uma característica determinante para a suculência e o sabor da carne, além de contribuir para a maciez. As características sensoriais da carne são especialmente importantes para rebanhos produtores de carnes especiais, visando atender consumidores mais exigentes e que buscam carne de melhor qualidade. O marmoreio é grandemente influenciado pela raça do animal, mas também são verificadas variações entre indivíduos dentro de uma mesma raça (SUGISAWA; MATOS; SUGISAWA, 2013).

Os valores de herdabilidade para marmoreio da carne são variáveis na literatura. Sugisawa, Matos e Sugisawa (2013) citam que o marmoreio apresenta valores de médios a elevados para estimativas de herdabilidade, razão pela qual possuem potencial de resposta à seleção. Gomes et al. (2017), estimando parâmetros genéticos em características de carcaça na raça Nelore, encontraram herdabilidade de 0,19 para marmoreio da carne. Em contrapartida,

Santos et al. (2017), obteve estimativa de herdabilidade maior para marmoreio também da raça Nelore, de 0,33. A estimativa obtida pelos autores indica que há considerável efeito genético aditivo sobre a expressão da característica, o que possibilita resposta satisfatória à seleção.

Gomes et al. (2017) estimaram valores de correlação genética em animais da raça Nelore entre marmoreio e AOL e entre marmoreio e EGS de 0,08 e 0,54, respectivamente. A correlação entre marmoreio e AOL é considerada baixa, o que significa que a seleção para uma não deve interferir na expressão da outra. Já a estimativa encontrada entre o marmoreio e a EGS é considerada moderada, o que permite inferir que a seleção para uma resulta em resposta correlacionada favorável na outra.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem diversos critérios de seleção que podem ser incluídos em programas de melhoramento genético e a clara definição dos objetivos de seleção é de extrema importância para eleger quais critérios serão utilizados. Os programas de melhoramento têm feito uso, principalmente, de características reprodutivas, produtivas, morfológica e de qualidade da carcaça e da carne como critérios de seleção. Com base nos critérios de seleção é possível prever o valor genético para as características economicamente importantes e assim proceder a seleção dos animais. O conhecimento dos valores dos parâmetros genéticos das características, principalmente da herdabilidade e a correlação genética são importantes, uma vez que determinam a possibilidade e a velocidade de progresso genético via seleção e o impacto da seleção de uma característica sobre outras que podem ser igualmente importantes no sistema de produção, respectivamente. O melhoramento genético dos rebanhos via seleção é uma ferramenta importante para obter animais mais produtivos, que sejam mais adaptados aos sistemas de produção e que resultem em uma carne de melhor qualidade, proporcionando aumento da produtividade e maior retorno econômico ao produtor.

REFERÊNCIAS

ABCZ. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU. Disponível em: <http://www.abcz.org.br/Home/Secao/163-PMGZ-CORTE>. Acesso em: 03 out. 2020.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil**. 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020>. Acesso em: 17 out. 2020.

ABREU, U. G. P. de; SONOHATA, M. M.; LOPES, P. S. Definição de pesos econômicos e de índices de seleção para sistemas de produção. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>. Acesso em: maio de 2021.

ALENCAR, M. M. Critérios de seleção e a moderna pecuária bovina de corte brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL. 4. 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/14085/1/PROCIMMA2002.00002.PDF>. Acesso em: 10 maio de 2021.

ALENCAR, M. M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO ANIMAL; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004, Campo Grande, MS, **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. Disponível em: p.358 367. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/14085/1/PROCIMMA2002.00002.PDF>. Acesso em: 15 maio de 2021.

ALENCAR, M. M. de; BARBOSA, P. F. Melhoramento genético de gado de corte no Brasil. Simpósio Brasileiro De Melhoramento Animal. 8. 2010, Maringá. In: **Melhoramento animal no Brasil: uma visão crítica. Anais.** Maringá: SBMA, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/856665>. Acesso em: 10 abr. 2021.

ANCP. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE CRIADORES E PESQUISADORES – ANCP. Disponível em: <https://www.ancp.org.br/programas/conceitos-basicos/caracteristicas-avaliadas/#:~:text=Probabilidade%20de%20Perman%C3%Aancia%20no%20Rebanho,interpretado%20como%20probabilidade%20de%20sucesso>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ÁVILA, G. R.; JOSAHKIAN, L. A. **Correlações genéticas entre escores de avaliação visual e características medidas por ultrassonografia**. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, v. 3, 2013.

AZEVEDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. N. B.; MALHADO, C. H. M.; LÔBO, R. B.; MOURA, A. A. A.; FILHO, E. C. P. Desempenho reprodutivo de vacas nelore no norte e nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 988 – 996, 2006 (supl.). disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/ffw5Hv459WMjYtK3yg7fCMp/?lang=pt>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BALDISSERA, J. N. C., VALENTINI, G., COAN, M. M. D., GUIDOLIN, A. F., COIMBRA, J. L. M. Fatores genéticos relacionados com a herança em populações de plantas autógamas. **Revista de Ciências Agro veterinárias**, 13(2), 181-189. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400008>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

BARBOSA R. T., MACHADO R.; BERGAMASCHI M. A. C. M. A importância do exame andrológico em bovinos. **Circular Técnica EMBRAPA**. 41: 1-13. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47256/1/Circular41.pdf>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

BARBOSA, V., MAGNABOSCO, C. D. U., TROVO, J. B. D. F., FARIA, C. D. U., LOPES, D. T., VIU, M. A. D. O., & MAMEDE, M. M. S. Estudo genético quantitativo de características de carcaça e perímetro escrotal utilizando inferência Bayesiana em novilhos nelore. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 789-797, set. /Out. 2010. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/18994>. Acesso em: 12 de mar. 2021.

BARBOSA, A.C.B.; CARNEIRO, P.L.S.; REZENDE, M.P.G.; RAMOS, I.O.; MARTINS FILHO, R.; MALHADO, C.H.M. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas em bovinos Nelore no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, vol. 66, núm. 255, 2017, pp. 449-452 Universidad de Córdoba, España. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49553112018.pdf>. Acesso em 05 maio 2021.

BARROS JÚNIOR, C. P.; BORGES, L. da S.; SOUSA, P. H. A. A. de; OLIVEIRA, M. R. A. de; CAVALCANTE, D. H.; ANDRADE, T. V. de; BARROS, C. D.; JÚNIOR, S. C. de S.. Melhoramento Genético em Bovinos de Corte (*Bos indicus*) Efeitos ambientais, melhoramento genético animal. Pecuária de corte, peso ao desmame. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 362, Vol. 13, Nº 01, jan. /Fev. 2016 ISSN: 1983-9006. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/362 - 4558-4564 - NRE 13-1 jan-fev 2016.pdf. Acesso em: 12 de abr. 2021.

BOLIGON, A. A.; VOZZI, P. A.; NOMEINI, J. RORATO, P. R. N., BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Parâmetros genéticos para idade ao primeiro parto estimados por diferentes modelos para rebanhos da raça Nelore. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.432-436, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/w6kdWtSqjZBdxd4sG57pfQR/?lang=pt>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

BOLIGON, A. A. **Estimativas de (co) variância genética de pesos do nascimento até a maturidade em rebanhos da raça Nelore usando modelos de regressão aleatória e de características múltiplas**. Dissertação (mestrado). Jaboticabal, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/11449/92626/1/boligon_aa_me_jabo.pdf. Acesso em: 04 de abr. 2021.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; MERCADANTE, M. E. Z; LOBO, R. B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p. 2320-2326, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982009001200005. Acesso em: 12 de abr. 2021.

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.36, p.565-571, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n3/a07v36n3.pdf>. Acesso em: 12 de maio 2021.

BORBA, L. H. F.; REY, F. S. B.; SILVA, L. O. C.; BOLIGON, A. A.; ALENCAR, M. M. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodução de bovinos da raça Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 11, p. 1570-1578, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2011001100020. Acesso em: 13 de abr. 2021.

BRUNES, L. C.; MAGNABOSCO, C. de U.; BALDI REY, F. S.; COSTA, M. F. O.; CASTRO, L. M. de; SANTOS, M. F. dos; QUEIROZ, L. C. R. de; GUIMARÃES, N. C. Seleção genética para características de precocidade sexual em bovinos Nelore. **Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E)**. 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1102533>. Acesso em: 04 de jun. 2021.

BRUNES, L. C. **Estudos genético-quantitativo de características de crescimento, reprodução, carcaça e escores visuais em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade sexual**. Dissertação (mestrado), programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Goiânia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6961/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Ludmilla%20Costa%20Brunes%20-%202017.pdf>. Acesso em: 13 de maio 2021.

CARVALHO, C. V. D., BITTENCOURT, T. C. C.; LÔBO, R. B.; PINTO, L. F. B.; NASCIMENTO, M. C. Interação genótipo-ambiente sobre os pesos aos 205 e 365 dias de idade em bovinos da raça Nelore em diferentes regiões do Brasil. **Revista brasileira Saúde produção animal**. vol. 14. n 1 Salvador Jan./Mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402013000100002>. Acesso em: 03 de fev. de 2021.

CAVALCANTE, F. A., MARTINS FILHO R, CAMPELLO C.C., LÔBO R. N. B., MARTINS G. A. Intervalo de partos em rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1327-1331, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000500010>. Acesso em: 05 abr. 2021.

CAVALCANTE, F. A.; FILHO, R. M.; CAMPELLO, C. C.; LOBO, R. N. B.; MARTINS, G. A. M. Período de gestação em rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1451-1455, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n5/6681.pdf>. Acesso em: 05 de maio 2021.

CORREA, M. B. B.; DIONELLO, N. J. L.; CARDOSO, F. F. Estimativa de parâmetros genéticos, componentes de (co) variância e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas pré-desmama em bovinos Devon no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v. 35, n. 3, supl. p. 997-1004, Jun. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982006000400009&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 10 de abril 2021.

CRV LAGOA. **Programa de melhoramento genético para bovinos de corte da CRV Lagoa.** Sertãozinho/SP, 2012. Disponível em: https://www.crvlagoa.com.br/upload/carta_apresentacao_paint_2012.pdf. Acesso em: 01 de abr. de 2021.

CUCCO, D. de C. **Estimativa e parâmetros genéticos para características de crescimento e perímetro escrotal na raça Pardo Suíço Corte.** Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-11032008-090556/>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

CUCCO, D. C. **Estudo genético quantitativo e molecular de características de crescimento e carcaça em bovinos de raça Nelore usando inferência bayesiana.** Tese (Doutorado em Zootecnia- Qualidade e produtividade animal). Universidade de São Paulo (USP), 2010. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-21022011-102028/publico/5581102DO.pdf>. Acesso em: 12 de jan. 2021.

DIAS, L. T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade para idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.97-102, 2004. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/194795522.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2021.

DIAS FILHO, M. B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. **Documentos / Embrapa Amazônia Oriental**, ISSN 1983-0513; 418). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042092/1/DOCUMENTOS418.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2021.

DUITAMA, L. O. **Estimativas de parâmetros genéticos para escores visuais e características de crescimento na raça Nelore.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal – SP, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/92716>. Acesso em: 05 de jun. 2021.

ELER, J. P.; SANTANA JUNIOR, M. L.; FERRAZ, J. B. S. **Seleção para precocidade sexual e produtividade da fêmea em bovinos de corte.** Estudos, Goiânia, n. 2, p. 227-235, 2010. Disponível em: <http://revistas.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/viewFile/1868/1168#:~:text=No%20caso%20de%20sele%C3%A7%C3%A3o%20para,nas%20gera%C3%A7%C3%B5es%20sucessivas%20de%20sele%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 30 maio 2021.

ELER, J. P., SANTANA, M., FERRAZ, J. B. S. Associação genética entre produtividade anual média, habilidade de permanência no rebanho e probabilidade de prenhes precoce de fêmeas Nelore. 9º Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal. **Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal.** João Pessoa. 2012. Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/ix/trabalhos/pdf/4SW4.pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.

ELER, J. P. **Teoria e métodos em melhoramento genético animal: Base de Melhoramento Genético Animal.** Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em:

<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/162>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

FARIA, M. H. de. A ultrassonografia como critério de abate em bovinos de corte. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.1-10, 2012. Disponível em: <http://apta regional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2012/janeiro-junho-2/1186-a-ultrassonografia-como-criterio-de-abate-em-bovinos-de-corte/file.html>. Acesso em: 09 de jun. de 2021.

FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C. SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.65-69, 2002. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/download/3970/3210>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FORMIGONI, I. B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-03092003-133102/publico/779510.pdf>. Acesso em: 12 de fev. 2021.

FRANCHI, L. F. **Conjunto de Dados sobre Rebanhos Bovinos Brasileiros**. CODAF. 2016. Disponível em: <<https://codaf.tupa.unesp.br/agricultura-familiar/fontes-de-dados/1041-conjunto-de-dados-sobre-rebanhos-bovinos-brasileiros>>. Acesso em: 18 out. 2020.

GARNERO, A. DEL V.; MUÑOZ, M.C.C.D.; MARCONDES, C.R.; LÔBO, R.B.; LIRA, T. E GUNSKI, R.J. Estimação de parâmetro genéticos entre pesos pré e pós-desmama na raça Nelore. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 307-310, 2010. Disponível em: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922010000200019>. Acesso em: 10 de maio 2021.

GENEPLUS. **Programa GENEPLUS**. Disponível em: <https://newgp.cnpqc.embrapa.br/>. Acesso em: 17 out. 2020.

GOMES, R. da C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. **Nota Técnica**. EMBRAPA Gado de Corte. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>. Acesso em: 10 jun. 2021.

GOMES; A. G. NIETO, L. M.; CAMPOS SILVA, L. O.; ROMANI, P. E.; MEDINA, L. C. de M. Parâmetros genéticos para características de carcaça avaliadas por ultrassonografia na raça nelore. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2017, **Anais eletrônicos**. Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/zootec/papers/parametros-geneticos-para-caracteristicas-de-carcaca-avaliadas-por-ultrassonografia-na-raca-nelore?lang=pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2021.

GREGÓRIO, M. **Habilidade materna é requisito para seleção de bovinos**. Canal Rural. 2013. Disponível em: < <https://www.canalrural.com.br/noticias/habilidade-materna-requisito-para-selecao-bovinos-26941/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

GUIDOLIN, D. G. F. **Estrutura populacional e parâmetros genéticos de uma população de bovinos Guzerá**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102764/guidolin_dgf_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 de jan. 2021.

HUEB, C. C.; JOSAHKIAN, L. A. **AValiação VISUAL PELO MÉTODO EPMURAS. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/80797522-Avaliacao-visual-pelo-metodo-epmuras.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

HARPER GS, PETHICK D, ODDY VH, TUME RK, BARENDSE WJ, HYGATE L. **Biological determinants of intramuscular fat deposition in beef cattle: current mechanistic knowledge and sources of variation**. Meat and Livestock Australia Project FLOT 208 Final Report, Sydney. 2001. Disponível em: https://www.mla.com.au/contentassets/54b89e212507478b880e11522f04dd23/fLOT.208_final_report.pdf. Acesso em: 05 jun. 2021.

JOSAHKIAN, L. A. **Validação das predições genéticas e investigação da associação entre diferentes definições de stayability na raça Nelore**. Dissertação (Mestre Profissional em Zootecnia). Viçosa. 2019. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/27108/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2021.

JOSAHKIAN, L. A. Avaliação zootécnica e funcional em gado de corte. In: ROSA, A. do N., MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 179-194. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

KRAPP, A. **Parâmetros genéticos para características de carcaça, peso corporal e idade ao primeiro parto em bovinos da raça Nelore**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Sinop, Mato Grosso. 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7159880. Acesso em: 09 maio 2021.

KOURY FILHO, W. **Escore visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2005. 80 f. Disponível em: https://ancp.org.br/up_artigos/Tese%20Completa_Koury.pdf. Acesso em: 21 de maio 2021.

KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J. B. S. **Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore**. 2001. Disponível em: <https://www.brasilcomz.com/assets/uploads/downloads/analise-genetica-de-escores-de-avaliacoes-visuais-e-suas-respectivas-relacoes-com-desempenho-ponderal-william-koury-filho-Vw6h.pdf>. Acesso em: 11 maio 2021.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G. de; ALENCAR, M. M. de; FORNI, S.; SILVA, J. A. de V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2362-2367, 2009, ISSN 1516-3598 (impresso) ISSN 1806-9290 (on-line). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200010>. Acesso em: 05 jun. 2021.

KOURY FILHO, W.; TRAMONTE, N. C.; BITTENCOURT, A.; ALVES, F. C. P. Avaliação visual-EPMURAS descritivo. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 7, p. 12-21, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2812>. Acesso em: 12 maio 2021.

KOURY FILHO, W. **Integração entre avaliações visuais e de ultrassonografia em programas de melhoramento genético de zebuínos**. 2012. Disponível em: <https://www.brasilcomz.com/assets/uploads/downloads/integracao-entre-avaliacoes-visuais-e-de-ultrassonografia-em-programas-de-melhoramento-genetico-de-zebuinos-zZVs.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

LAUREANO, M. M. M, BOLIGON, A. A, COSTA, R. B, FORNI, S, SEVERO, J. L. P, & ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore: **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 63(1), 143-152. (2011). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&pid=S0102-09352011000100022. Acesso em: 11 abril 2021.

LIMA, P. R. M. **Parâmetros genéticos para características produtivas, reprodutivas e escores visuais em bovinos de raça Nelore**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária da Universidade de Brasília, Dissertação de Mestrado. 2011. 71. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10598/1/2011_PauloRicardoMartinsLima.pdf. Acesso em: 12 abril 2021.

LIMA NETO, H. R.; BERGMANN, J. A. G.; GONÇALVES, T. M.; ARAÚJO, F. R. C.; BEZERRA, L. A. F.; SAIZ, R. D.; LÔBO, R.B.; SILVA, M. A. Parâmetros genéticos para características de carcaça avaliadas por ultrassonografia em bovinos da raça Guzerá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61(1), 251-258. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/gvC5p4HVJNT3mX4kqtJKZJt/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.

LIRA, T. S.; PEREIRA, L. S.; LOPES, F. B.; FERREIRA, J. L.; LÔBO, R. B.; SANTOS, G. C. J. Tendências genéticas para características de crescimento em rebanhos Nelore criados na região do trópico úmido do Brasil. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.1, p.23-31, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cab/a/xjHbPBHSS6n8DmqPnPtrSB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 maio 2021.

LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; VOZZI, P. A.; MAGNABOSCO, C. de U.; ALBUQUERQUE, L. G.; SAINZ, R. D.; BERGMANN, J. A. G.; OLIVEIRA, H. N. **Avaliação Genética de Touros e Matrizes da Raça Nelore: Sumário 2009**. Ribeirão Preto, ANCP 96 p. 2009. Disponível em: <https://ancp.org.br/arqsumarios/sumarioancp2009-ok.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MANUEL, M. **Estudo do peso metabólico e índice de Kleiber na estimação de parâmetros genéticos de características ponderais em uma população de bovinos de raça Brahman.** Dissertação (Mestrado). Dracena: [s.n.], 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/138132>. Acesso em: 12 jan. 2021.

MARCONDES, C. R., GARNERO, A. V., LÔBO, R. B., BERGMANN, J. A. G., FERRAZ, J. B. S., ELER, J. P., OLIVEIRA, H.N. E BEZERRA, L. A. F. Critérios alternativos de seleção para gado de corte. **BeefPoint**. 2001. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/criteriosalternativos-de-selecao-para-gado-de-corte-4752/#:~:text=An%C3%A1lise%20de%20crit%C3%A9rios%20alternativos&text=Os%20animais%20que%20ganham%20mais,%2C%20portanto%2C%20menor%20peso%20adulto>. Acesso em: 12 jan. 2021.

MARQUES, E. G. **Análise dos índices de classificação de bovinos avaliados em provas de ganho em peso, em confinamento.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Goiânia, Goiás, 2011. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/846/1/Ednira%20Gleida%20Marques.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

MELLO, J. C. C. B. S. de; GOMES, E. G.; ABREU, U. G. P. de; CARVALHO, T. B. de; ZENE, S. de. Análise de desempenho de sistemas de produção modais de pecuária de cria no Brasil. **Produção**, v. 23, n. 4, p. 877-886, out./dez. 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93419/1/aop-t6-0006-0734.pdf>. Acesso em: 05 de abril 2021.

MELLO, R. R. C., FERREIRA, J. E.; SOUSA, S. L. G.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. Parâmetros genéticos de características reprodutivas em bovinos de corte e leite. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.40, n.2, p.65-72, abr./jun. 2016. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n2/p65-72%20\(RB603\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v40/n2/p65-72%20(RB603).pdf). Acesso em: 05 jan. 2021.

MELO, R. A. T.; MOURA, MMS C. Avaliação visual em programas de melhoramento genético. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013. Disponível em: <https://agron.com.br/publicacoes/informacoes/artigos-tecnicos/2016/11/15/051294/avaliacao-visual-em-programas-de-melhoramento-genetico>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MAMEDE, M. M. S. **Análise genética para maciez de carne e suas relações com as características produtivas em bovinos nelores mocho.** Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6410>. Acesso em: 09 jun. 2021.

MARQUES, H.L.M., CARDELLINO, R.A. Herdabilidade e repetibilidade e efeitos ambientais em bovinos Hereford. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 29(1):1795-1800. 1994. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4236>. Acesso em: 12 de janeiro 2021.

MERCADANTE, M. E. Z. **Análise de um experimento de seleção para crescimento em bovinos nelore: respostas diretas no peso ao sobreano e correlacionadas no tamanho e reprodução das matrizes.** Piracicaba, 2001. 106 p. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-12052003-135023/publico/maria.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MORAES, G. F. de; ABREU, L. R. A.; FERREIRA, I. C.; PEREIRA, I. G. **Utilização do consumo alimentar residual em prol do melhoramento genético de bovinos de corte.** Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1068965>. Acesso em: 14 fev. 2021.

MOREIRA, H. L. M., CANOVA, É. B, MUNARI, D. P., BEZERRA, L. A. F., LÔBO, R. B. L., PAZ, C. C. P. de P. Parâmetros Genéticos Para Período De Gestação E Características De Crescimento Pré e Pós Desmame Em Bovinos Nelore. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, v.72, n.2, p.130-135, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17523/bia.v72n2p130>. Acesso em: 16 jan. 2021.

MOTA, L. F. M.; PIRES, A. V.; BONAFÉ, C. M.; ABREU, L. R. A. Escores visuais corporais como auxílio à seleção em bovinos de corte. **Boletim Técnico PPGZOO UFVJM**, v.1, nº02, ISSN 2318-8596, Dezembro/2013. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/1506/1/boletim_tecnico_0102_2013_escores.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.

MOTA, M.D.S. Parâmetros genéticos – Repetibilidade. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 17, Ed. 122, Art. 826, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/554429665605e8e9a2cda9c7bcd35dc1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MUCARI, T. B., de ALENCAR, M. M., BARBOSA, P. F., & BARBOSA, R. T. Modelos alternativos para estimação de parâmetros genéticos do período de gestação de um rebanho Canchim. In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Reunión De La Asociación Latinoamericana De Producción Animal, 19.; Reunión De La Asociación Mexicana De Producción Animal**, 30., 2005, Tampico, ME. Anales. Tampico: ALPA, 2005. Disponível em: <https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47226/1/Binder1.pdf&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb&pg&ct=res&cd=0&d=15522680773238337528&ei=LVPGYJewCu2Ay9YPj_ytQA&scisig=AAGBfm1zfJslMmJKPgjyHfMFYIYltlxueA>. Acesso em: 10 jan. 2021.

NIETO, L. M; ALENCAR, M. M. de; ROSA, A. do N. Critérios de seleção. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa. 1. Ed.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

NOBRE, P. R. C.; SILVA, L. O. C. da; ROSA, A. do N.; MENEZES, G. R. de O. Programa EMBRAPA de melhoramento de gado de corte – Geneplus. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa. 1. Ed.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível

em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

OLIVEIRA, M. M., ROTA, E. L., DIONELLO, N. J. L. E AITA, M. F. Herdabilidade e correlações genéticas do perímetro escrotal e idade ao primeiro parto com características produtivas em bovinos de corte: revisão. **Revista Brasileira Agro**, 2007. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAS/article/view/1353&hl=ptBR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=4133479213428516957&ei=tVPGYPaDB-2Ay9YPj_ytQA&scisig=AAGBfm2uY9rCCGjtb0Nv1OocBzKJPwQ9cw. Acesso em: 09 abr. 2021.

PANETO, J. C. C.; LEMOS, D. C.; BEZERRA, L. A. F. FILHO, R. M.; LOBO, R. B. Estudo de características quantitativas de crescimento dos 120 aos 550 dias de idade em gado Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.31, p.668-674, 2002. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.scielo.br/scielo.php%3Fpid%3DS151635982002000300017%26script%3Dsci_arttext&hl=ptBR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=16115209348366842533&ei=8VPGYLDfM4qVy9YP99WMwA4&scisig=AAGBfm11EVh6nT8kc1WcoJswILqJHlHNKA. Acesso em: 03 abr. 2021.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1676-1683, Dec. 2000. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.scielo.br/scielo.php%3Fpid%3DS1516-35982000000600012%26script%3Dsci_arttext%26tln%3Dpt&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=357581915811142269&ei=SVTGYLyTLIXSmAGuvJ7YDw&scisig=AAGBfm2MKkd9K5i-7QaKPLK1W83WUpFflg. Acesso em: 01 jan. 2021.

PEREIRA, E., ELER, J. P., COSTA, F. A. A., FERRAZ, J. B. S. Análise genética da idade ao primeiro parto e do perímetro escrotal em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 53(1), 2001. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivo-brasileiro-de-medicina-veterinaria-e-zoote/53-\(2001\)-1/analise-genetica-da-idade-ao-primeiro-parto-e-do-perimetro-escrotal-em/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivo-brasileiro-de-medicina-veterinaria-e-zoote/53-(2001)-1/analise-genetica-da-idade-ao-primeiro-parto-e-do-perimetro-escrotal-em/). Acesso em: 12 de abr. 2021.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 4. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/download/46179715/Melhoramento_Genetico_Aplicado_a_Producao_Animal_-_Jonas.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

PIRES, B. C. **Parâmetros genéticos para características de crescimento, reprodutivas e de carcaça em bovinos Canchim**. Embrapa Pecuária Sudeste-Tese/dissertação, 2013. Disponível em:<https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/969301/1/000736074.pdf&hl=ptBR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=5585457359704065520&ei=C1bGYMLULKvFsQK9mZWYBA&scisig=AAGBfm165BpZdhStSmxlq9nVxDvZwQmxsQ>. Acesso em: 20 jan. 2021.

QUEIROZ, S. A. **Introdução ao melhoramento genético de bovinos de corte**. Guaíba: Agrolivros. 2012. 152p.

REHAGRO. **Importância da seleção para perímetro escrotal na pecuária de corte.** Disponível em: <[RIBEIRO, M. N. FILHO, E. C. P, MARTINS, A. G., SARMENTO, J. L. R, FILHO, R. M. Herdabilidade para efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos Nelore no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1224-1227, Jul. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000500014>. Acesso em: 15 maio 2021.](https://rehagro.com.br/blog/perimetro-escrotal-na-pecuaria-de-corte/#:~:text=Nos%20machos%2C%20o%20per%C3%ADmetro%20escrotal,%2C%20(BERG%20MAN%20N%201998).&text=Quando%20touro%20com%20maior%20per%C3%ADmetro,a%20desmama%20(21%20dias)>. Acesso em: 06 mar. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

ROCHA, J.C.M.C, TONHATI. H, ALENCAR. M.M, LÔBO. R.B. Componentes de variância para o período de gestação em bovinos de corte: [Genetic parameters estimates for gestation length in beef cattle], **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.57, n.6, p.784-791, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/4465>. Acesso em: 13 abr. 2021.

RODRIGUES, P. F. **Avaliação da habilidade materna e eficiência reprodutiva de vacas de corte de diferentes composições raciais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. 2012. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgz/files/2021/01/Avaliacao-da-habilidade-materna-e-eficiencia-reprodutiva-de-vacas-de-corte-de-diferentes-composicoes-raciais.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.

ROSA, A. N.; LÔBO, R. B.; OLIVEIRA, H. N.; BORJAS, A. R. Variabilidade genética do peso adulto de matrizes em um rebanho Nelore do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1706-1711, 2000. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000600016>. Acesso em: maio 2021.

ROSA, A. do N.; MENEZES, G. R. de O.; EGITO, A. A. do. Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2020.

SAINZ, R.D. E ARAÚJO, F.R.C. **Uso de tecnologias de ultrassom no melhoramento do produto final carne.** In: **V Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas**, Uberaba, MG. 2002. Disponível em: http://admin.webplus.com.br/public/upload/downloads/ABCZ_2002_final.pdf. Acesso em: 05 jun. 2021.

SANTOS, G. S.; HOSHIBA, M.; ARAÚJO, C. V.; MENEZES, G. D. O.; SILVA, L. O. C., & GONDO, A. Parâmetros genéticos de características de carcaça em bovinos da raça Nelore. In Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL**, 12. 2017, Ribeirão Preto, SP. Fenômica e outras ômicas na produção animal: **Anais...** Sertãozinho: Sociedade de Melhoramento Animal/Instituto de Zootecnia, 2017. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?busca=autoria:%22M.L.%22&sort=ano-publicacao&paginaAtual=1&ig=t>. Acesso em: 09 fev. 2021.

SCHMIDEK, A. **Habilidade Materna e Aspectos Relacionados à Sobrevivência de Bezerros: Valores Ótimos nem Sempre são Valores Extremos**. ABCZ, Uberaba, n. 21, p. 72-75, jul. ago. 2004. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=http://grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/habilimate_r.pdf&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb-ggp&ct=res&cd=0&d=16269389949281901074&ei=pVjGYI7BN4LgmQH7uLH4AQ&scisig=AAGBfm0C9IzjzW0S4FvC5KYfuJFM1vIkYA. Acesso em: 14 abr. 2021.

SCHWENGBER, E. B.; BEZERRA, L. A. F.; LOBO, R. B. **Produtividade acumulada como critério de seleção em fêmeas da raça nelore**. *Cienc. Rural*. Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 483-486, Jun. 2001. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.scielo.br/scielo.php%3Fpid%3DS0103-84782001000300020%26script%3Dsci_arttext%26tIng%3Dpt&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb-ggp&ct=res&cd=0&d=201634089680711250&ei=0ljGYKvWFcvhmQGx5IX4Cw&scisig=AAGBfm2te2pr-2XBACoPdNY3vgOtL8viPA. Acesso em: 14 janeiro 2021.

SILVA, A. L. Da; SATO, G. Y. P.; BORDIN, R. de A.; BUENO, R. A raça Senepol como alternativa para o melhoramento genético em bovinos de corte. **Revista Eletrônica Anima Terra**, Mogi das Cruzes-SP. n.6, p.27-52, 1 semestre, 2018. ISSN 1806-762X. Disponível em: < <https://www.fatecmogidascruzes.com.br/pdf/animaTerra/edicao6/artigo3.pdf>>. Acesso em: 14 de janeiro de 2021.

SILVA, P. F. da. **Revisão bibliográfica das técnicas laboratoriais de melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil**. Monografia (Bacharelado em Biomedicina), Faculdade São Lucas, Porto Velho, Rondônia, 2016. Disponível em: < <http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1638/Priscila%20Ferreira%20da%20Silva%20-%20Revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica%20das%20t%C3%A9cnicas%20laboratoriais%20de%20melhoramento%20gen%C3%A9tico%20de%20bovinos%20de%20corte%20no%20Brasil.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2021.

SILVA, R. G. Estudos sobre a duração do período de gestação nas raças Jersey e Holandesa PB no Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 79-85, 1971. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/17738/11903>. Acesso em: 20 de maio 2021.

SILVA, A. M. da; ALENCAR, M. M. de; FREITAS, A. R. de; BARBOSA, R. T.; BARBOSA, P. F.; OLIVEIRA, M. C. de S.; CORRÊA, L. de A.; NOVAES, A. P. de; TULLIO, R. R. Herdabilidades e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, supl. 2, p. 2223–2230, 2000. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/2643.pdf>. Acesso em: 05 jun. 20121.

SILVA, J. A. I., VAN MELIS, M. H., ELER, J. P., FERRAZ, J. B. S. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 32(5), 1141-1146. 2003. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S1516-3598200300050001>. Acesso em 03 de juh. 2021.

SIQUEIRA, J. B.; GUIMARÃES, J. D.; PINHO, R. O. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. **Revista Brasileira**

de **Reprodução.** Anim. 2013. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n1/p3-13%20\(RB262\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n1/p3-13%20(RB262).pdf). Acesso em: 10 maio 2021.

SOUZA, E. G. G. A.; KOURY FILHO, W. **A utilização do EPMURAS descritivo como ferramenta para aumentar a produtividade de animais da raça nelore.** Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, v. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/download/2812/1678/9647>. Acesso em: 10 janeiro 2021.

SOUSA, G. G. T.; SOUSA JÚNIOR, S. C. de; SANTOS, K. R.; GUIMARÃES, J. E. C.; LUZ, C. S. M.; BARROS JÚNIOR, C. P.; FONSECA, W. J. L. Características reprodutivas de bovinos da raça Nelore do meio Norte do Brasil. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 21, Ed. 208, Art. 1390, 2012. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/uploads/1f7207dacc5a3a49076b70af09e07a71.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2021.

SUGUISAWA, L.; MATOS, B. da C. de; SUGUISAWA, J. M. Uso da ultrassonografia na avaliação de características de carcaça e de qualidade da carne. In: ROSA, A. do N., MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 179-194. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127707/1/Melhoramento-Genetico-livro-completo.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SUGUISAWA, L.; MARQUES, A. C. W.; BARDI, A. E.; FAUSTO, D. Utilização da ultrassonografia como ferramenta para padronização 1 de carcaças comerciais. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.3, n.4, p.55-65, dez. 2009. Disponível em: https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-03-2009/volume-3-numero-4-dezembro-2009/tca06_carcaca.pdf. Acesso em: 10 maio 2021.

SZÉCHY, M. L.M., BENEVIDES FILHO, I. M., SOUZA, L. M. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Ciências Veterinária**, v.2, n.2, p.47-49, 1995. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7338&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=18114312822993921971&ei=HlnGYJjxDYjcmwG-64WICg&scisig=AAGBfm35edJ5yqr0oIcg8XREdSIN2L9iOQ. Acesso em: 10 janeiro 2021.

TIMPANI, V. D. **Arquitetura genética de características de crescimento e reprodução em bovinos da raça Nelore.** (Tese), Lavras, UFLA, 2011. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/3897/1/TESE_Arquitetura%20gen%C3%A9tica%20de%20caracter%C3%ADsticas%20de%20crescimento%20e%20reprodu%C3%A7%C3%A3o%20em%20bovinos%20da%20ra%C3%A7a%20Nelore.pdf. Acesso em: 01 jul. 2020.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. **Forage peanut (Arachis pintoi): a high yielding and high quality tropical legume for sustainable cattle production systems in the Western Brazilian Amazon.** In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20, 2005, Ireland. Offered papers. I The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2005. p. 329. Disponível

em:<https://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Historic/Tropical%20Grasslands%20Journal%20archive/PDFs/Vol_39_2005/Vol_39_04_2005_pp222_222.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2020.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; FIGUEIREDO, E. V. C.; REIS, J. C. dos. **O mundo rural no Brasil do século 21**. Cap 36. Alcance e limites da agricultura para o desenvolvimento regional: o caso de Mato Grosso. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115818/1/cpamt-2014-reis-agricultura-desenvolvimento-regional-mt.pdf>. Acesso em: 03 out. 2020.

YOKOO, M. J; C.U. MAGNABOSCO; G.J.M. ROSA; R.B. LÔBO; L.G. ALBUQUERQUE: Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte Feb. 2012. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0102-0935&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 jan. 2021.