

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

WALACE DA SILVA COSTA

**EVOLUÇÃO DO PERÍMETRO ESCROTAL DE NOVILHOS NELORE
PARTICIPANTES DE PROVA DE GANHO DE PESO A PASTO**

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2018

WALACE DA SILVA COSTA

**EVOLUÇÃO DO PERÍMETRO ESCROTAL DE NOVILHOS NELORE
PARTICIPANTES DE PROVA DE GANHO DE PESO A PASTO**

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

Orientador: Prof. Dr. Edson Júnior Heitor de
Paula

PONTES E LACERDA/MT
JUNHO/2018

WALACE DA SILVA COSTA

**EVOLUÇÃO DO PERÍMETRO ESCROTAL DE NOVILHOS NELORE
PARTICIPANTES DE PROVA DE GANHO DE PESO A PASTO**

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

Aprovado em: 26/06/2018

Prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula
Orientador/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Membro: Prof. Dr. Osvaldo Martins de Souza
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Membro: Ronan Levy Nery de Souza
Membro/zootecnista – Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;

Ao Nelson Miranda Costa, meu pai;

A Devanilda da Silva Costa, minha mãe;

A Welida da Silva Costa, minha irmã;

A minhas avós Elsa dos Santos e Maria Lima;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Edson Júnior Heitor de Paula por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar do desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do curso de zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos colegas Bruno Arantes, Bruno Furtado, Carlos Eduardo (pitiço), Carlos Ventura, Cesar Júnior (guata), Cleiton Fernando, Danilo Aragão (bugue), David Ferreira, Diesley Rodrigues (cabeção), Eduardo Afonso, Eduardo Santiago, Fabiano Messias (pescoço), Gabriel Bená, Gabriel Felipe (bachada), Geovano Ramon (boy), Gustavo Bottcher, Isaias Martin, Jocimar Lima (cego), Kayo Redivo, Kayque Redivo (toicinho), Lauro Ferreira, Lorena Feitosa, Madalena Stevys, Máisa Aguiar, Marcelo Carneiro, Marcelo Sousa (tiririca), Nilton Santos, Olívio Redivo, Paulo Motta, Pedro Henrique, Raul Fasolo, Raul Turini (roliço), Ravisio Felipe, Vinicius Bressa (Carrera), Vinicius Galossi (chaveirinho), por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer.

*“Alegre-se, jovem, na sua mocidade!
Seja feliz o seu coração
nos dias da sua juventude!
Siga por onde seu coração mandar,
Até onde a sua vista alcançar;
Mas saiba que por todas essas coisas
Deus o trará a julgamento. Afaste do coração a ansiedade
e acabe com o sofrimento do seu corpo,
Pois a juventude e o vigor
são passageiros.”*

Eclesiastes 11:9-10

RESUMO

A avaliação do perímetro escrotal (PE), está sendo bastante usado nos programas de melhoramento genético, com o intuito de melhorar os índices reprodutivos. Através da avaliação do PE consegue se avaliar animais que possam transmitir características, tanto reprodutivas, quanto características produtivas, através de avaliação de herdabilidade desenvolvida pelos programas de melhoramento genético. Neste trabalho foi avaliado o desenvolvimento do perímetro escrotal de 36 animais, participantes de prova de ganho de peso, obtendo dados a cada 28 dias, onde ocorrerá pesagens e medições do perímetro escrotal. Os resultados obtidos foram influência do peso e idade sobre o crescimento testicular, correlação fenotípica entre PE e peso, PE e GMD e PE e idade, onde se identificou a importância de considerar a idade e o peso para se obter animais geneticamente superiores para características de PE.

Palavras-chave: Herdabilidade. Melhoramento Genético. Reprodução

ABSTRACT

The evaluation of the scrotal perimeter (PE) is being widely used in breeding programs to improve reproductive indexes. Through the evaluation of the PE it is possible to evaluate animals that can transmit characteristics, both reproductive and productive characteristics, through the evaluation of heritability developed by breeding programs. This study evaluated the development of the scrotal perimeter of 36 animals, participants of weight gain test, obtaining data every 28 days, where weighing and scrotal perimeter measurements will be performed. The results were weight and age influence on testicular growth, phenotypic correlation between PE and weight, PE and GMD and PE and age, where it was identified the importance of considering age and weight to obtain genetically superior animals for characteristics of PE.

Keywords: Genetical Enhancement. Inheritability. Reproduction

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL	12
2.2 RAÇA NELORE	13
2.3 PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO	14
2.3.1 Objetivos e critérios de seleção	16
2.4 PERÍMETRO ESCROTAL	17
2.4.1 Herdabilidade para características reprodutivas em fêmeas	19
2.4.2 Herdabilidade para perímetro escrotal	19
2.4.3 Correlação genética entre PE e características ponderais.....	20
2.5 PROVA DE GANHO DE PESO	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 ANIMAIS	22
3.2 MANEJO ALIMENTAR.....	22
3.3 MANEJO SANITÁRIO	23
3.4 COLETA DE DADOS PARA A PROVA DE GANHO DE PESO	23
3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	24
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	25
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a pecuária de corte brasileira, se consolidou umas das maiores produtoras de carne no mundo e se tornou um dos países que mais exportam carne bovina. Mesmo o Brasil sendo um grande produtor de carne bovina, melhorias nos aspectos gerenciais e nos índices zootécnicos e econômicos, devem ser realizados para que se possa aumentar a produtividade e consequentemente a exportação (EUCLIDES FILHO, 2013).

O cenário da pecuária de corte brasileira, é totalmente diferente da pecuária existente a 40 anos atrás. Naquela época a pecuária não possuía a metade do rebanho existente hoje, e a produção de carne bovina quase não atendia a demanda da população brasileira. Hoje a pecuária passou por diversos avanços tecnológicos e uma serie de organização da cadeia produtiva, refletindo em produtividade e qualidade da carne bovina (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017)

Segundo Gomes et al. (2017) o rebanho brasileiro dobrou quando comparado a quatro décadas atrás. A produtividade teve um grande salto, visto que as áreas de pastagens quase não teve aumento, chegando a diminuir em algumas áreas. Esse desenvolvimento crescente da pecuária se deu por melhorar os índices zootécnicos, como aumento do ganho de peso dos animais, aumento da taxa de natalidade, diminuição da taxa de mortalidade e diminuição da idade de abate, melhorando assim os índices de desfrute do rebanho.

Segundo Euclides Filho (2013) o aumento da produção de alimento, é o principal objetivo da agricultura para o futuro. Com esse propósito deve-se aumentar ainda mais produtividade, intensificando os sistemas sem causar danos ao meio ambiente. Na pecuária de corte a combinação do melhoramento genético com biotecnologias pode contribuir para o aumento da produtividade e a produção de um alimento de melhor qualidade.

Segundo Malhado et al. (2005) para alcançar os objetivos almejados, o uso do melhoramento genético é indispensável para a pecuária. A seleção de animais superiores para características de produção como maior ganho de peso já é bastante usado nos programas de melhoramento genético. De acordo com Silva et al. (2002) melhorar as características reprodutivas do rebanho é de suma importância para a pecuária. A fertilidade ou capacidade reprodutiva de um touro é a característica mais importante do rebanho, principalmente em sistemas extensivos de produção, onde o principal objetivo é aumentar a taxa de natalidade.

O Brasil por possuir uma grande população de bovinos, apresenta uma grande diversidade genética, o que potencializa as possibilidades de ganho genético. Melhorando as características

reprodutivas, aumenta o desempenho produtivo dos rebanhos proporcionando mudanças genéticas favoráveis a longo prazo (SIQUEIRA et al., 2013).

Nos reprodutores o perímetro escrotal (PE) é uma característica reprodutiva capaz de indicar a fertilidade, sendo considerado um critério de seleção. Essa característica além de ser de fácil mensuração possui herdabilidade mediana e correlação genética positiva com peso corporal em várias idades, indicando a importância da avaliação do perímetro escrotal e o seu uso como um dos critérios de seleção de touros. (SILVA et al., 2002).

O objetivo do trabalho foi identificar os animais de melhor eficiência reprodutiva por meio da avaliação do desenvolvimento do perímetro escrotal e o desempenho ponderal dos novilhos puros de origem da raça Nelore participantes da primeira prova de ganho de peso a pasto da UNEMAT.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pecuária de corte tem grande influência na economia nacional, desde o período colonial. Nas últimas décadas, a bovinocultura de corte veio se expandindo com a incorporação de novas terras, onde sofria com a deficiência de infraestrutura, sendo caracterizada pelo sistema extensivo de produção (CARVALHO; ZEN, 2017)

Segundo Macedo (2006) a bovinocultura de corte vem passando por diversos avanços tecnológicos com o decorrer dos últimos tempos, visto ainda que a maioria da produção dos animais continuam sendo no sistema extensivo. Manejos nutricionais, como suplementação, fornecimento de sal mineral, juntamente com o manejo de pastagens estão sendo adotados e podem ser notados com frequência. Outra área da bovinocultura que veio se expandindo nos últimos dez anos, são os programas de melhoramento genético, tendo em vista que houve uma multiplicação nos produtores de animais de elite, onde se tem a oportunidade de escolher através de catálogos, animais que podem transferir as características desejáveis para seus descendentes, mediada através das diferença esperada na progênie - DEPs.

Em 2016 o Brasil possuía um rebanho de 218,2 milhões de cabeças, tendo uma alta de 1,4%, possuindo o maior rebanho comercial desde 1974. O Centro-Oeste possui 34,4% do total de animais, destacando o estado de Mato Grosso possuindo 30,3 milhões de cabeças (13,9 % do total) (BRASIL 2017).

2.1 BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL

A bovinocultura de corte, se encontra totalmente diferente da bovinocultura de décadas atrás. Hoje o rebanho de bovinos no Brasil dobrou, e as áreas de criação teve um leve aumento, tudo isso graças as práticas de manejo adotadas na bovinocultura atual. Essas práticas visam melhorar cada dia mais a produtividade da propriedade, práticas estas como aumento de rendimento de carcaça, diminuição da mortalidade, aumento na taxa de prenhez, diminuição da idade de abate, dentre outras. A nutrição dos animais também teve um grande avanço com o decorrer dos anos. Nos dias atuais, os produtores visam ofertar uma forragem de melhor qualidade para os animais. Como no Brasil o sistema de criação extensivo é o mais utilizado, está cada vez mais comum a adoção de variedades de capins que foram desenvolvidos

especificamente para cada tipo de terreno, aumentando a capacidade de suporte e o desempenho do animal (GOMES; FEIJO; CHIARI, 2017).

O uso de suplementação mineral e proteica, juntamente com a oferta de uma forragem de qualidade, faz com que o produtor possa adotar o sistema de terminação em confinamento ou semi-confinamento, reduzindo principalmente a idade de abate e melhorar a qualidade da carne de seu rebanho, praticas estas que eram poucas usadas em décadas passadas. Como o gado zebu é mais utilizado no Brasil, o uso destas técnicas juntamente com a seleção de animais geneticamente superiores, foram os principais responsáveis para chegar à pecuária de corte atual. (GOMES; FEIJO; CHIARI, 2017).

Segundo Cezar et al. (2005) o avanço da bovinocultura de corte no país, se deu principalmente pelo fato de no passado a atividade ser caracterizada como desbravadora e por ser implantada em áreas que inviabilizava a produção de grãos. No cenário atual a bovinocultura de corte está se fixando em áreas onde eram exclusivas para a produção de grãos, sendo usada no sistema de interação lavoura/pecuária, modelo este que busca a exploração agrícola sustentável. Embora a criação de bovinos esteja chegando em áreas destinadas à lavoura, existe áreas onde é improvável que a pecuária seja substituída por outra cultura, esse fato é devido ao tipo de ecossistema local, como é o caso do pantanal localizado no centro-oeste do país.

Contudo podemos entender que a bovinocultura de corte possui toda essa representatividade na economia do país, devido ao Brasil possuir climas, e terrenos que favorecem a implantação da cultura em todo cenário nacional, além do custo de produção ser considerado barato, quando comparado com outros países produtores de carne bovina. Todos estes fatores que favorecem a bovinocultura, vem influenciando cada vez mais no setor do agronegócio, sendo caracterizado pelo avanço tecnológicos de produtores e pesquisadores (BRESSA, 2018).

2.2 RAÇA NELORE

Segundo Rosa et al. (2013) os animais zebuínos foram evoluídos em locais de climas mais adversos, e o histórico de seleção desses animais são mais recentes, em função disso as raças zebuínas possuem índices produtivos menores que as raças taurinas. O gado zebuíno também apresenta puberdade sexual mais tardia, não apresenta convexidades musculares bem como maciez de carne quando comparado com raças taurinas. Apesar dos animais zebuínos

apresentarem essas características desfavoráveis, esses animais por serem desenvolvidos em climas tropicais possuem grande rusticidade, sendo tolerante ao calor, radiação solar, endo e ectoparasitas. A raça Nelore com as seleções praticadas no Brasil, apresenta características diferentes da raça Ongole que foi a principal raça indiana que deu origem a raça Nelore.

O Brasil teve seus primeiros exemplares da raça no ano de 1868, quando um navio ancorou na cidade de Salvador, onde teria se comercializado um casal de animais, permanecendo no país. Em 1878 Manoel Ubelhat Lembgruber, visitando um zoológico na cidade Hamburgo, na Alemanha, teve contato com a raça onde promoveu a importação de um casal de animais. Posteriormente, outras embarcações vindas diretamente da Índia chegaram no Rio de Janeiro, expandindo a raça nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Em 1938 foi criado um registro genealógico para poder definir as características raciais do Nelore. (SANTIAGO, 1983, apud MANICARDI, 2011).

Segundo Crispa (2017) as últimas importações de animais da raça nelore da Índia, especificamente no ano de 1960 e 1963 foram os principais responsáveis pelo grande crescimento da raça no país, isto se dá pelo fato de ter importado somente animais puros, quem em acasalamento com animais puros e nacionais deram todas as características presentes na raça atual. Estima-se que mais de 7.000 animais foram importados da Índia, sendo que apenas 6 reprodutores foram responsáveis por 20% dos genes para a formação total do rebanho.

Segundo Manicardi (2011) a raça Nelore alcançou destaque nacional, graças a sua adaptabilidade ao clima tropical, sendo resistentes ao calor e a endo e ectoparasitas. O Nelore também possui boas qualidades reprodutivas, onde os bezerros nascem pequenos facilitando o parto e as matrizes possuem bons instintos maternos além de possuir os tetos pequenos, facilitando a amamentação dos bezerros.

A grande resistência ao calor apresentada pelo nelore, se dá pelo fato da sua superfície corporal ser maior em relação ao corpo e por possuir grande número de glândulas sudoríparas, auxiliando na dissipação de calor. As características de seu pelo também facilitam o processo de troca com o ambiente, além da raça apresentar o trato digestivo cerca de 10% menor que as raças taurinas, fazendo que seu metabolismo seja inferior gerando menor quantidade de calor. (CRISPA, 2017).

2.3 PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO

A pecuária de corte brasileira vem passando por diversas mudanças, principalmente nas grandes buscas dos pecuaristas por tecnologias que possam aumentar sua rentabilidade no sistema de exploração. As fazendas estão se tornando empresas, investindo em profissionais que possam dar assessoria em diversas áreas como em nutrição e melhoramento genético (SIQUEIRA et al. 2003)

Diferente de um passado recente, onde os animais eram abatidos com idades tardias, peso muito elevado e a oferta de carne era de baixa qualidade, os pecuaristas estão dando prioridade para a precocidade ao abate. Esse conceito está gerando muitos projetos de pesquisa com a finalidade de identificar critérios de seleção para a obtenção de animais precoces, tornando o sistema de criação mais rentável, contudo esses avanços se dá principalmente pelos programas de melhoramento genético (SIQUEIRA et al. 2003)

O melhoramento genético é um trabalho a longo prazo que envolve processo de criação, seleção e planos de acasalamentos dos animais, de acordo com seu fenótipo ou genótipo, com o intuito de melhorar características dos animais da próxima geração, de acordo com os objetivos do criador (MARTÍN NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

Para um animal expressar todo seu potencial genético, o criador deve oferecer condições ambientais e de manejo adequadas para o rebanho, principalmente nas etapas de criação e reprodução. Outro ponto muito importante é a seleção dos animais destinados a reprodução, já que as vantagens dessa etapa são acumulativas e o potencial genético dos pais irão transmitir para os filhos. Assim o processo de seleção é uma etapa que deve ser realizada com cautela, e será ela que determinará o avanço do melhoramento genético. (MARTÍN NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013)

De acordo com Oliveira (2017) para planejar um programa de melhoramento genético, o criador deve ter os objetivos de seleção e os critérios a serem utilizados em mente. Coleta de dados, avaliação genética, rankeamento, seleção animal, acasalamento ou inseminação artificial e identificação dos animais superiores de acordo com as características selecionadas são etapas do programa de melhoramento genético.

Segundo Sciamarelli Junior (2017) o progresso genético de um rebanho, é atribuído principalmente pelos reprodutores, onde a escolha de um bom touro irá influenciar tanto nos índices reprodutivos, como no melhoramento genético do rebanho. Existem várias formas de selecionar um bom touro, de acordo com as características desejáveis. As DEPs (diferença esperada na progênie) são formas de indicar a capacidade de um reprodutor transmitir características para seus descendentes, porém elas devem ser analisadas em conjunto.

Segundo Menezes et al. (2013) quanto mais acurada for a DEP, maior será o progresso genético obtido ao se utilizar essas informações na seleção. Em outras palavras, quanto mais próximo for o valor estimado em relação ao verdadeiro mérito genético, maior o ganho alcançado. Além disso, o quanto antes se obter as DEPs com maior acurácia, significa que mais rápido é o avanço genético do rebanho, podendo desfrutar do animal mais jovem para a reprodução.

2.3.1 Objetivos e critérios de seleção

Em melhoramento animal, o conhecimento de estimativas de parâmetros genéticos de características de importância econômica é o primeiro pré-requisito para o estabelecimento de um programa de seleção (SIQUEIRA et al. 2003).

Com o avanço da pecuária, os pecuaristas estão vendo a necessidade de ter animais cada vez mais competitivos no mercado, buscando assim novos métodos para melhorar as características de interesse econômico no rebanho. Um dos principais objetivos dos pecuaristas na atualidade é a precocidade de crescimento, pois através dessa característica o pecuarista pode aumentar a eficiência de ganho de peso do rebanho, e assim diminuindo o tempo de abate desses animais, onde consequentemente irá diminuir os custos de produção e tornando a atividade mais produtiva (GUIDOLIN et al., 2009).

Antes de se iniciar um programa de melhoramento genético, deve estimar os objetivos de seleção a médio e longo prazo, realizando uma análise da situação atual do rebanho com os níveis de produção e de produtividade. O produtor pode ter vários objetivos como, por exemplo: produção eficiente de bezerros para terminação em sistema extensivo; produção eficiente de bezerros para sistema de criação de ciclo curto, com terminação em confinamento; aumento da precocidade sexual e da eficiência reprodutiva; dentre outros (MARTÍN NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

Determinados os objetivos de seleção, o criador deverá selecionar animais com características de acordo com seus objetivos. Os critérios de seleção pode partir da seleção de uma determinada característica, ou a partir de uma combinação de características ponderais.

Os critérios de seleção podem ser divididos em dois grupos de características, sendo elas produtivas e reprodutivas (MARTÍN NIETO; ALENCAR; ROSA, 2013).

De acordo com Manicardi (2011) na seleção de gado de corte, as características mais utilizadas são as características de crescimento. Essas características são as mais conhecidas e estudadas devido a sua importância e a facilidade de mensuração. Pode-se avaliar também a habilidade materna dos animais, pois tem grande importância para o rebanho, sendo as matrizes responsáveis diretamente em 60% do crescimento das suas crias até na fase de desmame. Uma característica de produção bastante analisada, é o ganho de peso pós desmame, onde essa característica tem grande influência dos genes de crescimento, e baixa influência dos efeitos maternos. (CARDOSO, 2001, apud MANICARDI, 2011)

Um dos principais limitantes da bovinocultura de corte, são os problemas relacionados a eficiência reprodutiva do rebanho, portanto características reprodutivas estão cada vez mais presentes nos critérios de seleção de programas de melhoramento genético. Alguns exemplo dessas características são o perímetro escrotal (PE) e idade ao primeiro parto (IPP). (PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2000)

Segundo Barros Junior et al. (2016) a idade ao primeiro parto (IPP) é a característica reprodutiva mais utilizada para avaliar a precocidade das fêmeas, podendo estimar a idade à puberdade e a velocidade de crescimento. Essa característica não é só relacionado a genética, mais também aos efeitos do ambiente, da nutrição, do sexo das crias e da época que as fêmeas foram incorporadas a reprodução. O perímetro escrotal (PE) se tornou um dos critérios de seleção de características reprodutivas mais utilizadas, por ser de fácil mensuração e possuir herdabilidade maior que as características reprodutivas das fêmeas.

2.4 PERÍMETRO ESCROTAL

Na bovinocultura de corte, a eficiência reprodutiva e a fertilidade dos reprodutores, é considerada a mais importante característica do rebanho, sendo avaliada de acordo com os índice de prenhes das fêmeas (LOVE; KENNEY, 1998 apud SILVA et al., 2002).

A busca de um rebanho com alta eficiência reprodutiva, é um fator que vem sendo muito estudado nos últimos anos. Ter um rebanho com alta taxa de fertilidade e animais extremamente precoces aumentam a taxa de desfrute do rebanho. No Brasil a taxa de desfrute ainda é considerada baixa, sendo caracterizada principalmente pelo sistema extensivo de produção, onde somados com problemas como sanidade, manejo reprodutivo e potencial genético, afetam diretamente nos índices zootécnicos (TERAKADO, 2011).

Uma maneira de aumentar a taxa de desfrute, é procurar obter um rebanho com maior taxa de fertilidade e sexualmente precoce. Isso é possível através de programas de melhoramento genético, onde características econômicas e reprodutivas são priorizadas. Nos últimos anos uma característica muito desejada é a precocidade sexual das fêmeas, sendo o reprodutor responsável por transmitir essa característica, e o perímetro escrotal (PE) do reprodutor o critério de seleção avaliado. (TERAKADO, 2011)

Apesar da seleção para aumento do PE não trazer benefício econômico direto, este está geneticamente correlacionado com várias características reprodutivas de machos e fêmeas (BERGMANN, 1993 apud PAULA, 2014).

Segundo Freitas et al. (2000) em bovinos de corte, a partir dos oito meses começa a avaliar o desenvolvimento do PE, para ser utilizado como critério de seleção da raça. O crescimento do testículo é caracterizado por uma curva sigmoide, tendo um desenvolvimento lento na fase inicial, seguido de um pico de crescimento que coincide com a puberdade como demonstrado na Figura 1 (WEBER, 2012).

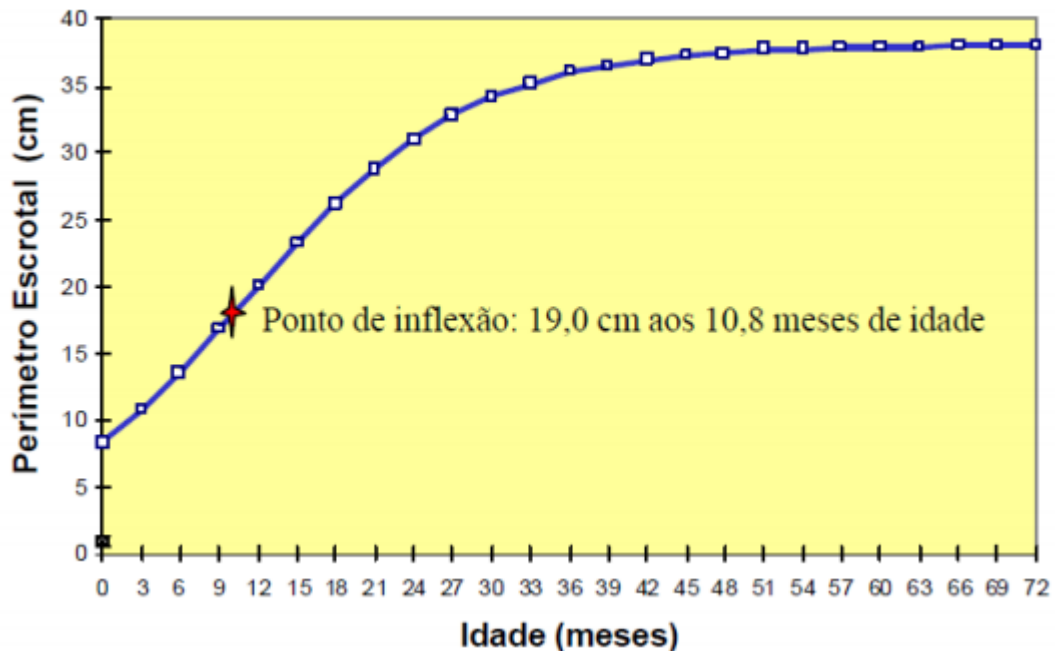


FIGURA 1 – Curva de crescimento do perímetro escrotal em animais Nelore
Fonte: BERGMANN et al. (1999)

Lima et al. (2013) avaliando animais da raça Nelore, concluiu que animais com maior PE, apresentam menor idade a puberdade, e sua associação com os padrões seminais do início

da puberdade à maturidade sexual pode auxiliar na seleção de animais geneticamente mais precoce.

2.4.1 Herdabilidade para características reprodutivas em fêmeas

Segundo Gressler et al. (2000) no Brasil, trabalhos abordando associação entre PE e características reprodutivas nas fêmeas são poucos. Ele ao avaliar animais puro de origem da raça Nelore, constatou-se que as correlações genéticas entre PE e as características observadas nas fêmeas foram favoráveis. O PE medido aos 12 meses apresentou correlação genética favorável sobre a IPP das fêmeas, em relação quando medido aos 18 meses, mostrando que é possível melhorar as características reprodutivas das fêmeas através da seleção para aumento do PE nos machos.

De acordo com Pereira et al. (2000) as correlações genéticas entre PE e características reprodutivas em fêmeas, embora serem de baixa magnitude, são favoráveis para as gerações futuras do rebanho. Pereira ao avaliar essas características na raça Nelore, somente intervalo de parto (IP) teve maior influência de manejo e ambiente. O IP teve influência, principalmente pela estação de monta, e fatores que atuam no parto, tanto no atual como na anterior.

As características reprodutivas apresentam herdabilidade (h^2) variando de baixa a mediana, porém são proveitosas para o rebanho (GLESSER et al., 2000; PEREIRA et al., 2000).

2.4.2 Herdabilidade para perímetro escrotal

O PE vem sendo muito utilizado na seleção de características reprodutivas, por ser de fácil mensuração e apresentar magnitude mediana a alta (SIQUEIRA et al., 2013). Yokoo et al. (2007) ao avaliar animais de vários criatórios diferentes, já associados ao programa de melhoramento genético da raça Nelore (PMGRN), obteve herdabilidade de magnitudes altas, sendo possível selecionar animais com maior PE, em diferentes idades utilizando apenas PE mensuradas próximas aos 450 dias.

Segundo Dias et al. (2003) o peso e a idade são de grande influência na variação do PE. O PE é uma característica que pode responder a seleção individual, e quando ajustado para o

peso e idade apresentou maior herdabilidade. Paula (2014) trabalhando com animais da raça Nelore criados no estado de Mato Grosso obteve herdabilidade de alta magnitude, sendo 0,66 e 0,74 para perímetro escrotal aos 450 e 550 dias de idade.

2.4.3 Correlação genética entre PE e características ponderais

Além das características reprodutivas, as características de crescimento também podem contribuir para o ganho econômico do rebanho, pois através dela pode se aumentar a eficiência de ganho de peso do rebanho e diminuir a permanência dos animais na propriedade, diminuindo assim os gastos com suplementos e o tempo de abate (LANNA, PACKER, 1997 apud. SIQUEIRA et al., 2013).

Boligon et al. (2006) obteve em seu trabalho herdabilidade variando de 0,02 a 0,44 para ganho médio diário da desmama ao sobreano (GMDDS), indicando que o valor fenotípico pode ser utilizado para estimar valor genético aditivo direto. Essa variação teve principalmente o ambiente como fator influenciador.

2.5 PROVA DE GANHO DE PESO

Na década de 50 os primeiros testes de ganho de peso foram introduzidos no Brasil. João Barisson Vilari, realizou em 1951 a primeira prova de ganho de peso no recinto de exposições da cidade de Barretos no estado de São Paulo. Em 1955 o teste foi introduzido na cidade de Sertãozinho, criando um modelo para as cidades de Araçatuba e Franca. (MANICARDI, 2011)

Prova de ganho de peso (PGP) é caracterizada por avaliar animais de corte com a finalidade de identificar em um grupo contemporâneo, animais de genes superior para a características desejáveis, que seria crescimento, reprodução e acabamento da carcaça. O grupo contemporâneo, é formado a partir de animais geralmente vindos de outros rebanhos, sendo submetidos a um mesmo manejo alimentar. Esse grupo deve possuir animais do mesmo grupo racial, sexo, que não tenha uma grande variação de idade e que antes da prova tinha um manejo parecido com o que vai ser aplicado na prova (RAZOOK et al., 1997)

As provas de ganho de peso, pode oferecer várias vantagens, quando for utilizada como auxiliar aos programas de melhoramento genético, tendo a possibilidade de estimar o mérito genético de um animal ainda jovem, fazendo o uso precoce desse animal no rebanho. Com aplicação dessas práticas ocorre a redução do intervalo de geração, através do uso desses animais mais jovens para reprodução o que impacta positivamente no melhoramento genético. (RAZOOK et al., 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso- UNEMAT, localizada a 15 quilômetros da cidade de Pontes e Lacerda em zona rural, na BR-174 km 277, no qual o clima predominante é o tropical úmido com precipitação média anual de 1500 mm, que compreende a estação chuvosa e no inverno a estação seca, com a temperatura média anual de 25°C.

3.1 ANIMAIS

Os animais utilizados no trabalho foram os animais que participaram da primeira prova de ganho de peso a pasto da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Foram utilizados 36 animais puro de origem (P.O) da raça Nelore oriundos de criatórios diferente, formando um grupo contemporâneo. Os animais são todos do sexo masculino, nascidos entre 30/08/16 e 20/11/2016.

Estes animais foram devidamente controlado através do registro genealógico de nascimento (RGN) pela Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos (ABCZ), pesando no mínimo 180 kg. Durante a prova os animais foram classificados em elite, superior, regular e inferior, com base nos índice de classificação da prova de ganho de peso adotados pela ABCZ. Foi avaliado ganho de peso médio diário (GMD), peso calculado a idade padrão de 550 dias, perímetro escrotal (PE), avaliação visual e características de carcaça medidas através de ultrassonografia.

Na avaliação de carcaça, foi obtida a área de olho de lombo, marmoreio e cobertura de gordura.

3.2 MANEJO ALIMENTAR

Os animais foram introduzidos em uma área de 25 ha de pastagem com predominância do capim do gênero *Brachiaria brizantha*. O manejo rotacionado de pastejo foi utilizado com

intuído de aproveitar melhor a oferta de forragem pelos animais, e fazer que o pasto possa ter a rebrota desejada, evitando assim desenvolvimento de plantas daninhas que podem afetar a qualidade do pasto.

Durante a prova foi fornecido uma suplementação proteica para os animais para que eles pudessem ter um alto desempenho produtivo. Os cochos para o consumo do proteinado tinham 6 metros de comprimento, com acesso dos dois lados atendendo assim a medida de 30 cm por animal. Esse comprimento, serve para evitar o consumo desigual pelos animais, onde todos devem ter acesso livre para o consumo do suplemento.

3.3 MANEJO SANITÁRIO

Os animais participantes da prova receberam vacinas contra febre aftosa e clostridioses ainda nas propriedades. Ao chegar na UNEMAT os animais foram apresentados com exames negativos de brucelose e tuberculose, ficando isolados em quarentena, submetidos a um período de adaptação. Durante a prova os animais foram vacinados de acordo com o calendário sanitário recomendado pelo Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso - INDEA para febre aftosa, clostridioses e raiva.

Uma observação diária foi realizada nos animais, afim de identificar alguma lesão ou sintomas de doenças, caso algum animal poderia vir adquirir. Essas observações também serviu para verificar a incidência de ectoparasitas, sendo realizado o controle quando necessário.

3.4 COLETA DE DADOS PARA A PROVA DE GANHO DE PESO

Durante o experimento, os animais eram levados a um curral de manejo, onde esses eram presos individualmente no tronco de contenção para ser feito as pesagens, a medição do perímetro escrotal e a ultrassonografia.

Todos os animais foram pesados desde o início da prova de ganho de peso e as pesagens eram realizadas com uma balança eletrônica. As medições de perímetro escrotal foram realizadas a partir dos 11 meses de idade, e eram realizadas com uma fita métrica específica, envolvendo o saco escrotal do animal medindo a área de maior circunferência. A

ultrassonografia foi realizada por profissionais da área, com o uso de aparelhos e software próprios para esta coleta de dados. A ultrassom é feita entre a 12º e 13º costela, avaliando a área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e marmoreio.

3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado para testar o efeito dos tratamentos, utilizado o software R, em questão e constatou um efeito significativo para os mesmo, sendo assim aplicou se, um teste de Tukey para comparar o efeito das média.

Foi utilizado um modelo de regressão múltipla: $PE = -19.86994 + 0.05493 * (\text{dados } \$ \text{Peso}) - 1.79869 * (\text{dados } \$ \text{Idade}) + 0.05625 * (\text{dados } \$ \text{Idade}^2)$, ajustado através de stepway para estimas o perímetro escrotal de cada animal.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentadas as correlações fenotípicas das características estudadas. As correlações fenotípicas obtidas entre PE e GMD foram de baixa magnitude (0,13), mostrando que o GMD não interferiu no desenvolvimento do PE. Marques et al. (2012) avaliando animais da raça nelore participantes de PGP em confinamento, obteve resultados semelhantes de 0,12. Peña et al. (2001) avaliando animais da raça nelore no período de pré e pós desmama, encontrou correlações genéticas levemente superiores em animais ao sobreano (0,33), chegando à conclusão que os genes responsáveis pela determinação da velocidade de crescimento, está pouco relacionado com os genes que expressam a precocidade sexual.

Marques et al. (2012) avaliando parâmetros genéticos entre características de crescimento, carcaça e perímetro escrotal de animais da raça nelore, obteve correlações fenotípicas de baixa magnitude entre as características PE e GMD (0,11); PE e EPMURAS (0,15); PE e AOL (0,09); PE e EGS (0,04), indicando que a seleção de animais para PE teria baixa contribuição para características de crescimento e carcaça, sendo necessário ter uma definição correta dos critérios de seleção a serem aplicados aos animais.

Tabela 1- Estimativas de correlação fenotípica entre PE, GMD, Idade e peso corporal.

Características	PE	GMD	IDADE	PESO
PE	1,0000	0,1327	0,7439	0,8457
GMD	0,1327	1,0000	0,0741	0,1952
IDADE	0,7439	0,0741	1,0000	0,8868
PESO	0,8457	0,1952	0,8868	1,0000

FONTE: Elaborado pelo autor.

PE: perímetro escrotal; GMD: ganho médio diário; PESO: peso corporal

Pode-se observa na tabela 1 que a correlação fenotípica entre PE e PESO foi de alta magnitude (0,84), sendo superior a encontrada por Cyrillo et al. (2001) de 0,37 e Paula (2014) de 0,33 – 0,44. Esta alta correlação entre PESO e PE, indica que as progênes dos touros selecionados para peso possivelmente apresentará testículos com maior circunferência, logo terá características reprodutivas desejáveis, sendo que estas características são de grande importância para a produtividade do rebanho.

As correlações fenotípicas de baixas magnitudes obtidas por Cyrillo et al. (2001) contradizem as encontradas neste trabalho. Em seu estudo ele ainda ressalta que correlações fenotípicas entre características, mesmo sendo positivas e de altas magnitudes nem sempre a seleção para uma característica, levará ao melhoramento da outra. Isto se dá pelo fato de a correlação fenotípica nem sempre ser uma estimativa confiável da relação genética entre as características.

Dias et al. (2008) avaliando características biométricas testiculares, obteve correlações fenotípicas de médias a altas magnitudes entre PESO e as características avaliadas, presumindo que a condição corporal influencia nas características reprodutivas. Todas correlações fenotípicas foram superiores às correlações genéticas. Ao comparar os resultados obtidos entre idade e PESO correlacionado com características testiculares, observou que o PESO tem maior correlação fenotípica, sendo assim um indicador que o peso tem maior influência no desenvolvimento testicular.

Vários trabalhos na literatura mostram que o PE apresenta correlação fenotípica positiva com peso corporal em várias idades (DIAS et al., 2003, MARQUES et al., 2012), mostrando que a seleção para aumento do PE pode ocasionar o ganho de peso em várias idades, o que nem sempre é desejável. Neste caso é possível reduzir esta resposta correlacionada, baseando-se no PE ajustado para idade e peso (DIAS et al., 2003).

Na figura 2 está representando a evolução do PE de acordo com a idade dos animais. As médias obtidas aos 19 meses (30,75 cm) foram superiores as obtidos por Silva et al. (2002) de 27,22 cm. Até o 13º mês os animais não apresentaram uma evolução significativa no PE, resultado semelhante ao de Neves (2007), onde os animais apresentaram maior desenvolvimento do PE a partir dos 12 meses de idade.

A correlação fenotípica entre PE e IDADE apresentou alta magnitude de 0,74 (tabela 1) sendo semelhante à encontrada por Dias et al. (2008) que chegou a 0,77, indicando que seleção para PE pode identificar animais com precocidade sexual superiores. Dias et al. (2003) obteve resultados em que a IDADE não teve influência sobre o PE, onde ele justifica essa hipótese pelo motivo dos grupos contemporâneos serem bastante homogêneos. Em seu estudo cerca de 65% dos grupos contemporâneos a diferença de idade dos animais eram de apenas 30 dias, sendo que 20% não ultrapassava 10 dias e cerca de 45% não chegavam a 20 dias de variação. Esse fato foi devido a eficiência de manejo da propriedade onde foi realizado a pesquisa.

A idade em que ocorre maior desenvolvimento do PE, gira em torno da puberdade sexual dos animais que é próximos aos 15 meses. Nesse período ocorre maior desenvolvimento corporal e testicular devido ao aumento hormonal. O crescimento testicular se inicia com um

crescimento lento na fase inicial, tendo um pico próximo à puberdade, porém esse desenvolvimento pode ser influenciado pela nutrição dos animais (NEVEZ, 2007).

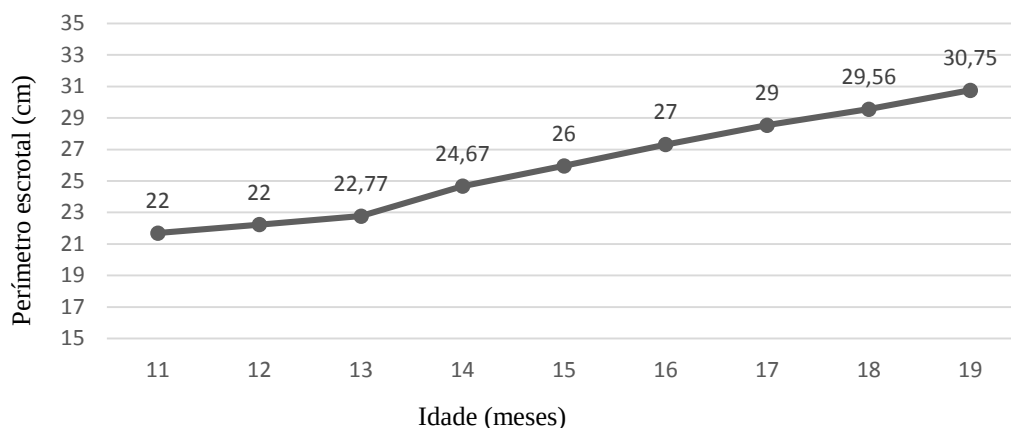


Figura 2 – Média da circunferência escrotal de acordo com a idade.

Fonte: elaborado pelo autor

As médias de PE encontradas foram de 30,75 cm demonstrados na Figura 2, sendo superiores às encontradas por Nascimento (2007) de 27,3 e Yokoo et al. (2007) de 27,8. Essa superioridade das médias obtidas, pode ser devido os animais avaliados estarem sendo recriados participando de prova de ganho de peso, recebendo dieta balanceada no período da puberdade sexual, já que a nutrição pode interferir no crescimento testicular neste período como mencionado por Neves (2007).

Na figura 3 estão apresentados a frequência dos animais que sobressaíram em todas as medições para maior PE, demonstrando a quantidade de vezes que obtiveram PE acima da média do grupo. As avaliações foram feitas usando as informações fenotípicas através do tamanho do PE e utilizando um modelo estatístico corrigindo as mediadas de PE ajustadas para IDADE e PESO.

Os animais que obteve melhores desempenho para frequência observada, onde só analisavam o valor do PE, foram os animais 14 e 15 onde apareceram 9 vezes entre os animais que possuíam PE acima da média do grupo. Sabendo da importância da circunferência escrotal para o melhorar as características reprodutivas, seria possível através destas informações selecionar estes animais como superiores para PE dentro do grupo avaliado. Como as correlações fenotípicas entre PE e IDADE e PE e PESO foram de altas magnitudes (tabela 1), podendo ter influência no crescimento do PE, foi feito uma correção para o PE em função da IDADE e PESO, onde o animal com maior destaque foi o animal 29, aparecendo 9 vezes entre

os animais superiores, mesmo ele aparecendo apenas uma vez acima da média observada. O animal 13 embora não aparecer nenhuma vez acima da média observada, também obteve resultados significativos quando o PE foi ajustado de acordo a IDADE e PESO como demonstrado na figura 3.

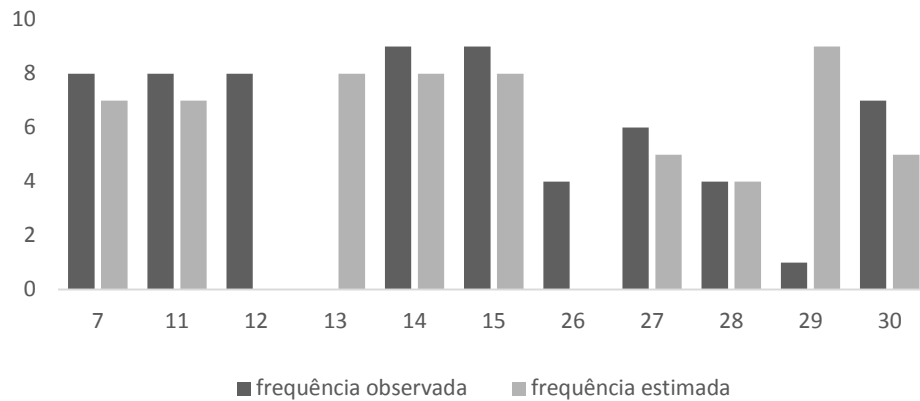


Figura 3 – Frequência dos animais com maiores PE observado e PE corrigido para PESO e IDADE.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como o animal 29, apresentou maior frequência estimada para PE, isto demonstra que a IDADE e o PESO tem uma grande importância para selecionar animais superiores para esta característica. Este fato indica, que a seleção de animais para PE utilizando apenas as medidas testiculares, pode levar à seleção de animais que não sejam superiores. Para reduzir os riscos no momento da seleção, seria de grande importância selecionar animais com PE ajustado para IDADE e PESO, aumentando assim a confiabilidade.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que as correlações fenotípicas entre PE e PESO; PE e IDADE foram de altas magnitudes, demonstrando que o peso e a idade tem grandes influencias no desenvolvimento testicular, podendo ser usado como um indicador de seleção para estas características quando ajustado para IDADE e PESO. O desenvolvimento testicular foram caracterizado por apresentarem um bom desenvolvimento durante o período da prova de ganho de peso, tendo em vista que a nutrição na época da puberdade pode interferir no seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BARROS JUNIOR, C. P.; BORGES, L. S.; SOUSA, P. H. A. A.; OLIVEIRA, M. R. A.; CAVALCANTE, D. H.; ANDRADE, T. V.; BARROS, C. D.; SOUSA JUNIOR, S. C. Melhoramento genético em gado de corte (*Bos indicus*). **Nutritime**, 2016. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/362_-_4558-4564_-_NRE_13-1_jan-fev_2016.pdf> acesso em: 09 dez 2017.

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; EVERLING, D. M.; LOPES, J. S. Herdabilidades para ganho de peso da desmama ao sobreano e perímetro escrotal ao sobreano e tendências genética e fenotípica para ganho de peso da desmama ao sobreano em bovinos Nelore-Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1323-1328, 2006.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. 2017.

BRESSA, V. O. **avaliação do temperamento em novilhas da raça nelore**. 2018. 36 p. monografia (graduação em zootecnia), Coordenação do Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda – MT, 2018.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista ipecege**, Piracicaba, v., n., p. 85-99, 2017.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. **Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate**. Campo Grande, MS: EMBRAPA, 2005, 40 p.

CRISPA, C.; **História do gado nelore da origem até à caracterização**. 2017. Disponível em: <<https://www.agron.com.br/publicacoes/mundoagron/curiosidades/2017/10/09/055409/historia-do-gado-nelore-da-origem-ate-a-caracterizacao.html>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; NETO, L. M. B.; MARCADANTE, M. E. Z.; TONHATI, H. Estimativas de Tendências e Parâmetros Genéticos do Peso Padronizado aos 378 Dias de Idade, Medidas Corporais e Perímetro Escrotal de Machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de zootecnia**. v. 30, n. 1, p. 56-65, 2001.

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; MARTÍNS, J. A. M.; EMERICK, L. L.; FILHO, V. R. V. Correlações genéticas e fenotípicas entre características reprodutivas e produtivas de touros da raça Nelore. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. Brasília, v. 43, n. 1, p. 53-59, 2008.

DIAS, L. T.; FARO, L. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; Estimativas de Herdabilidade para Perímetro Escrotal de Animais da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1878-1882, 2003.

DIAS, L. T.; FARO, L. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; Estimativas de Herdabilidade para Perímetro Escrotal de Animais da Raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**. v. 32, n. 6, p. 1878-1882, 2003.

EUCLIDES FILHO, K. Cenários Para a Cadeia Produtiva da Carne Bovina no Brasil. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G.R.O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Brasília: EMBRAPA, 2013. p1-10.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira**. Nota técnica, Campo Grande: Embrapa, 2017. 04 p.

GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; PENNA, V. M.; PEREIRA, J. C. C.; GRESSLER, M. G. M. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29. N. 02, p. 427-437, 2000.

GUIDOLIN, D. G. F.; BUZANSKAS, M. E.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A.; PAZ, C. P.; OLIVEIRA, J. A.; MUNARI, D. P.; Associações genéticas entre características de crescimento pós-desmame em bovinos da raça nelore no estado de Mato Grosso do Sul, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTEKNIA, 46, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009. CDROM.

LIMA, F. P. C.; XAVIER, P. R.; BERGMANN, J. A. G.; MARQUES JUNIOR, A. P. Perímetro escrotal e características seminais de touros da raça nelore selecionados para precocidade sexual. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.65, n.6, p.1603-1608, 2013.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural. **Informações Econômicas**, v.36, n.7, p. 83-95, 2006.

MALHADO, C. H. M.; FILHO, R. M.; LÔBO R. N. B.; FACÓ, O.; AZEVEDO, D. M. M. R.; SOUZA, J. C.; OLIVEIRA, S. M. P. Tendências genéticas para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos nelore na região nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, p. 60-65, 2005.

MANICARDI, F. R. **Estimativas de parâmetros genéticos e estudo comparativo de índices de seleção fenotípico e genéticos em provas de ganho de peso da raça nelore**. 2011. 69p.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP, 2011.

MARQUES, E. G. **Análise dos índices de classificação de bovinos avaliados em provas de ganho em peso, em confinamento.** 2011. 78 p. dissertação (mestrado em ciência animal), Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO, 2011.

MARQUES, E. G.; MAGNOBOSCO, C. U.; POPES, F. B. índices de seleção para bovinos da raça nelore participantes de prova de ganho de peso em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.** Salvador – BA, v. 13, n. 3, p. 669-681, 2012.

MENEZES, G. R. O.; REGITANO, L. C. A.; SILVA, M. V. G. B.; CARDOSO, F. F.; SILVA, L. O. C.; SIQUEIRA, F.; EGITO, A. A. Genômica aplicada ao melhoramento genético de gado de corte, In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G.R.O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte.** Brasília: EMBRAPA, 2013.p. 213-225.

NASCIMENTO, B. M. **métodos alternativos de ajuste do perímetro escrotal e estimação da correlação genética com idade ao primeiro parto em bovinos nelore.** 2017. 85 p. Dissertação (mestrado em zootecnia), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PA, 2017.

NEVEZ, A. L. A.; **biometria e morfologia testicular em bovinos da raça nelore criados a pasto.** 2007. 50 p. Dissertação (mestrado em zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA, 2007.

NIETO, L. M.; ALENCAR, M. M.; ROSA, A. N. Critérios de seleção. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte.** Brasília: EMBRAPA, 2013. p. 109-122.

OLIVEIRA, D. **Quais são as etapas do programa de melhoramento genético?** 2017. Disponível em: < <http://rehagro.com.br/etapas-melhoramento-genetico/> >. Acesso em: 30 de outubro de 2017.

PAULA, E. J. H. de. **Estudo das associações entre características reprodutivas e de carcaça em bovinos da raça nelore.** 2014. 60 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciencias Agrarias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Maringá, 2014.

PEÑA, C. D. O.; QUEIROZ, S. A.; FRIES, L. A. Comparação entre Critérios de Seleção de Precocidade Sexual e a Associação destes com Características de Crescimento em Bovinos Nelore. *Revista brasileira de zootecnia*. V. 30, n. 1, p. 93-100, 2001.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERAZ, J. B. S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1676-1683, 2000.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Correlação Genética Entre Perímetro Escrotal e Algumas Características Reprodutivas na Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 9, n. 6. P. 1676-1683, 2000

RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L.A. de; CYRILLO, J. N. dos S. G.; PACOLA, L. J.; NETO, L. M. B.; TROVO, J. B. de F.; RUGGIERI, A. C.; MERCADANTE, M. E. Z. **Prova de ganho de peso**. Normas adotadas pela Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Sertãozinho: boletim técnico nº 40, Nova Odessa-SP: IZ, 1997. 42p.

R core team (2018). R: language and environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROSA, A. N.; MENEZES, G. R. O.; EGITO, A. A. Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Brasília: EMBRAPA, 2013. p11-26.

SCIAMARELLI JÚNIOR, A. C. **A importância dos sistemas de seleção e melhoramento genético na pecuária de corte**. 2017. Disponível em: < <http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/noticia/2017/02/10/a-importancia-dos-sistemas-de-selecao-e-melhoramento-genetico-na-pecuaria-de-corte> > Acesso em: 30 de outubro de 2017.

SENA, J. S. S. **Parâmetros genéticos, tendências e respostas à seleção de características produtivas da raça Nelore na Amazônia Legal**. 2011. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2011.

SILVA, A. E. D. F.; UNANIAN, M. M.; CORDEIRO, C. M. T.; FREITAS, A. R. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1157-1165, 2002.

SILVA, A. E. D. F.; UNANIAN, M. M.; CORDEIRO, C. M. T.; FREITAS, A. R. Relação da Circunferência Escrotal e Parâmetros da Qualidade do Sêmen em Touros da Raça Nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 3, p. 1157-1165, 2002.

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 Animal**, Belo Horizonte, v.37, n.1, p.3-13, 2013.

SIQUEIRA, R. L. P. G.; OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; TONHATI, H.; Análise da Variabilidade Genética Aditiva de Características de Crescimento na Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.99-105, 2003.

TERAKADO, A. P. N. **Associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore**. 2011. 53 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011

WEBER, T. **Estudo das associações entre características reprodutivas e de carcaça em bovinos da raça nelore**. 2012. 87 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Santa Maria, 2012.

YOKOO, M. J. I.; ALBUQUEEQUE, L. G.; LÔBO, R. B.; SAINZ, R. B.; CARNEIRO JUNIOR, J. M.; BEZERRA, L. A. F.; ARAUJO, F. R. C.; Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n. 6, p. 1761-1768, 2007.