

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
COORDENAÇÃO DE ZOOTECNIA

EDILSON ESPINOSA DA SILVA

AVALIAÇÃO GENÉTICA DE BEZERROS NELORE DA FAZENDA SAN INÁCIA

PONTES E LACERDA
SETEMBRO/2016

EDILSON ESPINOSA DA SILVA

AVALIAÇÃO GENÉTICA DE BEZERROS NELORE DA FAZENDA SAN INÁCIA

“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 ZOOTECHNIA.”

Orientador: Prof. Dr. Edson J. Heitor de Paula

PONTES E LACERDA
SETEMBRO/2016

EDILSON ESPINOSA DA SILVA

AVALIAÇÃO GENÉTICA DE BEZERROS NELORE DA FAZENDA SAN INÁCIA

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: 02/09/2016



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



Prof. Dr. Cristiano da Cruz
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família que me apoiou durante essa jornada da minha vida.
A meu pai, Sebastião Pereira da Silva, que sempre me incentivou a continuar meus estudos e
Minha mãe, Celina Penha Espinosa, por ter me apoiado incondicionalmente
durante esta etapa vitoriosa.
A meus irmãos Beatriz e Sebastião Filho, por estar ao meu lado.
A minha avó, Francisca Penha Espinosa, por seus ensinamentos e por todo seu amor que em
mim foi dedicado.
A todos os meus familiares e amigos que de alguma forma me ajudaram para minha
formação.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente, por ter me dado a vida e me guiado em suas potentes mãos.

A minha família, principalmente aos meus pais, Sebastião Pereira da Silva e Celina Penha Espinosa, que me deram sempre todo o suporte necessário para que eu pudesse ingressar e me formar.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter me oferecido a oportunidade de obter o título de Bacharel em Zootecnia.

Ao professor Dr. Edson Junior Heitor de Paula que me orientou, para que eu pudesse estar aqui apresentando esse trabalho de conclusão de curso.

À Fazenda San Inácia, proprietário Guilherme Rosa de Souza por fornecer os dados que foram utilizados na realização desse trabalho.

Ao departamento de Zootecnia e a todos os professores envolvidos na minha formação, que transmitiram seus conhecimentos e sabedoria, que foi por eles passarem os seus conhecimentos a mim hoje tenho uma bagagem grande de informações para o meu futuro.

A todos os funcionários do *campus* universitário de Pontes e Lacerda, que deram sua contribuição de alguma forma para a minha formação.

As amigades que conquistei durante o curso, que ficará guardada em minha memória e em meu coração, e que não esquecerei jamais, principalmente os meus colegas que ingressamos juntos na turma de 2011/2.

Aos que me ajudaram a chegar até aqui, eu agradeço e lhes desejo que Deus possa abençoar a todos conquistar seus sonhos.

“E mesmo que meus passos sejam falsos, mesmo que os meus caminhos sejam errados, mesmo que o meu jeito de levar a vida incomode, eu sei quem sou, e sei pelo que devo lutar. Se você acha que o meu orgulho é grande, é porque nunca viu o tamanho da minha fé.”

(Tião Carreiro)

RESUMO

O presente experimento foi conduzido na Fazenda San Inácia, localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, no estado de Mato Grosso, no período de abril a maio de 2016. Foram utilizados no experimento dados de pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de 350 animais da raça Nelore. Para a análise dos dados foi utilizado o programa MTGSAM que procedeu à estimação bayesiana por meio da técnica de amostragem de gibbs. Foram considerados os efeitos ambientais identificáveis de sexo, mês e grupo de manejo. A estimação dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos dos fenótipos foram submetidos à análise unicaracter, admitindo-se o modelo animal. As análises unicaracter resultaram em estimativas de herdabilidade para a característica P205 de 0,21, P365 0,28 e P550 de 0,36 apresentando amplitude de média á alta o que sugere ganho genético moderado a alto.

Palavras-chave: Nelore. Características de crescimento. Parâmetros genéticos.

ABSTRACT

This experiment was conducted at Fazenda San Inácia, in the city of Vila Bela da Santíssima Trindade, in the state of Mato Grosso, in the period from April to May 2016. Were used in the experiment data of standardized weights at 205, 365 and 550 days from 350 Nelore cattle breed. For data analysis it was used the MTGSAM program which conducted the Bayesian estimation by gibbs sampling technique. The environmental effects identified of sex, month and management group were considered. The estimation of the components of (co) variance and genetic parameters of phenotypes were subjected to analysis unicaracter, assuming the animal model. The unicaracter analysis resulted in heritability estimates for P205 feature of 0.21, P365 of 0,28 and P550 of 0.36 showing medium to high amplitudes which suggests moderate to high genetic gain.

Keywords: Nellore cattle, Growth characteristics. Genetic parameters.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	12
2.1 IMPORTÂNCIA DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL E MATO GROSSO	12
2.2 PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO	13
2.3 ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE DIRETA.....	14
2.4 ETAPAS PARA ESTABELECIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO	15
2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO DA RAÇA NELORE	16
2.6 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE	18
2.7 BIOTÉCNICAS QUE INFLUENCIAM NO MELHORAMENTO GENÉTICO	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é uma das atividades essenciais para a economia do Brasil, atualmente o rebanho brasileiro é composto por 209 milhões de bovinos, no primeiro trimestre de 2015 deste total foram abatidos cerca de 7,732 milhões de animais (IBGE, 2015; MAPA, 2015).

A tendência do mercado para os próximos anos será buscar animais que possuam a característica de velocidade de crescimento, os quais permanecem curto período em pastagens ou confinamentos, reduzindo o ciclo de produção, o que possibilita maior retorno econômico. Portanto, a seleção de animais com maiores pesos é uma prática comum nos programas de melhoramento de bovinos de corte. A seleção para maiores pesos ou ganhos de peso tem sido questionada com o argumento de que pode promover aumento do peso adulto dos animais, acarretando maiores custos de manutenção das matrizes, o que poderia reduzir as vantagens econômicas obtidas com o elevado ganho de peso dos animais de abate (BULLOCK et al., 1993).

Os registros de peso adulto em um programa de melhoramento genético constituem amostras bastante selecionadas e estão sujeitos aos efeitos de seleção, uma vez que são obtidos apenas em parte dos animais nascidos, geralmente nas fêmeas em reprodução. Nesse contexto, as análises unicaracterísticas pressupõem descarte aleatório dos animais, enquanto as multicaracterísticas indicam descarte não aleatório, explorando as correlações genéticas e ambientais entre uma medida tomada antes da seleção dos animais e os pesos adultos medidos subsequentemente (MEYER, 2005), formando uma opção para avaliação genética do peso adulto (MERCADANTE et al., 2004).

Apesar da grande magnitude do rebanho bovino, o Brasil apresenta índices de produtividade considerados baixos, quando comparado a outros países. Esse fato está relacionado a fatores genéticos, à baixa eficiência reprodutiva e a aspectos sanitários e nutricionais. Por ser um país de grande extensão territorial, formado por regiões tropicais e subtropicais, nas quais são distintos e de grande importância os efeitos do clima, fazem-se necessários estudos em cada região, para maior acurácia dos efeitos genéticos e de ambiente, que influenciam características produtivas e reprodutivas (BOLIGON; ALBUQUERQUE; RORATO, 2008).

Segundo Rosa-Perez e Resende (1999), as definições dos objetivos de seleção dependem das corretas avaliações dos produtos de interesse, ou seja, a seleção de animais

para determinadas características sem o prévio conhecimento dos seus efeitos aditivos, suas correlações com outras características de interesse, ou então, dos efeitos não aditivos e ambientais que as influenciam, pode colocar em risco o progresso genético esperado.

O presente trabalho tem como objetivo realizar a avaliação genética de bezerros da raça Nelore da fazenda San Inácia em relação ao peso com 205, 365 e 550 dias de idade.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 IMPORTÂNCIAS DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL E MATO GROSSO

O agronegócio brasileiro é muito importante para a economia do país, além de ser destaque no cenário mundial. O Brasil é um dos maiores exportadores de carne bovina, com destaque para os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo que lideram o volume de exportação (MAPA, 2015).

No século XXI o Brasil se tornou um dos grandes exportadores de carne bovina devido o seu aperfeiçoamento no requisito qualidade da carne produzida, para que isso ocorresse foi necessário investir em segurança alimentar, qualidade de carcaça, rastreabilidade e em produção de boi em sistemas menos agressivos ao meio ambiente (BALDINI, 2009).

Conforme Mazza et al. (1994), os primeiros bovinos que chegaram ao Brasil vieram juntamente com os colonizadores, os mesmos eram de origem portuguesa e espanhola. Posteriormente ocorreu a introdução de animais de raças zebuínas e animais crioulos que aqui se encontravam por meio de cruzamentos foram melhorando geneticamente aos poucos pelas raças indianas.

Para que a bovinocultura se torne viável no Brasil é necessário potencial genético dos animais, manejo nutricional e capacidade de adaptação dos animais ao meio ambiente. O mercado atual exige animais com maior precocidade no que se refere às características produtivas, os mesmos devem permanecer menos tempo em pastagens e confinamento reduzindo o ciclo de produção, possibilitando um maior retorno econômico aos pecuaristas (VASCONCELLOS, 1990).

Cerca de 80% do rebanho é composto por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), que são animais de comprovada rusticidade e adaptação ao ambiente tropical predominante do Brasil. Dentre estas raças se destaca o Nelore, com 90% desta parcela (ABIEC, 2016).

De acordo com Gonçalves e Vicente (2010), o agronegócio do Brasil apresenta atualmente competitividade internacional em vários segmentos, sendo assim a pecuária de corte esta classificada como um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro no que se refere exportação, perdendo somente para o setor de produção de grãos, cana e produtos florestais.

No estado de Mato Grosso a bovinocultura passou por diferentes etapas, desde o processo histórico, desenvolvimento econômico e a ocupação e manutenção do território. O rebanho bovino no ano de 1995 ocupava a maior porção do território do estado, os sistemas utilizados nesta época eram o extensivo e o intensivo, sendo assim a bovinocultura extensiva é considerada como um marco histórico para esta região. A forma extensiva de produção utiliza basicamente pastos naturais e pequenos campos de mata, com este tipo de produção foi possível promover o seu crescimento(BONJOUR; FIGUEREDO; MARTA, 2008).

De acordo com Borges (1991), a pecuária se tornou oficial no Cerrado mato-grossense somente no século XVIII, quando se teve a necessidade de se obter carne para alimentar os trabalhadores que construíam a estrada que ligava Cuiabá a Vila Boa de Goiás em 1750.

Devido os países compradores de carne exigir eficiência de produção os produtores passaram a modernizar seus produtos, por meio da melhoria do uso da biomassa, racionalização de pastos e estratégias de cruzamento. Também devido às pressões ambientais exercidas por legislação do comércio exterior, os países compradores passaram a exigir o selo verde como certificação da origem para o fornecimento de carne, sendo assim a pecuária de corte de Mato Grosso avançou significativamente década após década, se caracterizando como uma atividade praticada por todos os produtores (ACRIMAT, 2012).

O rebanho bovino mato-grossense que já era o maior do país cresceu ainda mais, no ano de 2014 o plantel passou de cerca de 28,5 milhões de cabeças para 29,2 milhões no ano de 2015 um acréscimo de mais de 771 mil animais, sendo destes 590 mil fêmeas até 25 meses e 174 mil bezerros de 0 a 12 meses, atingindo assim no ano de 2015 o maior rebanho da história de Mato Grosso (MT AGORA,2016).

2.2 PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO

Os programas de melhoramento genético de bovinos de corte se baseiam principalmente em medidas de desenvolvimento ponderal, como os pesos nas diversas idades. Em geral, a seleção baseada nestas características buscam animais que apresentam rápido crescimento e que atinjam peso de abate em menor tempo. Entretanto, recentemente, os escores visuais vêm sendo utilizados como características complementares na seleção do desenvolvimento ponderal, uma vez que permitem a identificação de animais que apresentam composição de

peso mais adequadas, ou seja, com melhor distribuição e qualidade de carcaça (KOURY FILHO et al., 2010).

Os programas de avaliação genética preconizam, basicamente, a seleção para maiores pesos e ganhos em peso, sendo que esse tipo de seleção tem alta correlação com o objetivo final, ou seja, a produção de carne. Entretanto, a seleção de animais com maior potencial de crescimento pode acarretar por resposta correlacionada em maiores pesos ao nascer e adulto o que é indesejado (BULLOCK et al., 1993).

Os cruzamentos entre as raças e a seleção dentro das raças puras, são os processos normalmente utilizados em melhoramento genético de gado de corte, com a intenção de aprimorar de forma rápida a eficiência para a produção de carne (MARTINS; SAKAGUTI, 2003).

2.3 ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE DIRETA

A herdabilidade é a proporção da variância genética sobre a variância fenotípica total, ou seja, a proporção herdável da variabilidade total. Esta proporção herdável é alterada pelo efeito do ambiente. Portanto, com o aumento da variabilidade proporcionado pelo efeito do ambiente, a seleção de novos genótipos torna-se mais difícil (MERCADANTE et al., 2004).

De acordo com Euclides (1999), a principal função da herdabilidade é expressar o grau de confiança apresentada pelo valor fenotípico como indicador do valor genético que irá influenciar na próxima geração.

Para estabelecer as estratégias de seleção e o progresso genético esperado, é necessário o conhecimento prévio dos parâmetros genéticos das características de interesse, sendo que estes parâmetros diferem entre populações e ambientes (DIAS et al., 2006).

No Brasil, os pesos a desmama, ao ano e ao sobre ano, são características normalmente utilizadas em programas de seleção, por ser previsto que pesos de um mesmo animal tomados em diferentes idades podem ser positivamente correlacionados entre si e com pesos de idades futuras e em decorrência de estimar o potencial maternal, no caso do peso a desmama (MILAGRES, 1987).

Estimativas de herdabilidades para pesos corporais, em populações de zebuínos, têm apresentado variações consideráveis, conforme revisões de Oliveira, Lobo e Gonçalves (1993), Mercadante et al. (2004) e Lôbo (1992), estas demonstram que os valores desta

estimativa variam com a composição genética da população e com as condições do ambiente, às quais estão submetidas às populações.

2.4 ETAPAS PARA ESTABELECIMENTO DE UM PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO

Conforme Lôbo e Lôbo (2007), a genética quantitativa e a molecular são fundamentais para o melhoramento dos animais domésticos, pois a genética quantitativa é responsável por estudar a diferença entre os indivíduos, os marcadores moleculares têm despontado como uma potente ferramenta, que pode auxiliar a genética quantitativa e o melhoramento animal, destacando a seleção assistida por marcador molecular para características quantitativas, verificação de parentesco e diagnóstico de anomalias hereditárias.

O melhoramento genético animal é entendido como um conjunto de processos seletivos e de direcionamento dos acasalamentos, seu objetivo é aumentar a frequência dos genes de efeitos desejáveis com a finalidade de aperfeiçoar a capacidade de produção dos animais, e o avanço genético só pode ser alcançado a partir do momento que existir variabilidade genética, e que a seleção e a combinação dos genótipos superiores possam ser utilizadas para o estabelecimento da próxima geração (LÔBO E LÔBO, 2007).

De acordo com Verneque et al., (1999) os programas de melhoramento genético envolvem várias etapas, entre elas a coleta de dados no campo, a identificação de animais superiores e a intensificação do uso desses nos acasalamentos entre uma determinada população. Já os testes de progênie têm como finalidade comprovar a superioridade dos pais por meio do desempenho dos filhos, no entanto necessita de tecnologias adequadas para que cada etapa seja realizada da melhor forma possível.

Outra etapa é a definição dos objetivos e critérios de seleção, os mesmos devem estar de acordo com o ambiente de criação dos animais, pois terão influência direta em cada característica eleita como critério, estes podem ser definidos como as características que serão mensuradas, avaliadas e selecionadas para atingir o objetivo proposto, no entanto os mesmos podem variar. Uma característica é considerada um bom critério de seleção quando for facilmente mensurada a campo, viável economicamente de ser obtida e herdável, ou seja, quando houver possibilidade de resposta à seleção direta (QUEIROZ, 2002).

Após determinar o objetivo e o critério de seleção os animais devem ser organizados em lotes de manejo para que haja possibilidade de comparação de desempenho, deve minimizar ao máximo os efeitos do ambiente e manejo diferencial aos quais os animais foram expostos, para não superestimar um animal submetido a melhores oportunidades bem como não subestimar o que não foi privilegiado, para se formar grupos contemporâneos deve levar em consideração a possibilidade que os animais tiveram de expressar os seus fenótipos (FERRAZ e ELER, 1998).

As coletas das informações no campo são realizadas após a formação dos grupos, os dados são processados e os animais são classificados com base em seu valor genético é necessário levar em consideração as estimativas atualizadas dos parâmetros genéticos como herdabilidade, repetibilidade, correlações genéticas das características eleitas para seleção, deve-se observar o quanto da variabilidade total ligada à expressão de uma característica é devida à variação genética aditiva (BITTENCOURT et al., 2002).

2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO DA RAÇA NELORE

O Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore - PMGRN teve início em abril de 1988, com a primeira reunião entre pesquisadores da Universidade de São Paulo - USP de Ribeirão Preto, alguns criadores estavam interessados em colocar a disposição dos pesquisadores da USP dados de seus rebanhos, para que fossem desenvolvidas pesquisas com diferenças esperadas na progênie - DEPs e melhoramento genético animal. No ano de 2003 o PMGRN passou a se chamar Programa Nelore Brasil, este programa foi pioneiro na utilização do modelo animal nas avaliações genéticas, gerando DEPs para efeito direto e materno no ano de 1993 (ANCP, 2014).

A primeira avaliação genética de touros, matrizes e animais jovens foi publicada, em formato de sumário, no ano de 1995 com 7 características, sendo 6 para crescimento e 1 para fertilidade, utilizando dados de 27 rebanhos. No ano de 1999 a Associação dos Criadores de Nelore do Brasil, adotou o PMGRN como programa oficial, em reconhecimento à sua importância na pecuária nacional. Em 2014 o programa disponibilizava DEPs para 28 características (ANCP, 2014).

Na bovinocultura de corte o crescimento rápido é uma das características fundamental, os animais devem possuir maior capacidade de crescimento, com isso necessitará de menor

período de tempo para atingir a idade de abate, para que isso ocorra o ganho médio diário deve ser estudado e incluído no programa de seleção (SARMENTO et al., 2003).

Segundo Oliveira, Magnobosco e Borges (2002), a multiplicação da raça Nelore se deu a partir dos núcleos que se formaram logo depois das importações da Índia, isso ocorreu devido à aceitação do desempenho reprodutivo e produtivo.

De acordo com Pardi et al., (1996) no final do século XIX e no auge do século XX a raça Nelore sofreu uma penalização devido a mesma apresentar orelhas semelhantes ao gado Europeu, indo contra a tendência que na época se valorizava orelhas longas e pendulosas.

Conforme Santos (1995), a história do gado Nelore se dividi em três fases, a primeira vem das importações que inclui o final do século XIX até o ano de 1930, a segunda oriunda do período de maior número de animais importados por criadores de 1930 até 1960 pela importação feita por Idelfonso dos Santos, a terceira, conhecida como a grande importação de 62 que foi realizada por José Silva, esta fase foi a época em que se notou o início de uma nova etapa histórica para o Zebu.

De acordo com Santos (1998), o Nelore era cruzado com Guzerá e outras raças que chegavam da Índia, pois tudo era Zebu. As características ficavam voltadas para o Guzerá, o que se diferenciava entre o gado europeu e o gado indiano era o comprimento das orelhas, devido o Nelore possuir orelhas pequenas e curtas recebeu menos prestígio.

Na década de 1950 surgiram as primeiras provas de ganho de peso e quem se destacou foi o Nelore, o mesmo se mostrou ser realmente um animal precoce que possui uma alta velocidade de ganho de peso, no entanto a vaca Nelore garantiu o predomínio da raça no país inteiro, pela primeira vez os pecuaristas poderiam ter um gado que exigia pouco trabalho, permitindo assim que a atenção ficasse voltada para o melhoramento zootécnico (SANTOS 2000).

Em 1960 a raça Nelore conseguiu ultrapassar a raça Gir no que se refere aos números de registros genealógicos, representando atualmente mais de 80% de todos os registros zebuínos (ABCZ, 2016). Foi na década de 1970 a 1980 que o governo federal incentivou a implantação de mais de 4 mil propriedades de pecuária de corte, todas utilizando reprodutores registrados Nelore (SANTOS, 1999).

Os parâmetros genéticos são imprescindíveis para se decidir sobre quais características poderão ser usadas como critérios de seleção, além da obtenção dos valores genéticos. O BLUP (*Best linear unbiased predictor*) é utilizado para o cálculo do valor genético o mesmo leva em consideração as informações disponíveis individuais, de pedigree e progênie visando diminuir erros que poderiam existir se essas informações fossem utilizadas separadamente.

No entanto, o valor genético de um indivíduo é definido pelos genes que previsivelmente serão transmitidos dos pais para os filhos. Sendo assim, para nortear a escolha do reprodutor pelos criadores é utilizada a DEP, que representa a metade do valor genético, pois os animais transmitem aos seus descendentes a metade aleatória do seu material genético (GARNERO et al., 2002).

Conforme Carneiros et al., (2001) os valores obtidos durante a avaliação genética são estimados e é preciso estabelecer uma aproximação entre estes e o valor real, para isso é utilizada a medida de acurácia que pode ser maximizada quanto maior o grau de parentesco entre animais distribuídos em um maior número de rebanhos.

2.6 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

Os critérios de seleção evoluíram muito, no início os critérios de seleção eram constituídos por características de crescimento (pesos e ganhos em peso), em seguida começou-se a utilizar as características ligadas à eficiência reprodutiva, perímetro escrotal, idade ao primeiro parto, intervalo de partos e probabilidade de prenhez da novilha, entre outras características. Alguns programas de avaliação genética consideram características morfológicas, tais como tamanho do umbigo, altura na garupa, condição corporal da vaca, conformação frigorífica e CPM (conformação, precocidade e musculosidade). Outros programas consideram também medidas de resistência ao carrapato e de espessura de gordura no lombo e características de pelame (BARBOSA, 2005).

Na pecuária de corte, é fundamental se fazer a seleção dos animais sempre buscando melhorias nos desempenhos produtivo e reprodutivo, pois são os animais que vão determinar a eficiência total de produção, tanto do ponto de vista genético como econômico. A seleção com base em características de desempenho ponderal tem sido amplamente utilizada, enquanto, indicadores de fertilidade e precocidade sexual, a única amplamente empregada na maioria dos programas de melhoramento é a circunferência escrotal (BOLIGON; ALBUQUERQUE; RORATO, 2008).

A eficiência reprodutiva em rebanhos de corte é um fator muito importante para a eficiência produtiva e econômica da atividade, portanto deve ser utilizada como critério de seleção nos programas de melhoramento animal (SILVEIRA et al., 2004).

Para que seja possível selecionar animais superiores com eficiência é fundamental possuir bancos de dados produtivos confiáveis e seguros, como exemplo desses bancos de dados se encontra a escrituração zootécnica, pois a mesma refere-se às anotações do controle do rebanho. É feita com fichas individuais para cada animal, que deve conter a genealogia, ocorrências e desempenho do animal, as anotações devem englobar o máximo de informações possíveis, datas, condição e extensão do nascimento, coberturas, partos, enfermidades, mortes, descartes, registros de desempenho produtivo como pesagens e controle leiteiro, medidas morfométricas como altura, comprimento e circunferência escrotal, condição corporal e medidas de tipo e conformação. Quanto mais detalhadas estas anotações possuir maiores serão os benefícios (LÔBO; LÔBO, 2007).

Entre as características mensuradas como critérios de seleção para precocidade de crescimento de bovinos de corte, as mais utilizadas são os pesos ao nascer, a desmama e ao sobreano, ganhos de peso do nascimento a desmama, da desmama ao sobreano e do nascimento ao sobreano, devido às altas correlações entre elas (GUNSKI et al., 2001).

Recentemente novas características passaram a ser avaliadas e consideradas nos programas de melhoramento de gado de corte como dias para ganhar 160 kg do nascimento à desmama, dias para ganhar 240 kg da desmama ao sobreano e dias para ganhar 400 kg do nascimento ao sobreano, isso ocorre em função do desafio de aumentar a taxa de crescimento sem alterar o peso ao nascer nem o peso adulto, isto é selecionar animais que atinjam determinado peso mais rapidamente e não os mais pesados (FRIES et al., 1996).

De acordo com Koury Filho (2005), também é utilizado como critérios de seleção os escores visuais de conformação de precocidade e musculaturas a desmama e ao sobreano com intuito de buscar animais com biótipos mais adequados à atividade.

De acordo com Bergmann (1993), existem algumas características utilizadas como critérios de seleção em maior ou menor intensidade nos diferentes programas de melhoramentos genéticos, como é o caso das características voltadas para a reprodução. Conforme Mattos e Rosa (1984), nas fêmeas a idade ao primeiro parto é uma das características de importância zootécnica, pois a mesma indica o início da vida reprodutiva das fêmeas, redução da idade ao primeiro parto, antecipa a idade reprodutiva da mesma e reduz o intervalo entre gerações.

O intervalo entre partos também é uma das características utilizadas como critério de seleção, o mesmo indica o período de tempo compreendido entre duas partições seguintes determinando a eficiência reprodutiva da vaca bem como a produção total de crias durante a vida útil da mesma (BERGMANN, 1993). A duração da gestação apesar de não ser

propriamente uma medida de fertilidade ela também esta relacionada com o período reprodutivo, bezerros oriundos de gestação mais curta gera uma maior produção de kg de bezerro/hectare/ano, o período de gestação é uma característica reprodutiva auxiliar para o processo de seleção e não uma característica para se avaliar isoladamente (ROCHA et al.,2005).

Outra característica reprodutiva utilizada em alguns programas de avaliação genética é a probabilidade de prenhez de novilhas aos 14 meses de idade (SILVA et al., 2003). Nos machos o perímetro escrotal é uma das características utilizadas como critério de seleção, o mesmo indica o volume testicular e a quantidade de sêmen que pode ser produzida pelo touro, o objetivo em si para esta característica é de se obter animais mais precoces sexualmente (GRESSLER, BERGMANN e PENNA 1998). A utilização do peso ao nascimento em programas de seleção é importante, pois tem como objetivo reduzir e eliminar problemas de dificuldade de parto (ALBUQUERQUE e MAYER, 2001).

O peso ao sobreano é uma fase da vida do animal o mesmo reflete o período do 13° ao 18° mês de idade e esta relacionada com a capacidade do próprio individuo em ganhar peso no período após a desmama (LIRA, 2008), já o peso adulto é utilizado para controlar o tamanho dos animais para que os mesmos não fiquem excessivamente grandes para que não comprometa o desempenho produtivo (BARBOSA, 1991).

2.7 BIOTÉCNICAS QUE INFLUENCIAM NO MELHORAMENTO GENÉTICO

Conforme Associação Brasileira de Inseminação Artificial (2003), a pecuária atual necessita de maior eficiência reprodutiva que viabilize o retorno econômico. O Brasil, mesmo ocupando uma elevada posição no mercado mundial, apresenta potencialidades a ser melhorada, a melhoria dos índices zootécnicos pode ser obtida através do uso das biotecnologias de reprodução que contribuem para o melhoramento genético do plantel. Algumas técnicas utilizadas como Inseminação Artificial (IA), Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), Transferência de Embriões (TE), Transferência de Embriões em Tempo Fixo (TETF) e Fertilização In Vitro (FIV) mostram boas perspectivas.

Sendo que o intervalo entre partos (IP) e o período de serviço estão diretamente relacionados a lucratividade dos sistemas de produção na pecuária (Schmidt, 1989). Devido a isso, as biotecnologias aplicadas, associadas à administração de hormônios para o controle

endócrino da fisiologia reprodutiva das fêmeas, juntamente com o manejo adequado do rebanho, têm sido implementadas por técnicos e produtores, visando aumentar a qualidade e a quantidade de bezerros genética e fenotipicamente superiores (LUCY, 2004).

As biotecnologias cada vez mais são utilizadas com o objetivo de melhorar a qualidade e a quantidade de bezerros (TORRES JÚNIOR et al., 2009). Além disso, o aumento da produtividade na pecuária é decorrente das biotecnologias utilizadas na reprodução, pois as mesmas possibilitaram o uso de animais com elevado padrão genético (MORAIS, 2011). De acordo com Niciura (2008), o uso das biotecnologias contribui para a disseminação do material genético dos machos como a IA ou IATF que possibilitam utilizar o mesmo reprodutor por várias vezes em diferentes épocas e em diferentes rebanhos.

O melhoramento genético das diferentes espécies animais tem sido continuamente influenciado pelos avanços da tecnologia. As biotecnologias têm despertado grandes expectativas quanto aos seus efeitos na teoria e na prática do melhoramento genético animal. A biotecnologia no sentido de aplicação dos conhecimentos biológicos às necessidades práticas tem e terá impacto no melhoramento genético animal sob dois grandes enfoques, o primeiro compreendendo as tecnologias da reprodução animal, as quais operam ao nível das células espermatozoides e óvulos, ovo e embrião, e o segundo, as técnicas moleculares, que podem ser usadas para localizar, identificar, comparar e eventualmente manipular os genes, operando, portanto, ao nível do DNA (PACKER; PAZ, 2001).

Entre as biotecnologias da reprodução, a inseminação artificial, a transferência de embriões, a sexagem de espermatozoides e de embriões, a produção in vitro de embriões e a clonagem é responsável por promover a disseminação do ganho genético. A inseminação artificial em tempo fixo é outra tecnologia mais recente que já está beneficiando os programas de melhoramento, pois permite novas estratégias de manejo reprodutivo dos rebanhos (ALENCAR, 2004).

Para escolha de um reprodutor, devem-se levar em consideração alguns fatores como idade, DEPs para características de interesse e acurácia, com a finalidade de eleger o touro que promoverá o maior ganho genético no rebanho. Uma vez escolhidos os reprodutores, o próximo passo é acasalar os animais de forma a obter os melhores resultados possíveis. Para isso pode-se utilizar programas computacionais que reúnem na sua base de dados às identificações de desempenho dos animais do rebanho para os melhores acasalamentos (CARDOSO et al., 2003).

Um dos softwares utilizado é o Programa de Acasalamento Dirigido (PAD) o mesmo utiliza as DEPs dos animais para simular acasalamentos, calcula os índices da futura progênie

e sugere acasalamentos que mais se aproximam dos objetivos pré-estabelecidos, otimizando os recursos genéticos existentes sob-restrições ou ponderações definidas com base no valor econômico ou na ênfase que se deseja dar à seleção de cada característica, e possui opção para controle da endogamia (CARDOSO et al., 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido na Fazenda San Inácia, localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, no estado de Mato Grosso, no período de abril a maio de 2016.

A fazenda possui uma área de 2420 hectares sendo desses apenas 120 hectares de reserva. Apresenta um rebanho de 3000 animais da raça Nelore, dos quais 700 são matrizes, e o restante de 2300 animais estão divididos entre touros, bezerras, bezerras e novilhas.

No experimento foram utilizados dados de 350 animais da raça Nelore, que tinham seus pesos coletados e padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade P205, P365, P550 respectivamente.

Os dados utilizados foram dos animais nascidos em 2013 coletados no controle de desenvolvimento ponderal realizado pelo Programa de Melhoramento Genético de Raças Zebuínas (PMGZ). Os fenótipos de peso nas diferentes idades foram usados na estimação do valor genético para as características citadas anteriormente.

Para a estimação dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos os fenótipos foram submetidos à análise unicaracter, admitindo-se o modelo animal:

$$y = X\beta + Za + e$$

em que:

y = vetor de observações;

β = vetor de efeitos ambientais identificáveis;

α = vetor de valores genéticos diretos;

X e Z = são matrizes de incidência dos efeitos ambientais identificáveis e genéticos diretos, respectivamente;

e = vetor dos efeitos residuais, associados aos vetores Y .

Foi assumido que os vetores y , α , e , possuem distribuição conjunta normal multivariada:

$$\begin{bmatrix} y \\ a \\ e \end{bmatrix} \sim NMV \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} ZGZ' + R & ZG & R \\ GZ' & G & 0 \\ R & 0 & R \end{bmatrix} \right\}$$

Em que, na análise unicaracter, G é a matriz de (co)variâncias genéticas dada por $A\sigma_a^2$, sendo A a matriz de parentesco entre os animais e σ_a^2 , a variância genética da característica; R é a matriz de variância residual dada por $I\sigma_e^2$, sendo I a matriz identidade de ordem igual ao número de animais e σ_e^2 a variância residual da característica.

Na análise unicaracter, Σ é a matriz de (co) variâncias genéticas dada por GXA , sendo A a matriz de parentesco entre os animais e G a matriz de (co) variâncias genéticas entre as características, como segue:

$$G = \begin{bmatrix} \sigma_{a1}^2 & \sigma_{a1a2}^2 & \sigma_{a1a3}^2 \\ \sigma_{a2a1}^2 & \sigma_{a2}^2 & \sigma_{a2a3}^2 \\ \sigma_{a3a1}^2 & \sigma_{a3a2}^2 & \sigma_{a3}^2 \end{bmatrix}$$

E é a matriz de (co)variâncias residuais dada por $R \times I$, sendo I a matriz identidade de ordem igual ao número de animais e R a matriz de (co)variâncias residuais entre as características, como segue:

$$R = \begin{bmatrix} \sigma_{e1}^2 & \sigma_{e1e2}^2 & \sigma_{e1e3}^2 \\ \sigma_{e2e1}^2 & \sigma_{e2}^2 & \sigma_{e2e3}^2 \\ \sigma_{e3e1}^2 & \sigma_{e3e2}^2 & \sigma_{e3}^2 \end{bmatrix}$$

Para a análise dos dados foi utilizado o programa MTGSAM (*Multiple Trait Gibbs Sampling in Animal Models*) de Van Tassel e Van Vleck (1995), que procede à estimação bayesiana por meio da técnica de amostragem de gibbs. Para tanto foram assumidas pressuposições de que os efeitos ambientais identificáveis, sexo, mês e grupo de manejo apresentaram distribuição plana e as matrizes de (co)variâncias distribuição de Wishart Invertida.

Para as análises unicaracter foram geradas cadeias de Gibbs de 1500000 iterações, com descarte inicial de 500000 iterações e intervalos de amostragem a cada 100 iterações.

Dessa forma foram estimados os componentes de (co)variância, herdabilidades, região de alta densidade, efeitos ambientais identificáveis para todas as características trabalhadas bem como foram preditos os valores genéticos.

A monitoração da convergência das cadeias geradas pelo amostrador de Gibbs foi feita por meio de análise gráfica e pela utilização dos testes de diagnósticos de Geweke e de Heidelberger & Welch, disponíveis no pacote CODA (Convergence Diagnosis and Output Analysis), implementado no programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estatísticas descritivas contendo o número de observações, média, desvio padrão, valores mínimos e máximos das características de peso aos 205, 365 e 550 dias de bovinos da raça Nelore utilizadas neste estudo estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo descritivo das características peso aos 205, 365 e 550 dias de bovinos da raça Nelore utilizadas neste estudo.

Características	N ¹	Média /Kg	DP ²	MÍN ³	MÁX ⁴
P205	350	182,42	20	133	244
P365	350	273,83	28	188	365
P550	350	374,71	41	267	521

Fonte: Elaborado Pelo Autor

¹N: n° de animais; ²DP: desvio-padrão; ³Min: valor mínimo; e ⁴Max: valor máximo

A média obtida para peso aos 205 dias de idade nesse estudo foi de 182,42 ± 20 kg superior aos resultados apresentados por Santos et al. (2012), que foi de 177,19 para o peso 205 dias. Essa característica é de fundamental importância nos programas de seleção, pois demonstram a eficiência de criação das matrizes ao desmamar bezerros mais pesados.

Resultados semelhantes também em animais da raça Nelore foram encontrados para peso 205 nos trabalhos de Santos et al. (2011), Oliveira (2007), Ferraz Filho et al.(2002) e Fridrich et al. (2004).

Para peso aos 365 e 550 dias as médias encontradas neste trabalho foram 273,83 kg, 374,71 kg superiores às médias de Santos et al. (2012) que foram 236,68 kg e 306,46 kg respectivamente. As diferenças de pesos encontradas entre esses estudos podem ser atribuídas às diferenças ambientais e genéticas dos animais.

De acordo com Santos et al. (2012), o peso ao desmame deve constar em programas de seleção, pois além de suma importância econômica e predição de valores futuros, é ainda uma medida da produção anual da vaca de corte e serve para indicar sua habilidade materna que é muito importante na exploração, pois os ganhos em peso alcançado até a desmama apresentam custo inferiores aos obtidos em idades mais avançadas.

Tabela 2 - Estimativas dos componentes de (co)variância e herdabilidade (h^2), para as características peso aos 205, 365 e 550 dias de idade e suas respectivas regiões de alta densidade em análises unicaracter.

Características	Parâmetros	Médias	Desvio Padrão	Região de Alta Densidade
P205	σ_a^2	765,129	644,868	5,819 - 214,432
	σ_e^2	2,645,100	618,250	128,338 - 380,220
	σ_f^2	3,410,229	394,349	268,021 - 420,152
	h^2	0,2197	0,1698	0,018 - 0,588
P365	σ_a^2	186,999	142,759	18,115 - 492,982
	σ_e^2	452,963	129,207	165,448 - 683,173
	σ_f^2	639,963	75,363	499,382 - 789,970
	h^2	0,285	0,198	0,028 - 0,709
P550	σ_a^2	132,584	57,763	38,816 - 246,212
	σ_e^2	231,428	53,412	123,159 - 334,247
	σ_f^2	364,012	41,680	285,774 - 446,710
	h^2	0,360	0,139	0,120 - 0,637

Fonte: Elaborado pelo Autor.

σ_a^2 = variância genética aditiva, σ_e^2 = variância residual, σ_f^2 = variância fenotípica e h^2 = herdabilidade.

Segundo Bourdon (1997), as estimativas de herdabilidade podem variar em uma escala de 0 a 1, sendo de 0 a 0,1 de baixa magnitude, entre 0,2 e 0,39 são consideradas de amplitude moderada e acima de 0,40 alta amplitude. Na tabela 2 estão demonstradas as herdabilidades estimadas para P205, P365 e P550 que foram $0,21 \pm 0,16$; $0,28 \pm 0,19$; $0,36 \pm 0,13$ respectivamente. As herdabilidades encontradas neste estudo variaram de média a alta amplitude o que garante que resultados poderão ser obtidos facilmente nos programas de seleção para essas características. Esses resultados indicam que parte considerável da variação entre os animais para essas características é decorrente das diferenças no mérito genético

desses. O melhor resultado de herdabilidade foi aos 550 dias indicando ser o melhor critério de seleção entre as três características.

A herdabilidade encontrada para a característica P205 no presente estudo foi superior ao estimado por Silva et al. (2013), os mesmos obtiveram apenas 0,13 de coeficiente de herdabilidade para peso aos 205 dias.

As herdabilidades para P365 e P550 foram de média magnitude, com valores iguais a 0,28 e 0,36, respectivamente (Tabela 2). Estas estimativas assemelham-se aos valores médios encontrados na literatura. Santos et al. (2012) relataram resultados superiores aos encontrados neste estudo, os quais estimaram herdabilidades de 0,41 e 0,51 para P365 e P550.

O maior valor da herdabilidade estimada para P550 implica dizer que a variância genética aditiva, ou seja, os genes que controlam este peso contribuíram mais para a variância fenotípica do que no peso aos 365 dias de idade. Assim, constatou-se que a variância genética aditiva exerceu maior contribuição para o peso padronizado a 550 dias do que para peso padronizado aos 365 dias de idade, sendo importante considerar que esses valores são decorrentes da existência de variabilidade genética no rebanho e não apenas da influência do ambiente nessas características.

5 CONCLUSÃO

As características estudadas P205, P365 e P550, apresentaram herdabilidade de magnitude moderada, o melhor resultado de herdabilidade foi aos 550 dias indicando ser o melhor critério de seleção entre as três características, com herdabilidade 0,36, magnitude moderada isso indica que utilização desta característica no programa de melhoramento do rebanho estudado, proporcionará um ganho genético rápido.

REFERÊNCIAS

ABCZ. **Associação brasileira de criadores de zebuínos.** Disponível em: <<http://www.crbpz.org.br/>>. Acesso em: 02 mai. 2016.

ASBIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL- Conselho técnico. **Manual de inseminação artificial**, São Paulo, 2003. 46p.

ABIEC. **Rebanho bovino brasileiro.** 2015. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp> Acesso em: 29 set. 2016.

ACRIMAT. **Diretrizes para o desenvolvimento da pecuária de corte de Mato Grosso.** Mato Grosso, 2012. Disponível em: http://www.acrimat.org.br/novo/arquivos/guias_cartilhas/22012014032026.pdf. Acesso em: 25 Abr. 2016.

ALBUQUERQUE, L.G.; MEYER, K. Estimates of direct and maternal genetic effects for weights from birth to 600 days of age in Nelore cattle. *Jornal of Animal Breeding and Genetics*, v.118, p.83-92, 2001.

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.p, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004.

ANCP - **Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores.** 2014. Disponível em: <<http://www.ancp.org.br/pagina/28/nelore#.V74VsU0rLIV>> Acesso em: 24 ago. 2016.

BALDINI, W. **Gestão Estratégica nas Propriedades Pecuárias do Sul de Minas Gerais.** 73 p. Monografia (Graduação em administração), Instituto Machadense de ensino superior, Machado, 2009.

BARBOSA, P. F. Objetivos e critérios de seleção em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1-20, 2005.

BARBOSA, P.F. **Análise genético-quantitativa de características de crescimento e reprodutivas fêmeas da raça Canchim.** Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, de São Paulo, 1991, 237p.

BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, 10, 1993, Belo Horizonte, Suplemento. Belo Horizonte: CBRA, 1993. P.70-86.

BITTENCOURT, T. C. C.; ROCHA, J. C. M. C.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. F.; Estimação de componentes de (co) variâncias e predição de DEP's para características de crescimento pós-desmama de bovinos da raça Nelore, usando diferentes modelos estatísticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n.3, 2002.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; RORATO, P. R. N. Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore; **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 33, n. 4, abr. 2008.

BONJOUR, S. C. M.; FIGUEREDO, A. M.R.; MARTA, J. M. C. A PECUÁRIA DE CORTE NO ESTADO DE MATO GROSSO. In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008, Cuiabá. **Anais...**2008.p. 21.

BORGES, F. T. M. **Do extrativismo à pecuária**: algumas observações sobre a história econômica de Mato Grosso. Cuiabá: Genus, 1991. p. 1870-1930.

BOURDON, R. M. **Understanding animal breeding**.New jersey: Colorado State University, 1997. 523 p.

BULLOCK, K.D.; BERTRAND, J.K.; BENYSHERK, L.L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1737-1741, 1993.

CARDOSO, V.; ROSO, V. M.; SEVERO, J. L. P.; QUEIROZ, S. A.; FRIES, L. A. Formando lotes uniformes de reprodutores múltiplos e usando-os em acasalamentos dirigidos, em populações Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p. 834- 842, 2003.

CARNEIRO, A. P. S.; TORRES, R. A.; EUCLYDES, R. F.; SILVA, M. A.; LOPES, P. S.; CARNEIRO, P. L. S.; TORRES FILHOS, R. A. Efeito da conexidade de dados 47 sobre a acurácia dos testes de progênie e performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p. 342-347, 2001.

DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G.; TONHATI, H.; TEIXEIRA, R.A. Estimação de parâmetros genéticos para peso do nascimento aos 550 dias de idade para animais da raça Tabapuã utilizando-se modelos de regressão aleatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.1915-1925, 2006.

EUCLIDES FILHO, K. Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e Importância. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, v. 75, p. 31-32. 1999.

FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. **Sumário de touros Nelore**. São José do Rio Preto: CFM – Agropecuária CFM Ltda, 1998. p.10.

FERRAZ FILHO, P. B. RAMOS, A.A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M.; MALHADO, C.H.M. Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos à desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.2, p. 635-640, 2002.

FRIDRICH, A. B.; SILVA, M. A.; FRIDRICH, D.; CORREA, G. S. S.; SILVA, L. O. C.; SAKAGUTI, E. S.; FERREIRA, I. C.; VALENTE, B. D. Estimativa de parâmetros genéticos dos pesos à desmama e a um ano de idade de bovinos da raça Tabapuã nas regiões brasileiras sul, sudeste, centro-oeste e nordeste. **Anais da 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Campo Grande, MS, Brasil, 2004.

FRIES, L.A.; BRITO, F. V.; ALBUQUERQUE, L. G. Possíveis consequências de seleção para incrementar pesos às idades-padrão vs reduzir idades para produzir unidades de mercado. In: **Anais...** da 33ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, Fortaleza, p.310-312: 1996.

GARNERO, A. V.; FERNANDES, M. B.; FIGUEIREDO, L. F. C.; LÔBO, R. B. Influência da incorporação de dados de progênes na classificação de touros da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p. 918-923, 2002.

GRESSLER, S.L.; BERGMANN, J.A.G.; PENNA, V.M. Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 35, Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v.3, p.368-370.

GONÇALVES, J. S.; VICENTE, J. R. Balança comercial dos agronegócios paulista e brasileiro no primeiro trimestre de 2010. **IEA-APTA**, São Paulo, Abril de 2010. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/index.php> > . Acesso em: 25 Abr. 2016.

GUNSKI, R.J.; GARNERO, A. V.; BORJAS, A. R.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado Nelore. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.603-607, 2001.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal**. 2015. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=21 >. Acesso em: 04 dez. 2015.

KOURY FILHO, W. **Escore visual e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. 2005, 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G. de; FORNI, S.; SILVA, J.A. II de V.; YOKOO, M.J.; ALENCAR, M.M. de. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1015- 1022, 2010.

LIRA, T.; ROSA, E.M.; GARNERO, A.D.V. Parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.1-22, 2008.

LÔBO, R. B. **Programa de Melhoramento genético da raça nelore**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1992. 58p.

LÔBO, R. N. B.; LÔBO, A. M. B.O. Melhoramento Genético como Ferramenta para o Crescimento e o Desenvolvimento da Ovinocultura de Corte. **Revista Brasileira e Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.247-253, 2007.

LUCY, M. C. et al. The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 495-512, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal>> Acesso em: 29 set. 2015.

MARTINS, E.N.; SAKAGUTI, E. S. Modelos para avaliação de cruzamentos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE I, 2003, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003. p. 1-31.

MATTOS, S.; ROSA, A.N. Desempenho reprodutivo de fêmeas de raças zebuínas. **Informe Agropecuário**, v.10, n.112, p.29-33, 1984.

MAZZA; M.C.M.; MAZZA, C.A.S.; SERENO, J.R.B.; SANTOS, S.A.; PELLEGRIN, A.O. **Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro**. Corumbá: EMBRAP-CPAP, 1994. 61 p.

MERCADANTE, M. E. Z., RAZOOK, A. G., TROVO, J. B. F., J. N. CYRILLO, S. G., FIGUEIREDO, L. A. Parâmetros genéticos do peso no início da estação de monta,

considerado indicativo do peso adulto de matrizes Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1135-1144, 2004.

MEYER, K. Estimates of genetic covariance functions for growth of Angus cattle. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.122, p.73-85, 2005.

MILAGRES, J. C. **Seleção dentro de rebanho: gado de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1987. 22 p. (Circular Técnica, n. 21).

MORAIS, L. C. O. **Importância do desempenho reprodutivo de bovinos**. 33 p. Monografia (Pós-graduação em ciência animal), Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2011.

MT AGORA. **Mato Grosso tem maior rebanho bovino da história**. 2016. Disponível em: <<http://www.mtagora.com.br/agronegocios/mato-grosso-tem-maior-rebanho-bovino-da-historia/121182384>> Acesso em: 24 ago. 2016.

NICIURA, S. C. M. Biotécnicas da reprodução associadas à inseminação artificial. **Boletim técnico**. São Paulo, 2008. 51-71 p.

OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.; GONÇALVES, A. A. M. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de pesos e ganho em peso do nascimento aos 365 dias de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Boletim de Indústria Animal**, v. 50, p. 119-124, 1993.

OLIVEIRA, J. H. F.; MAGNOBOSCO, C. U.; BORGES, A. M. S. M. Nelore: Base genética e evolução seletiva no Brasil. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, v. 49, p. 18-19, dez. 2002.

OLIVEIRA, L. D. 2007. **Estudo da influência de fatores genéticos e ambientais sobre as características produtivas e reprodutivas em um rebanho de bovinos da raça Nelore no estado de Goiás**. 44p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

PACKER, I. U.; PAZ, C. P. Impactos da biotecnologia no melhoramento animal. In: **A Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.717-727.

PARDI, M. C.; SOUZA, E. R. de.; SANTOS, I. F. dos.; SANTOS, J. C. **A epopeia do zebu: um estudo zootécnico-econômico, 1944/94**. Goiânia: Editora da UFG, 1996. 126 p.

QUEIROZ, S. A. **Valores econômicos e índices de seleção para características biológicas dos objetivos de seleção de um núcleo de bovinos da raça Caracu**. / Sandra Aidar Queiroz.

Jaboticabal, 2002. Tese (Livre-Docente) – Faculdade Ciências Agrárias e Veterinária Campus Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista, 2002.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2012). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

ROCHA, J.C.M.C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M.M.; LOBO, R.B. Genetic parameters estimates for gestation length in beef cattle. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.57, n.6, p.784-791, 2005.

ROSA-PEREZ, J.R.H.; RESENDE, M.D.V. Importância da genética e do melhoramento para a produção animal. In: SIMPÓSIO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1999. Palotina, PR. **Anais...** Palotina: UFPR/Campus Palotina, 1999. p.1-12.

SANTOS, G. C. J.; LIRA, T. S.; PEREIRA, S. L.; LOPES, F. B.; FERREIRA, J. L. Efeitos não Genéticos Sobre Características Produtivas Em Rebanhos Nelore Criados Na Região Norte Do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.5, n.4, p.385-392, 2011.

SANTOS, G. C. J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; CAVALCANTE, T. V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 34, n. 1, p. 97-101, Jan.-Mar., 2012.

SANTOS, G. C. J.; VIEIRA, L. F.; LIRA, T. S.; NEPOMUCENO, L. L.; BRITO, F. L.; FERREIRA, J.L. Tendências genéticas de características pré e pós-desmama em rebanhos de bovinos Nelore criados nos estados do Maranhão e Pará. **VII CONNEPI, Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas – Tocantins, 2012.

SANTOS, R. **“O Zebu” Edição comemorativa dos 60 anos de Registro Genealógico da ABCZ**. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 1998, 856p.

SANTOS, R. dos. **Nelore: a vitória brasileira**. Uberaba: ed. Agropecuária Tropical, 1995. V.2. 392 p.

SANTOS, R. **Nelore: A vitória brasileira**. Ed. Agropecuaria Tropical: Uberaba, MG, 2000, 560p.

SANTOS, R. **Os cruzamentos na pecuária tropical. Livro de edição comemorativa de 100 anos de pesquisas oficiais sobre cruzamentos (1899-1999).** Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 1999, 672 p.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N. et al. ; FILHO, R. M. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho em peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, p.325-330, 2003.

SILVA, J.A.I.V.; VAN MELLIS, 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**, v.32, n.5, p.1141-1146, 2003.

SILVA, R. M.; SOUZA, J.C.; SILVA, L. C.; SILVEIRA, M. V.; FREITAS, J. A.; FERREIRA, M. Parâmetros e tendências genéticas para pesos de várias idades em bovinos Nelore. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.** Salvador, v.14, n.1, p.21-28 jan./mar., 2013.

SCHMIDT, G.H. Effect of length of calving intervals on income over feed and variable costs. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.6, p.1605, 1989.

SILVEIRA, J. C.; MANUS, C.; MASCIOLI, A. S.; SILVA, L. O. C.; SILVEIRA, A. C.; HELDER, J. A. S. G. LOUVANDINI, J. A. S. G. H. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho nelore no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Campo Grande, v.33, n.6, p.1432-1444, 2004.

TORRES JÚNIOR, J. R. S.; MELO, W. O.; ELIAS, A. K. S.; RODRIGUES, L. S.; PENTEADO, L.; BARUSELL, P. S. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.53-58, 2009.

VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK, L.D. **A manual for use of MTGSAM – A set of fortran programs to apply Gibbs Sampling to animal models for variance component estimation.** U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 1996.

VASCONCELLOS, P. M. B. **Guia prático para o inseminador e ordenhador.** São Paulo: Nobel, 1990. p. 178.

VERNEQUE, R. S.; MARTINEZ, M. L.; TEODORO, R. L.; PIMENTEL, A. A.; FERREIRA, W. J. Avaliação genética de touros pelo modelo animal, modelo touro e 50 método das companheiras de rebanho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.304-312, 1999.