



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E SAÚDE PÚBLICA
NOS TRÓPICOS**

MARIANA ROCHA RODRIGUES

**PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE CRIADOS NO NORTE DO
BRASIL**

**ARAGUAÍNA (TO)
2020**

MARIANA ROCHA RODRIGUES

PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE CRIADOS NO NORTE
DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Tropicós.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luís Ferreira
Co-orientador: Dr. Rafael Espigolan
Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Gianordoli
Teixeira Gomes.

ARAGUAÍNA (TO)
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R696p Rodrigues, Mariana Rocha .
PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DE
CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA
NELORE CRIADOS NO NORTE DO BRASIL. / Mariana Rocha
Rodrigues. – Araguaína, TO, 2020.
61 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-
Graduação (Mestrado) em Sanidade Animal e Saúde Pública nos
Trópicos, 2020.

Orientador: Jorge Luís Ferreira

Coorientador: Márcio Gianordoli Teixeira Gomes

1. Correlações Genéticas. . 2. Índices Produtivos. . 3.
Herdabilidade. . 4. Melhoramento. . I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

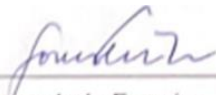
MARIANA ROCHA RODRIGUES

PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DE CARACTERÍSTICAS
DE CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE CRIADOS NO
NORTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós- Graduação em
Sanidade Animal e Saúde Pública
nos Trópicos, como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em
Sanidade Animal e Saúde Pública
nos Tropicos.

Data de aprovação: 18 /03/ 2020

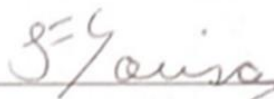
Banca Examinadora



Prof. Dr. Jorge Luis Ferreira – UFT, Orientador, UFT



Prof.ª. Dra. Francisca Elda Ferreira Dias – UFT, Examinador (a), UFT



Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa – UFT, Examinador, UFT

**“E eles o venceram pelo sangue
do Cordeiro e pela palavra do seu
testemunho”
Apocalipse 12:11**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida, saúde, discernimento e por ter me dado forças para chegar até aqui, tenho plena certeza que é por propósito e benção dele a concretização desta vitória.

Ao meu pai Alacide, minha mãe Valdirene, meu irmão Alacide Junior por todo o amor, carinho e apoio em todos os momentos. Sempre com palavras de motivação, confiaram e sofreram junto comigo todos os meus desafios e demoras, e aos meus familiares.

Às minhas avós Maria Do Carmo e Antonina pelas orações e por acreditarem nos meus sonhos, e aos meus avôs José Rezende (*in memoriam*) e Urano Rodrigues (*in memoriam*) que dedico este trabalho por me ensinarem os valores da vida e por me fazerem apaixonar pela criação de animais, com certeza foi pelo exemplo deles que decidi seguir com o sonho de trabalhar com Bovinos, minha eterna gratidão.

Ao meu marido Marcelo, por estar ao meu lado, agradeço pelo amor e cumplicidade nos momentos de alegria e tristeza que enfrentei durante esses anos e por não me deixar desistir, me encorajar e dizer o quanto eu nasci para isto, dedico este trabalho também à ele, sem este apoio e incentivos eu não teria conseguido.

Ao meu orientador e professor Dr. Jorge Luis Ferreira, obrigada pela orientação, confiança, paciência e ensinamentos no decorrer desses anos no mestrado, tenho imensa gratidão por tudo que fez por mim quanto aluna e profissional, com certeza finalizo o mestrado cheia de novos conhecimentos e ideias tão gentilmente cedidos por ele. Meu eterno agradecimento.

Ao meu coorientador Dr. Rafael Espingolan, pelos ensinamentos e apoio durante o período de treinamento na USP e no decorrer do experimento, meus sinceros agradecimentos pelo conhecimento e oportunidades à mim cedidos.

Ao querido amigo e professor Dr. Marcio Gianordoli, pela oportunidade de entrar no mestrado e por me encorajar a seguir os meus sonhos, sou eternamente grata pelos ensinamentos e gentileza de sempre.

Aos pesquisadores, professores e colaboradores da Universidade de São Paulo USP-FZEA pela oportunidade de aprendizado e ensinamentos em especial: Profs. Drs. José Bento e Minus.

Obrigada à todos os professores, técnicos, funcionários, colaboradores, alunos e colegas de mestrado que fizeram parte da minha jornada durante estes dois anos na UFT, em especial: Prof. Dra. Helciléia, Prof. Dr. Marco, Samara, Magno, Mayara, Yan e Letícia.

RESUMO

Objetivou-se evidenciar os índices produtivos dos rebanhos bovinos criados a pasto no Norte do país, estimando os parâmetros genéticos que influenciam as características produtivas de bovinos da raça Nelore. A pecuária bovina é uma atividade que representa alto potencial econômico ao comércio nacional, sendo necessário que haja maior padronização das carcaças comercializadas. É indispensável que os programas de melhoramento genético atendam os sistemas de produção e as demandas produtivas como peso corporal. A utilização de seleção associado aos dados de herdabilidade e correlações genéticas permitem direcionar o produtor para atender as necessidades dos animais, contribuindo para a sua expressão fenotípica como precocidade, maior peso ao abate e adaptabilidade ambiental. A seleção para crescimento em rebanhos Nelore após a desmama é um critério muito utilizado nas criações no Norte do país, porém deve-se estar atento aos fatores que podem comprometer o desempenho e a produtividade dos rebanhos. Promover a seleção de animais mais precoces com a utilização adequada de métodos de acasalamento, e maior atenção ao efeito materno é importante, pois esses fatores influenciam os custos e o tempo para a produção.

Palavras-chaves: Correlações Genéticas. Índices Produtivos. Herdabilidade. Melhoramento. Seleção.

ABSTRACT

The objective was to show the productive indexes of cattle herds raised on pasture in the North of the country, estimating the genetic parameters that influence the productive traits of Nelore cattle. Cattle ranching is an activity that represents a high economic potential for national trade, requiring greater standardization of commercialized carcasses. Animal breeding programs are needed to meet production systems and productive demands such as body weight. The use of selection associated with heritability data and genetic correlations allows directing the producer to meet the needs of the animals, contributing to their phenotypic expression such as precocity, greater weight at slaughter and environmental adaptability. Selection for the growth of Nelore herds after weaning is a criterion widely used in farms in the North of the Brazil, however one must be aware of the factors that can compromise the performance and productivity of herds. Promoting the selection of earlier animals with the appropriate use of mating methods, and attention to the maternal effect is important, because it influences costs and time for production, improving the finishing of animals.

Keywords: Genetic correlations. Productive Indices. Heritability. Improvement. Selection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPITULO I

Quadro 1 – Média de peso, desvio padrão e coeficientes de herdabilidades direta e maternal, autor e ano de publicação, raça e região estudada para as características de pré-desmama (P120 e P210)20

Quadro 2 – Média de peso, desvio padrão, coeficiente de herdabilidade para as características de pós-desmama (P365 e P450), autor e ano de publicação, raça e região de estudo..... 23

CAPITULO II

Figura 1 - Coeficientes de Endogamia médios classificados de acordo com o ano de nascimento dos animais estudados.....49

Figura 2 - Tendências genéticas das características P120 (A) e P210 (B) de bovinos da raça Nelore criados na região Norte do Brasil..... 54

Figura 3 - Tendências genéticas das características P365 (A) e P450 (B) de bovinos da raça Nelore criados na região Norte do Brasil..... 55

LISTA DE TABELAS

CAPITULO II

Tabela 1 - Estatística descritiva das características de crescimento de bovinos da raça Nelore criados no Norte do Brasil.....	49
Tabela 2 - Quantidade de animais por classe de Coeficientes de Endogamia (F) e respectivas porcentagens para animais da raça Nelore criados na região Norte do Brasil.....	50
Tabela 3 - Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de bovinos nelore criados no norte do Brasil, obtidas por meio de análise unicaracterística.....	50
Tabela 4 - Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de bovinos nelore criados no norte do Brasil, obtidas por meio de análise multicaracterística.....	51
Tabela 5 - Correlações genéticas (acima da diagonal) e desvio padrão (abaixo da diagonal) entre características de crescimento de bovinos nelore criados no Norte do Brasil, gerados através de análise multicaracterística.....	53

SÚMARIO

	RESUMO.....	6
	ABSTRACT.....	7
	LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	8
	LISTA DE TABELAS.....	9
	CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA	
1	INTRODUÇÃO.....	12
2	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
2.1	A Pecuária bovina no cenário Brasileiro.....	14
2.2	Características de Crescimento.....	16
2.2.1	Características de Pré-desmama.....	17
2.2.2	Características Pós-desmama	21
2.3	Parâmetros Genéticos.....	24
2.3.1	Herdabilidade e correlação genética.....	24
2.3.2	Tendências Genéticas.....	27
	REFERÊNCIAS.....	31
	CAPÍTULO 2 – Parâmetros genéticos e fenotípicos de características produtivas de rebanhos Nelore criados na região norte do Brasil	
	RESUMO.....	43
	ABSTRACT.....	43
	INTRODUÇÃO.....	44
	MATERIAL E MÉTODOS.....	45
	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
	CONCLUSÃO.....	56
	REFERÊNCIAS.....	57
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61

1 INTRODUÇÃO

No agronegócio mundial, em especial na produção de carne bovina, é respeitável o *status* atingido pelo Brasil. Atualmente é o maior exportador de carne bovina no mundo, no entanto, os índices zootécnicos ainda são inferiores comparados aos de países como Austrália, Nova Zelândia e Estados Unidos (ABIEC, 2018).

No ano de 2019, as exportações brasileiras de carnes bovinas fecharam com novo recorde de volume e faturamento. Os volumes embarcados alcançaram a margem de 1,847 milhões de toneladas e uma receita de US\$ 7,59 bilhões de dólares (ANUALPEC, 2019). Entretanto, para a manutenção deste cenário o país vem se deparando com uma necessidade de ajustes nos sistemas e desempenhos produtivos que venham favorecer o aumento da produção e a oferta de carne.

O Brasil por ser um país de extensão continental, apresenta sistemas heterogêneos de exploração de bovinos, determinados, em grande parte, pelas diferenças climáticas e econômicas e pela disponibilidade de recursos naturais relacionados à produção animal. Esta diversidade de ambientes acarreta oportunidades diferentes de expressão para um mesmo genótipo, o que dificulta a identificação de indivíduos geneticamente superiores para reprodução (FERREIRA et al., 2014).

Segundo Carneiro et al. (2006), as diferenças entre rebanhos quanto à variabilidade de produção geralmente têm sido atribuídas às diferenças nos fatores climáticos locais ou regionais e nos tipos de manejo de cada rebanho. Por isso, torna-se necessário o conhecimento sobre as particularidades da espécie bovina, em especial os zebuínos, principalmente no que concernem as interações com o meio ambiente e sua influência na produção e produtividade animal, nas diversas regiões do Brasil.

Vaz et al. (2013) afirmaram que no Brasil existe uma deficiência de informações sobre o peso de abate e de características da carcaça e da carne de bovinos, em virtude principalmente da variabilidade existente, devido a diferentes tipos de manejo alimentar, categoria animal, sexo, métodos de avaliação, idade ao abate, entre outras, que impedem que sejam feitas comparações conclusivas sobre a padronização entre carcaças e fatores de qualidade de carne, dificultando assim, estratégias objetivas para maximização do potencial do mercado de carnes no Brasil.

No geral, características de crescimento e de carcaças de bovinos continuam sendo um importante objetivo de seleção para obtenção de carcaças e cortes que venham atender os mercados consumidores mais exigentes (MARQUES et al., 2013). No entanto, a evidente escassez de informações a respeito dos diversos efeitos sobre o desempenho e ganho em peso de bovinos, em virtude principalmente do reduzido número de trabalhos e dos resultados conflitantes de estudos existentes, torna-se de extrema relevância a geração de informações nesse sentido (FERREIRA et al., 2014).

A bovinocultura de corte na região norte do Brasil apresenta grande importância para a economia local, regional e nacional. E para que haja eficiência e lucratividade do sistema de produção de gado de corte, o conhecimento de parâmetros genéticos, fenotípicos e de tendências de características produtivas e reprodutivas do rebanho bovino é extremamente crucial, principalmente devido ao baixo número de rebanhos avaliados e estudados, o que dificulta o processo de avaliação e seleção de animais geneticamente superiores para reprodução (LOPES, 1993; GUIMARÃES, 2016; FERREIRA et al., 2017).

Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo conhecer os índices produtivos de rebanhos bovinos criados a pasto no Norte do Brasil, e estimar (co)variâncias, parâmetros genéticos e tendências genéticas de características produtivas de bovinos da raça Nelore criados sob pastejo na região norte do Brasil.

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 A Pecuária bovina no cenário Brasileiro

A bovinocultura de corte é uma atividade de grande importância para o país e de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2018) o Brasil possui um rebanho aproximado de 214,69 milhões de cabeças, sendo considerado o maior produtor de carne. No entanto, a grande parte do rebanho é produzida em sistemas extensivos de produção, com baixa tecnologia, principalmente quando se leva em relevância o mérito genético dos animais (BARCELLOS et al., 2008).

No ano de 2018 o desempenho da pecuária de corte foi responsável pela geração de R\$ 597,22 bilhões de reais, representando um crescimento de 8,3% comparado ao ano de 2017, dessa forma, é visível que a pecuária de corte possui peso econômico expressivo na balança comercial do país (ABIEC, 2018).

A principal particularidade na produção de gado de corte no Brasil é a falta de padronização de carcaças comercializadas no mercado, advindas da discrepância entre os diferentes sistemas de produção encontrados no país. Mesmo sendo um país que contempla uma extensa área de terra, clima favorável e boa oferta de forrageiras, ainda está longe de atingir sua total capacidade produtiva e reprodutiva (BRAGATTO, 2008).

Alguns fatores explicam a baixa produtividade em relação à capacidade de produção do país, como a nutrição inadequada, a mão de obra pouco qualificada, instalações precárias, falta de adesão do conhecimento técnico entre produtores e baixo potencial genético do rebanho (ANUALPEC, 2019).

Gerando cerca de 7 milhões de empregos, a produção de carne no Brasil vem crescendo consideravelmente. Em 2016 movimentou cerca de R\$167,5 bilhões de reais por ano, com produção de 9,5 milhões de toneladas, onde 7,6 milhões foram destinados ao mercado interno e 1,8 milhões para a exportação atendendo mais de 140 países (CNA, 2016).

Segundo o Anualpec (2018), até 2020, a expectativa é que a produção nacional de carnes suprirá 44,5% do mercado mundial. Já a carne de frango terá 48,1% das exportações mundiais e a participação da carne suína será de 14,2%. Essas estimativas indicam que o Brasil pode manter posição de primeiro exportador mundial

de carnes bovina e de frango, superando os Estados Unidos, que ocupam o primeiro lugar no *ranking* (CNA, 2016). A cada ano, a participação brasileira no comércio internacional vem crescendo, com destaque para a produção de carne bovina, suína e de frango.

No entanto, o mercado de carne bovina no Brasil tem como principal característica grande variação quanto aos cortes e aos padrões das carcaças comercializadas, o que não é compatível com os produtos exigidos pelo mercado externo, os quais requerem padrão de peso e acabamento nas carcaças, remunerando mais o mercado que seja capaz de satisfazer as suas exigências em qualidade (LOBATO et al., 2014),

Dall'agnol et al. (2017) afirmam que é necessário que exista a uniformidade do sistema produtivo e dos fatores que interferem na produtividade do rebanho bovino, ou seja, a elevação do número de fazendas que realizam escrituração zootécnica, identificação de indivíduos superiores, realizando o descarte de animais indesejáveis quanto as características produtivas e reprodutivas, assim como, promover o progresso genético dos animais com boas características genéticas e fenotípicas, afim de aumentar o poder de comercialização de carne de qualidade e a valorização do produto na região Norte.

Entretanto, o desafio da cadeia produtiva de carne bovina nacional é de produzir um produto que atenda as expectativas dos diversos mercados consumidores, cujo grau de exigência tem se elevado de forma expressiva nos últimos anos (DIAS et al., 2017). O consumidor atual tem exigido uma carne de melhor qualidade, considerando aspectos ligados à sua maciez, suculência, sabor e aparência, bem como aspectos ligados à ausência de substâncias químicas e contaminantes microbianos; que seja produzida com o mínimo de impacto ambiental, proporcionando condições adequadas de bem-estar aos animais e garantia de aspectos legais e sociais à mão-de-obra utilizada (RUBIANO et al., 2009; SUGISAWA, 2016).

2.2 Características de Crescimento

Características de crescimento e desenvolvimento de bovinos, como, peso corporal e ganho médio diário, foram as primeiras características a serem incluídas em programas de melhoramento genético, sendo utilizadas como critérios de seleção para bovinos de corte (MASCIOLO, 2000).

A seleção tem sido o principal método para promover a melhoria genética em rebanhos. Para comprovar progressos alcançados geneticamente, muitos programas de melhoramento e pesquisadores utilizam-se de avaliação dos parâmetros genéticos para as características estudadas (FERNANDES; FERREIRA; RORATO, 2002). Estas características de crescimento têm sido utilizadas há muito tempo, sendo muitas vezes designadas de “tradicionais” pelo seu amplo uso, por apresentarem como vantagens herdabilidade de variações consideradas excelentes (média a alta) e serem bons indicadores de crescimento (GONÇALVES et al., 2011; LAUREANO et al., 2011).

O uso dos pesos em diferentes idades acontece devido ao impacto que cada fase da vida do animal tem no seu desempenho e no rebanho como um todo. Além de responder à seleção genética, também podem auxiliar na seleção indireta, promovendo melhorias em outras características, como as reprodutivas (MOREIRA et al., 2015).

A seleção de características que apresentam herdabilidade de média a alta magnitude podem promover elevado progresso genético em um período de tempo curto, o que justifica a alta adoção como critério de seleção pelos pecuaristas, e por serem de fácil obtenção (GONÇALVES et al., 2011; LAUREANO et al., 2011). Dentre as características de crescimento, comumente, são considerados, os pesos ao nascer (PN), aos 120 dias de idade (P120), à desmama (210 dias de idade (P210), ao ano (P365) e ao sobreano (P450).

A seleção de animais com maiores pesos em idades mais jovens é prática comum nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte (BOLIGON et al., 2009). Uma tendência do mercado atual visa selecionar animais com precocidade de crescimento e velocidade de ganho em peso, pois assim, poder-se-ia ter maior rendimento e lucratividade no sistema produtivo, encurtando o ciclo de produção.

Estimativas de (co)variâncias e parâmetros genéticos são de elevada importância, pois permitem aos pesquisadores alcançar dados sobre a natureza gênica envolvida na herança dos caracteres analisados, e direcionar, a partir dos seus resultados, a escolha de métodos de seleção e progresso genético, mais adequados para a população em estudo, assim como métodos que promovam uma maior eficiência (MORAIS et al., 2016).

Os parâmetros genéticos mais estudados são a herdabilidade, correlações genéticas e (co)variâncias. A herdabilidade é definida como a característica que expressa a parte da variância total que é devida aos efeitos médios dos genes, ou seja, à variância genética aditiva (PEREIRA et al., 2017). A herdabilidade é um parâmetro de grande importância, pois expressa o grau de confiança do valor fenotípico como indicador do valor genético, assim como a variabilidade genética existente num rebanho (SANTOS et al., 2005).

Toral et al. (2004) relataram que são inúmeros os motivos pelos quais os componentes de (co)variância e as estimativas de herdabilidade variam de uma região para outra. Segundo Falconer e Mackay (1996), a herdabilidade é uma propriedade da população (por isto é caracterizada como parâmetro populacional), do meio ao qual está inserido o animal, enquanto a variância de ambiente é dependente do modo como o ambiente e os tipos de manejos são utilizados. É relatado ainda que quanto maior a variação ambiental, menores valores são proporcionados a herdabilidade e quanto maior a uniformidade do meio, maiores valores são agregados à mesma.

2.2.1. Características de Pré-desmama

Propondo ampliar e maximizar a produção animal, os programas de melhoramento genético impulsionados pelos produtores, tem enfatizado a seleção genética em rebanhos de corte no Brasil (LÔBO et al., 1998). A utilização da avaliação de parâmetros genéticos em estudos e seus excelentes indicativos de desempenho confirmam os progressos alcançados no ramo do melhoramento (LAUREANO et al., 2011; GONÇALVES et al., 2011).

Entre as características avaliadas e utilizadas como critério de seleção por vários programas na fase inicial de crescimento, estão em destaque o peso aos 120 dias (P120), peso aos 205 dias (P205), dias para se alcançar 160 kg (D160) e peso aos 210 dias (P210) (SILVA et al., 2013).

Os pesos aos 120 dias (P120) e peso aos 210 dias de idade (P210) são os pesos que antecedem a desmama, e são empregados com o objetivo de observar o potencial de crescimento do bezerro e a habilidade materna das matrizes avaliadas, examinando a expressão do efeito dos genes do indivíduo para crescimento (efeito direto) e também do efeito dos genes da matriz que influenciam o desempenho da progênie (efeito materno) (SOUZA et al., 2011).

O efeito materno é a habilidade da mãe em cuidar da sua progênie, como o cuidado que a progenitora tem com a mesma, a produção leiteira para nutrir o bezerro, entre outros fatores. A habilidade materna para o descendente é um efeito ambiental, já para a mãe, é um efeito genético herdado de seus progenitores (OLIVEIRA; LÔBO; OLIVEIRA, 1995).

De acordo com Meyer (1992), o genótipo da progenitora influencia no fenótipo do bezerro pela transferência da metade de seu valor genético direto e por meio de seu valor para efeito genético materno. Koch (1972) define que o efeito materno se refere às variações no peso ao nascer ou taxa de ganho de peso desde o nascimento até o desmame, produzidas pelas alterações no ambiente materno fornecido pelas mães durante a gestação e a amamentação.

O peso aos 120 dias é utilizado na avaliação da habilidade materna e do crescimento pré-desmama do bezerro, constituindo uma das características de seleção mais utilizadas na avaliação pré-desmama (GARNERO et al., 2010).

O benefício do uso desta característica corrobora para maior pressão de seleção para aumentar a média de peso em concordância com menor período de tempo possível, tornando o sistema de produção mais eficiente, tanto economicamente quanto produtivamente (PEREIRA et al., 2017; MOREIRA et al., 2015; MARQUES, 2013; JIMÉNEZ, 2012; SOUZA et al., 2011; SANTOS et al., 2005).

Malhado et al. (2002) relataram que a fase pré-desmama é o período de maior desenvolvimento do animal, abrangendo cerca de 27% do seu peso adulto, sugerindo que a seleção para pesos pré-desmama pode ser um forte indicador de velocidade de ganho em peso e antecipar a seleção para menor idade ao abate.

Segundo a literatura, o peso a desmama ou peso aos 210 dias ou peso padronizado aos 205 dias de idade, geralmente é apresentado como o peso ajustado a desmama. Nesta época os animais são desmamados e pesados para comercialização, podendo a partir da pesagem, servirem para fins reprodutivos ou serem descartados (SOUZA, 2000).

Bullock et al. (1993) afirmaram que este peso tem sido muito utilizado na seleção de futuros pais e também no descarte em rebanhos bovinos. Alguns autores relataram estimativas de herdabilidade de 0,23 a 0,60 para peso ao desmame na raça Nelore (GONÇALVES et al., 2011; MANICARDI, 2011; BOLIGON et al., 2009; LAUREANO et al., 2008).

Lira et al. (2013) reportaram para a região Norte, médias para peso padronizado aos 120 dias (P120) e peso aos 210 dias (P210) de $127,51 \pm 16,90$ kg e $184,76 \pm 24,61$ kg, respectivamente, e estimativas de herdabilidades diretas e respectivos erros-padrão, de $0,37 (\pm 0,019)$; $0,39 (\pm 0,019)$. Resultados semelhantes foram encontrados por Páscoa (2011) de médias de peso de $128,3 \pm 29,5$ para (P120) e $182,7 \pm 32,9$ para (P210), trabalhando com um conjunto de dados, com abrangência nacional do Programa Nelore Brasil da ANCP, no período de 1990 a 2006.

Brunes (2017) analisando dados de bovinos Nelore, no período de 2009 a 2014, fornecidos pela ANCP encontraram herdabilidade para P120 de 0,32, e para P210 da ordem de 0,31. E herdabilidade maternal para P120 de 0,08 e para P210 de 0,07.

Barbosa et al. (2017) trabalhando com dados da ABCZ (Associação Brasileira de Criadores de Zebu) de rebanhos Nelore pertencentes à região Nordeste do Brasil, encontraram estimativas de herdabilidade direta e materna para P205 igual a ($h^2d = 0,15 \pm 0,0 / h^2m = 0,04 \pm 0,01$), e para P365 ($h^2d = 0,19 \pm 0,0 / h^2m = 0,01 \pm 0,0$).

No quadro 1 estão sumarizados os resultados de diversos trabalhos, realizados com rebanhos de diferentes regiões do Brasil, os quais, obtiveram média de $129,83 \pm 19,68$ kg e coeficiente médio de herdabilidade de 0,29 para (P120), e média de $189,45 \pm 28,32$ kg e coeficiente médio de herdabilidade de 0,28 para (P210).

Quadro 1 – Média de peso, desvio padrão e coeficientes de herdabilidade direta e maternal, autor, ano de publicação, raça e região e/ou unidade federativa estudada para as características de pré-desmama (P120 e P210).

Característica Pré-desmama	Média (kg)±DP	h^2	h^2m	Autor/Ano	Raça/região/UF
P120	127,67±18,79	0,23	0,08	MOREIRA et al. (2015)	Nelore/Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, Minas Gerais e São Paulo.
	131,5±25,65	0,37	0,19	JIMÉNEZ (2012)	Brahman/Região
	133,60±22,85	-	-	MARQUES (2013)	Nelore
	123,00±19,00	0,20	0,27	MATOS et al. (2013)	Nelore/Norte-Nordeste-Centro oeste
	125,06±15,08	-	-	SANTOS et al. (2012)	Nelore/Norte
	134,00±19,00	0,11	0,20	PEREIRA et al. (2017)	Nelore
	134,00	0,20	0,09	OLIVIERI et al. (2017)	Nelore/Sudeste e Centro-Oeste
P210	184,75±29,07	0,25	0,08	MOREIRA et al. (2015)	Nelore/Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, Minas Gerais e São Paulo
	187,90±32,73	0,34	0,22	JIMÉNEZ (2012)	Brahman
	195,80±33,72	-	-	MARQUES (2018)	Nelore
	180,00±28,10	0,21	0,27	MATOS et al. (2013)	Nelore/Norte-Nordeste-Centro oeste
	184,35±21,48	-	-	SANTOS et al. (2012)	Nelore/Norte
	198,00±28,00	0,18	0,14	PEREIRA et al. (2017)	Nelore
	195,40	0,21	0,08	OLIVIERI et al. (2017)	Nelore/Sudeste e Centro-Oeste

UF= Unidade Federativa; Dp= Desvio padrão; h^2 = herdabilidade para efeito genético aditivo direto. ${}_mh^2$ = herdabilidade para efeito genético maternal.

2.2.2 Características Pós-desmama

Os pesos ao ano e sobreano (P365 e P450, respectivamente) promovem a avaliação do potencial de crescimento e desenvolvimento pós-desmame e também peso próximo a idade de abate, colaborando para o aumento do peso e rendimento de carcaça e redução da idade ao abate. Nesse momento, é avaliada a capacidade do animal quanto ao ganho em peso, crescimento e peso corporal (MEIRELLES et al., 2010).

Nos pesos aos 365 dias (P365) e aos 450 dias de idade (P450) se avalia o potencial do próprio animal, em termos de ganho em peso, crescimento e peso corporal, embora possa ser observado efeito residual do componente genético materno, que vai decrescendo à medida que se aumenta a idade do animal (BOLIGON et al., 2009; GONÇALVES et al., 2011).

Quando o objetivo é intensificar o processo de seleção, existe a tendência de selecionar animais que atinjam pesos desejados com a maior precocidade produtiva possível (BOLIGON et al. 2009). Sendo assim, a importância da seleção para peso adulto tem como objetivo adquirir animais com tamanho corporal médio e eficiente, haja vista que elevados pesos corporais à idade adulta podem resultar em animais mais tardios, com maior idade à puberdade (SILVEIRA et al., 2004).

Animais que apresentam crescimento rápido necessitam de menor número de dias para atingirem peso ideal para abate e/ou reprodução, sendo mais eficientes e possibilitando reduzir a duração do ciclo de produção, evidenciando a importância de avaliar tais características como critério de seleção em busca de promover progresso genético em rebanhos tardios (PEREIRA et al., 2017). Em termos práticos, a característica (P365) é a idade mais adequada para uma seleção eficiente e precoce dos melhores animais da população (LAURENO et al., 2008).

De acordo com Marcondes et al. (1999), o peso ao ano de idade ainda contém uma parcela de expressão maternal, e pode também demonstrar o valor genético da mãe que influencia o desenvolvimento do animal, assim, o peso ao sobreano (P450) representa o valor genético individual dos animais em ganho de peso e ainda representa a competência que o animal tem de responder de forma compensatória, mesmo em situações ambientais adversas como a seca.

Taveira et al. (2016), no estado de Goiás avaliaram 100 novilhas nelore a pasto, obtiveram resultado médio para peso ao sobreano (P450) de 317,6 Kg, valor este que os autores concluíram como sendo satisfatório, haja vista a composição nutricional oferecida. Koury Filho et al. (2009) e Wenceslau et al. (2012) apresentaram valores de 330,9 e 243,3 Kg, respectivamente para rebanhos Nelore.

Na região Norte do Brasil, Ferreira et al. (2014), encontraram uma média de 308,56 kg para P450, em rebanhos da raça Nelore. Os valores dos coeficientes de herdabilidade estimados para P450 variam na literatura, sendo que os valores estão entre 0,30 a 0,56 para a raça Nelore (FERRIANI et al., 2013), demonstrando probabilidade de alcance de progresso genético para essa característica. Martínez et al. (2016), em estudos com animais zebuínos da raça Brahman, na Colômbia, observaram valores de herdabilidade similares aos encontrados no Brasil com a raça Nelore, da ordem de 0,36.

Guimarães (2016) trabalhando com dados da raça Nelore, proveniente do Programa Nelore Brasil da ANCP, estimaram coeficientes de herdabilidades para peso aos 365 dias (P365) e peso aos 450 dias de idade (P450) da ordem de 0,25 e 0,36, respectivamente. Evangelista et al. (2019) em revisão sobre métodos de estimação de parâmetros genéticos em bovinos da raça Nelore no Brasil, observaram estimativas de herdabilidade para P365 que variaram de 0,14 a 0,68, com média de 0,40. Os mesmos autores relataram que independentemente do método de análise a ser adotado avaliações genéticas em rebanhos devem ser estimulados, uma vez que são notórios os benefícios que as mesmas trazem aos pecuaristas, melhorando significativamente o rebanho.

Dentre os dados obtidos por diversos autores citados e representados no Quadro 2 a média de pesos para P365 foi de 235,19 kg e coeficiente de herdabilidade de 0,40. Valores bem próximos a este foram relatados por Azevedo et al. (2006) e Gonçalves et al. (2011); e para (P450) dentre os autores estudados resultaram em média de 278,65kg e coeficiente de herdabilidade de 0,43 (OLIVIERI et al., 2017; PEREIRA et al., 2017; MOREIRA et al., 2015; JIMÉNEZ, 2012; MARQUES, 2013; SOUZA et al., 2011).

Quadro 2 – Média de peso, desvio padrão, coeficiente de herdabilidade para as características de pós-desmama (P365 e P450), autor, ano de publicação, raça e região e/ou unidade federativa de estudo.

Características Pós-desmama	Média (kg)	DP	h^2_a	Autor/Ano	Raça/Região/UF
P365	241,75	42,20	0,44	MOREIRA et al. (2015)	Nelore/Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, Minas Gerais e São Paulo
	227,60	37,91	0,37	JIMÉNEZ (2012)	Brahman
	254,60	46,27	-	MARQUES (2013)	Nelore
	219,9	44,6	-	BALDI et al. (2010)	Canchim/Sudeste
	202,3	35,2	-	SOUZA et al. (2010)	Nelore, Guzerá, Red Angus, Marchigiana, Limousin, Simmental/Sul
	234,3	38,1	-	ARAÚJO NETO et al. (2011)	Nelore
	245,0	42,3	0,68	GONÇALVES et al. (2011)	Nelore/Sudeste
	257,6	73,6	0,12	SOUZA et al. (2011)	Nelore/Centro Oeste e Sudeste
	233,65	30,27	-	SANTOS et al. (2012)	Nelore/Norte
P450	280,53	51,55	0,44	MOREIRA et al. (2015)	Nelore/Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, Minas Gerais e São Paulo
	267,7	48,40	0,37	JIMÉNEZ (2012)	Brahman/Região
	297,70	57,44	-	MARQUES (2013)	Nelore/Região
	262	45,50	0,49	MATOS et al. (2013)	Nelore/Norte-Nordeste-Centro oeste
	265,43	35,34	-	SANTOS et al. (2012)	Nelore/Norte
	287	50	0,24	PEREIRA et al. (2017)	Nelore
	290,20	-	0,43	OLIVIERI et al. (2017)	Nelore/Sudeste e Centro-Oeste

UF: Unidade federativa; Dp= Desvio padrão; h^2_a = herdabilidade para efeito genético aditivo direto.

2.3 Parâmetros Genéticos

2.3.1 Herdabilidade e correlação genética

O conhecimento de parâmetros genéticos de uma população tem importância na realização de ajustes necessários ao processo seletivo, isto é, na avaliação dos critérios estabelecidos no processo de seleção, bem como nos resultados dos programas de melhoramento genético aplicados. Por meio do conhecimento de parâmetros genéticos e de estimativas de mudança genética é possível realizar o acompanhamento e estabelecimento de diretrizes que guiam os programas de melhoramento genético, apreciando o ganho genético ao longo do tempo para que os resultados sirvam de elementos norteadores de ações futuras (SANTOS et al., 2012; LIRA et al., 2013; SOUZA et al., 2018).

A herdabilidade é um parâmetro genético populacional, e pode variar de 0,0 a 1,0 ou de 0 a 100%, e representa a fração da variância fenotípica conferida à ação aditiva dos genes. Portanto, seu valor tem como função básica expressar a confiabilidade que se pode ter no fenótipo do animal como direção para predizer seu valor genético (PEREIRA, 1999).

A herdabilidade pode ser caracterizada como baixa, quando uma grande parte da variação é devido às diferenças ambientais que podem ocorrer entre os indivíduos. Quando há uma alta correlação entre o genótipo e o fenótipo do indivíduo, significa que há uma alta herdabilidade, pois se pode observar que o fenótipo indica um valor genético seguro (BARBOSA et al., 2017).

Sendo um parâmetro genético importante, a herdabilidade permite mensurar parte dos genes de efeito genético aditivo, predizendo os valores de características que serão passadas de geração em geração, assim como a correlação genética que estima quanto à mudança de uma característica de interesse influenciará na outra (MARQUES et al., 2013).

O coeficiente de herdabilidade com valores obtidos entre (0,0 a 0,2) é considerado baixo, significando que boa parte da variação da característica é influenciada pelas alterações ambientais entre os indivíduos, e a seleção não será eficaz. Já com valores (a partir de 0,4), as alterações genéticas são a maior parte responsável pela variação da característica, sendo considerada de alta magnitude.

Valores entre (0,2 e 0,3) são considerados medianos (PEREIRA, 1999).

Souza et al. (2018) em dados de rebanhos Nelore da região Centro-oeste do Brasil encontraram resultados de herdabilidade direta de $0,15 \pm 0,02$ para P240 e 0,24 para P420. Boligon et al. (2009) e Lira et al. (2013) estimaram coeficiente de herdabilidade para P450 com variação de 0,25 a 0,41 em estudos para a raça Nelore. Resultados semelhantes foram encontrados por Lôbo, Madalena e Penna (2000), que obtiveram resultados de herdabilidade direta, com média de 0,30 para o peso à desmama e 0,35 para peso ao sobreano.

Giannotti et al. (2005) relataram estimativas de herdabilidade para as características de crescimento em bovinos de corte de raças indianas de 0,23 para peso à desmama e 0,31 para o peso ao sobreano. Lira et al. (2008) em estudo dos parâmetros genéticos das raças zebuínas de corte, relataram estimativas médias de herdabilidade direta de 0,28 para peso à desmama e 0,35 e peso ao sobreano.

Estudos de herdabilidade voltada para produção animal vêm crescendo dentro do Brasil, pois o mesmo serve como auxílio em programas de melhoramento animal, por permitir auxílio à seleção para ganho de peso e precocidade. Bem como, estudos nessa área servem para determinar que fatores afetem essas características e fazer recomendações considerando valores combinados apropriados (FERREIRA et al., 2017; EVANGELISTA et al., 2019; SOUZA et al., 2018).

As estimativas dos parâmetros genéticos permitem avaliar a eficiência da estratégia do melhoramento e possibilitar que a seleção seja propícia para as características de importância econômica, além de apoiar na definição dos objetivos da seleção (EVANGELISTA et al., 2019; SOUZA et al., 2018).

A correlação genética pode ser determinada estatisticamente, como a ocorrência do valor de uma característica favorecer positivamente ou negativamente outra característica através de uma conexão entre um conjunto de valores, determinado por funções de duas ou mais variáveis aleatórias. Podendo ocorrer de forma permanente ou transitória.

As causas da correlação genética pode ser a pleiotropia, e a ligação gênica ou também chamada de *linkage* consiste na causa transitória e, ocorre com a forte aproximação dos genes no cromossomo agindo em conjunto. Ocasionalmente pelo *crossing-over*, de acordo com a separação dos genes, que estavam inicialmente próximos no cromossomo tende a desaparecer (FALCONER, 1987).

A correlação genética pode variar entre -1 e +1, sendo considerada positiva quando o aumento de uma eleva o valor de outra, e no caso da elevação de uma e diminuição da outra é considerada negativa. Em relação com o que se espera das características analisadas em conjunto, as correlações podem ser consideradas favoráveis ou desfavoráveis. Através das correlações genéticas entre as características envolvidas, principalmente, a magnitude e o sentido das respostas correlacionadas são determinados (PEREIRA, 1999; SANTOS et al., 2005).

Para aprimorar o material genético de um conjunto de características agindo ao mesmo tempo, a origem e a grandeza da relação existente entre as características de grande importância no melhoramento e de acordo com Falconer (1987), um exemplo seria a correlação positiva evidenciada por duas características de interesse econômico, o destaque na seleção poderá ser dirigido para uma delas, com o objetivo do melhoramento de ambas.

Para as estimativas de correlações genéticas em bovinos de corte, os pesos nas diferentes idades são classificados como positivos e de magnitude moderada a alta (MERCADANTE et al., 2004). Alguns trabalhos relatam o efeito dessas correlações, considerando a idade dos animais e sua fase produtiva.

Alguns trabalhos observaram que as correlações genéticas entre peso adulto de fêmeas e peso em idades jovens, foram positivas e maiores do que 0,45 (BARBOSA, 2002; BULLOCK et al., 1993; ARANGO et al., 2002). Segundo Arango et al. (2002), as magnitudes das correlações entre pesos de vacas dos dois aos oito anos de idade diminuíram gradualmente na medida em que a diferença entre idades foi maior.

Barbosa (2002) e Talhari et al. (2003), trabalhando com fêmeas da raça Canchim, observaram variação de moderada à alta magnitude, onde estimaram correlações genéticas entre os pesos ao desmame, ano e aos 18 meses, onde os pesos ao primeiro parto foram de 0,66, 0,42 e 0,77, respectivamente e os pesos na fase adulta foram de 0,66, 0,65 e 0,60, respectivamente.

Ainda em bovinos da raça Canchim, Mello et al. (2006) obtiveram valor de correlação genética de 0,86 entre o peso ao primeiro parto e o peso na idade adulta, respectivamente. SILVA et al. (2000), trabalhando com peso aos 12 meses de idade em machos e peso das fêmeas ao primeiro parto obtiveram 0,69 de correlação genética.

Em estudos para a raça Angus, Kaps et al. (1999) estimaram correlação genética de 0,63 entre peso a desmama e peso adulto. Kaps et al. (2000) estimaram correlações genéticas de 0,91 e 0,70 entre peso a desmama e pesos aos 365 19 dias e 550 dias de idade, respectivamente.

Em estudos avaliando fêmeas da raça Nelore, relataram correlação genética de 0,80 entre peso ajustado aos 550 dias de idade e peso adulto (MERCADANTE et al., 2004). Logo, a seleção para maior peso aos 550 dias de idade pode proporcionar o aumento do peso adulto das vacas como consequência.

Nobre et al. (2003) em estudos da raça Nelore, estimaram correlações genéticas por meio de modelos de regressão aleatória e com a utilização das características múltiplas para avaliar os pesos medidos do nascimento aos 733 dias de idade, encontrando pesos aos 333 dias e pesos dos 243 a 426 dias de idade acima de 0,80, indicando que os pesos dos 250 dias aos 450 dias poderiam ser ajustados aos 333 dias de idade e analisados como um único peso. Foi observado também que as correlações genéticas encontradas dos pesos medidos em idades mais avançadas, ou seja, o peso ajustado aos 683 dias com pesos obtidos em idades inferiores a 600 dias foram abaixo de 0,60. Isso sugeriu que o peso aos 683 dias de idade não pode ser predito através de pesos obtidos em idades anteriores.

Seguindo o mesmo princípio, Dias et al. (2006) estimaram correlações genéticas moderadas entre os pesos ao nascimento e em idades padrão, sendo 0,58, 0,50 e 0,32 entre o peso ao nascer e os pesos aos 240, 365 e 550 dias, respectivamente. As correlações genéticas foram altas entre os pesos aos 240 e 365 dias (0,98), 240 e 550 dias (0,78) e 365 e 550 dias (0,88). Esses resultados são similares aos achados por Albuquerque e Meyer (2001) em estudos bovinos da raça Nelore.

2.3.3 Tendências Genéticas

Segundo Ferraz Filho (2002) a interação entre manejo, nutrição e seleção podem ocasionar em aumento do progresso genético dos animais, sendo necessária a manipulação assertiva entre as características avaliadas e selecionadas. Portanto, faz-se necessário a definição de quais características são de suma importância para determinar os métodos de seleção.

A estimação de tendências fenotípicas e genéticas de uma característica de interesse econômico em determinado rebanho, é realizada pela regressão dos valores sobre um período (FERREIRA et al., 2017) e, quando avaliada em determinado período, permite uma maior eficiência de programas de melhoramento genético ou de efeitos de seleção.

Usada para quantificar linearmente as variações do valor genético médio dos indivíduos para cada característica, a tendência genética vem sendo estudada ao longo do tempo para somar ao critério de seleção do rebanho bovino. Esta possibilita a visualização da eficácia das ferramentas utilizadas na seleção, através da estimação de tendências genéticas de uma população, garantindo que a pressão de seleção seja direcionada às características de interesse do produtor, assim, colaborando para a definição dos próximos objetivos de seleção (SENA et al., 2013).

Em função do ano de nascimento, as tendências genéticas são calculadas por meio da regressão linear dos valores genéticos preditos dos animais (FARIA et al., 2007).

Chud et al. (2014), em pesquisas com bovinos da raça nelore, encontraram valores de ganho genético para características de peso ao nascimento e peso ao desmame ao longo dos anos, onde constataram que houve um aumento linear aos 210 e 365 dias, devido haver a seleção para maiores pesos corporais em diferentes idades.

Representando superioridade genética para seus descendentes, o ganho genético é apresentado em valores elevados em relação à média da geração dos progenitores e depende essencialmente da acurácia de predição, intensidade de seleção, variabilidade genética e intervalo de gerações (ALVES, 1999).

Para ilustrar e prever o ganho genético baseado nos componentes de variância e parâmetros genéticos, realiza-se simulação do ganho genético através da seguinte fórmula:

$$\Delta G = \frac{i \times h^2 \times \sigma_a}{L}$$

Em que ΔG é o ganho genético, i a intensidade de seleção, h^2 a herdabilidade devido ao efeito genético aditivo direto, σ o desvio-padrão fenotípico (FALCONER, 1996) e L é o intervalo médio de geração (PEREIRA, 1999).

Laureano et al. (2011) estimaram tendências genéticas para características de peso e GMD em animais da raça Nelore, e encontraram valores de tendências genéticas diretas crescentes para peso e ganhos, de 0,171 (0,01); 0,219 (0,02); 0,186 (0,03) e 0,224 (0,02) kg/ano para P210 e P365, respectivamente.

Avaliando bovinos da raça Nelore criados no Pantanal e em Goiás, Souza et al. (2008), determinaram para P205 um ganho genético direto de 0,322kg/ano para rebanhos da região do Pantanal e 0,455kg/ano para os de Goiás.

Gonçalves et al. (2011) em estudos com rebanho Nelore no norte de Minas Gerais, estimaram herdabilidade para os efeitos genéticos direto e materno e as correlações genéticas entre essas variáveis para os pesos ao desmame (P205), ao ano (P365) e ao sobreano (P550), incluindo no modelo estatístico os efeitos aditivos direto e materno, os efeitos fixos de grupo e o efeito da covariável idade da vaca ao parto (linear e quadrático). Observaram uma crescente tendência para os efeitos genéticos aditivos diretos para as características P205 (0,9378kg/ano), P365 (1,7393kg/ano) e P550 (2,2212kg/ano). As estimativas de herdabilidade do efeito aditivo direto para P205, P365 e P550 foram 0,60, 0,69 e 0,75, respectivamente, caracterizando os coeficientes com alta magnitude, indicando variabilidade genética aditiva relativa, com progresso genético considerável por meio da seleção.

Em estudo similares, Silva et al. (2012) avaliando rebanhos da raça Brangus, observaram mudança genética média anual de 0,107; 0,177 e 0,217kg por ano para P205; P365 e P550, respectivamente.

Ferraz Filho et al. (2002), observaram tendências genéticas diretas iguais a 0,13 e 0,28kg/ano, para o peso à desmama e o peso ao sobreano, respectivamente. Esses resultados podem ser correspondentes aos incrementos que ocorreram na mudança genética anual de 0,08 e 0,10% nas médias dos pesos, para animais da raça Tabapuã.

Mucari e Oliveira (2003), em estudos de rebanhos da raça zebuína, relataram tendências genéticas de 0,155 para peso à desmama, e 0,345kg/ano para o peso ao sobreano. Assim, pode-se observar que os ganhos genéticos relativamente baixos podem estar associados à baixa variabilidade genética do rebanho observado.

Avaliando animais da raça Nelore no estado da Bahia, Lacerda et al. (2014) estimaram ganhos de 0,06 kg/ano; 0,03 kg/ano e 0,04 kg/ano, para P205, P365 e P550, respectivamente. Amaral et al. (2014) observaram um inferior progresso

genético em estudos da raça Nelore Mocho em todo o Nordeste Brasileiro, onde estimaram tendências genéticas diretas com valores de 0,01; 0,04 e 0,04 kg/ano, para P205, P365 e P550 respectivamente.

Em outra pesquisa, Sena et al. (2013), avaliaram a seleção para características produtivas na raça Nelore, e encontraram tendências genéticas para P120 e P450 de efeito direto e materno de forma crescente, os quais são resultados da contribuição de várias influências de efeito ambiental em relação ao desempenho, resultando em progressos genéticos superiores aos fenotípicos.

É de suma importância que em relação ao crescimento dos valores fenotípicos, o rebanho avaliado também melhore geneticamente. É fundamental otimizar o desenvolvimento genético, para garantir que os progressos fenotípicos não sejam temporários e limitados. Logo, levando ao atraso e a diminuição do ganho genético da população (FARIA et al., 2007).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L.G.; MEYER, K. Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**. v.79, n.11, p.2776-2789, 2001. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/79/11/2776>> Acesso em: 10 dez.2019.

ALVES, Rafael Geraldo de Oliveira et al. Disseminação do melhoramento genético em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.28, p.1219-1225, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n6/a07v28n6.pdf>> Acesso em: 10 out.2019.

AMARAL, Rosimira dos Santos et al. Tendências, parâmetros fenotípicos e genéticos de características de crescimento em bovinos Nelore mocho do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.15, n.2, p.261-271, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000200003>

ANUALPEC. Anuário da Pesquisa Brasileira. São Paulo: Instituto FNP; 2018. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE -ABIEC. **Estatísticas**. 2019. Disponível em: <<http://www.anualpec.com.br/>> Acesso em: 10 dez.2019.

ARANGO, J.; CUNDIFF, L.V.; VAN VLECK, L.D. Genetic parameters for weight, weight adjusted for body condition score, height, and body condition score in beef cows. **Journal of Animal Science**. v.80, p.3112-3122, 2002. Disponível em: <<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1241&context=animalscifacpub>> Acesso em: 10 nov.2019.

ARAUJO NETO, Francisco Ribeiro et al. Genetic parameter estimates and response to selection for weight and testicular traits in Nelore cattle. **Genetics and Molecular Research**. v.10, p.3127-3140. 2011. doi:<http://dx.doi.org/10.4238/2011.December.19.1>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. **Estatísticas**. 2018. Disponível em: <http://abiec.com.br/download/Release%20fechamento%202019_OK.pdf> Acesso em: 10 nov.2019.

AZEVEDO, Danielle Maria Machado Ribeiro et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p.988-996, 2006 (supl.). doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400008>

BALDI, F.; ALENCAR, M. M.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos da raça Canchim utilizando modelos de dimensão finita. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, n.11, p.2409-2417. 2010. Disponível em: <https://www.rbz.org.br/wp-content/uploads/articles_xml/1516-3598-rbz-S1516-35982010001100013/1516-3598-rbz-S1516-35982010001100013.pdf> Acesso em: 10 dez.2019.

BARBOSA, A. C. B. et al. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas em bovinos Nelore no Brasil. **Archivos de Zootecnia**. v.66, n.255, p.449-452, 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.21071/az.v66i255.2523>.

BARBOSA, P. F.; Alencar, M. M.; Silva, A. M. Peso à maturidade, taxa de maturação e eficiência produtiva em fêmeas da raça Canchim. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.54, n.5, p. 510-517, 2002. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352002000500009>

BARCELLOS, Alexandre de Oliveira et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, Sup. Especial, p.51-67, 2008. doi: 10.1590/S1516-35982008001300008

BRAGATTO, Silvana Aparecida. Um estudo sobre a padronização na cadeia de carne bovina de corte brasileira. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**. v.8, n.4, p.1-19, 2008. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/viewFile/147/262>> Acesso em: Nov/2019.

BOLIGON, Arione Augusti et al. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.12, p. 2320-2326. 2009. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200005>

BRUNES, Ludmila Costa. Estudo genético-quantitativo de características de crescimento, reprodução, carcaça e escores visuais em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade sexual. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiania, GO, 2017. 193 f. Disponível em:<https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/2017040_Dissertacao_Ludmilla_Costa_Brunes.pdf> Acesso em: 10 nov.2019.

BULLOCK, Darrh et al. 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. doi: <https://doi.org/10.2527/1993.7171737x>

CARNEIRO, Pedro Luiz Souza et al. Oscilação genética em populações submetidas a métodos de seleção tradicionais e associados a marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.84-91, 2006. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100010>

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. Brasil pode se tornar o maior produtor de carne bovina do mundo. 2016. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/noticias/brasil-pode-se-tornar-o-maior-produtor-de-carne-bovina-do-mundo>> Acesso em: 10 nov.2019.

CHUD, Tatiane Cristina Seleguim et al. Genetic analysis for gestation length, birth weight, weaning weight, and accumulated productivity in Nellore beef cattle. **Livestock Science**. v.170, p.16-21, 2014. doi: 10.1016/j.livsci.2014.09.024

DALL'AGNOL, Mateus et al. Gestão Integrada em Sistemas de Produção de Carne: Práticas, Perspectivas e Desafio no Estado do Tocantins. **Revista Espacios**. v.38, n.22, p.1-27, 2017. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n22/a17v38n21p23.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

DIAS, Laila Talarico et al. 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. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000700006>

DIAS, Barbara Bianca Porto de Avelar et al. Característica de carcaça de bovinos suplementados. **Nutri Time**. v.13, n.04, p.1-11, 2017. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_429.pdf> Acesso em: 10 dez.2019.

EVANGELISTA, A.F. et al. Herdabilidade de características de crescimento em bovinos da raça Nelore utilizando métodos da Máxima Verossimilhança Restrita e Inferência Bayesiana. **Archivos de Zootecnia**. v.68, n.263, p.440-445. 2019. doi: <https://doi.org/10.21071/az.v68i263.4206>

FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1987.279p.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.ed. Edinburgh: Longman, 1996. 464 f. Disponível em: <<https://vulms.vu.edu.pk/Courses/GEN733/Downloads/Introduction%20to%20Quantitative%20Genetic-DS%20Falconer.pdf>> Acesso em: 10 nov.2019.

FARIA, Carina Ubirajara de et al. Inferência bayesiana e sua aplicação na avaliação genética de bovinos da raça nelore: revisão bibliográfica. **Ciência Animal Brasileira**. v.8, n.1, p.75-86, 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1161/1251>> Acesso em: 10 dez.2019.

FERNANDES, H.D.; FERREIRA, G.B.; RORATO, P.N.R. Tendências e parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos Charolês criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, p.321-330, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n1s0/10311.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

FERRAZ FILHO, Paulo Bahiense et al. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**. v.7, n.1, p.65-69, 2002. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v7i1.3970>

FERREIRA, Jorge Luís et al. Modelos de regressão aleatória para característica de crescimento em bovinos da raça guzerá. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.18, p.1-12, e-39566. 2017. doi: 10.1590/1809-6891v18e-39566

FERREIRA, Jorge Luís et al. Estudo genético quantitativo em características produtivas de bovinos da raça Nelore criados na Região Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v.36, n.1, p.11-17. 2014. doi <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/441>

FERRIANI, Lucas et al. Parâmetros genéticos de características de carcaça e de crescimento de bovinos da raça Nelore. **Archivos de Zootecnia**. v.237, n.62, p.123-129, 2013. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v62n237/art13.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

GARNERO A.V.; MUÑOZ, M.C.C.D.; MARCONDES, C.R.; LÔBO, R.B.; LIRA, T.; GUNSKI R.J. Estimação de parâmetros genéticos entre pesos pré e pós-desmama na raça Nelore. **Archivos de Zootecnia**. v.59, n.1, p.307-310, 2010. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n226/art19.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

GIANNOTTI, J.G.; PACKER, I.U.; MERCADANTE, M.E.Z. Meta-análise das

estimativas de herdabilidade para características de crescimento em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, p.1173-1180, 2005.
doi: 10.1590/S1516-35982005000400011

GUIMARÃES, Nayanny Corrêa. Parâmetros genéticos de caracteres quantitativos relacionados à produtividade de rebanhos selecionados da raça Nelore. 2016. 69 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Escola Veterinária e Zootecnia, Goiânia, GO, 2016. Disponível em: <https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/20160022_Nayanny_Correa_Guimaraes.pdf> Acesso em: 10 dez.2019.

GONÇALVES, Fernanda Medeiros et al. Avaliação genética para peso corporal em um rebanho Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.1, p.158-164. 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000100024>

JIMÉNEZ, Efraín Enrique Acevedo. Estimativa de componentes de (co) variância de características de crescimento na raça brahman utilizando inferência bayesiana. **Dissertação**. UNESP. Jaboticabal. 41 f. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92552/acevedojimenez_ee_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 dez.2019.

KAPS, M.; HERRING, W. O.; LAMBERSON, W. R. Genetic and environmental parameters for mature weight in Angus cattle. **Journal of Animal Science**. v.77, n.3, p.569–574. 1999. doi: <https://doi.org/10.2527/1999.773569x>

KAPS, M., HERRING, W.O., LAMBERSON, W.R. Genetic and environmental parameters for traits derived from the Brody growth curve and their relationships with weaning weight in Angus cattle. **Journal of Animal Science**. v.78, n.6, p.1436-1442, 2000. doi: <https://doi.org/10.2527/2000.7861436x>

KOCH, R. M. The role of maternal effects in animal breeding: VI. Maternal effects in beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.35, n.6, p.1316-1323, 1972.
doi: 10.5216/cab.v12i3.5503

KOURY FILHO, William et al. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.12, p.2362-2367, 2009.
doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200010>.

LACERDA, Júlio Jaat Dias et al. Parâmetros e tendências genéticas para características de crescimento em bovinos da raça Nelore no Estado da Bahia utilizando inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.15, n.1, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000100003>

LAUREANO, Monyka Marianna Massoloni et al. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.1, p.143-152, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000100022>

LIRA, Thaymisson Santos et al. Tendências genéticas para características de crescimento em rebanhos Nelore criados na região do Trópico Úmido do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**. v.14, n.1, p.23-31. 2013. doi: 10.5216/cab.v14i1.16785

LIRA, T.; ROSA, L. M.; GARNERO, A. D. V. Parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Ciência Animal Brasileira**. v.9, n.1, p.1-22, 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/3655/3421>> Acesso em: 10 dez.2019.

LOBATO, José Fernando et al. Brazilian beef produced on pastures: sustainable and healthy. **Meat Science**. v.98, n.3, p.336-45, 2014. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.022

LÔBO, R.N.B., MADALENA, F.E., VIEIRA, A.R. Average estimates of genetic parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. **Animal Breeding Abstracts**. v.68, p.433-462, 2000. doi: 10.1590/S1516-35982000000500014

LÔBO, R. N. B.; MADALENA, F. R.; PENNA, V. M. Avaliação de Esquemas de Seleção Alternativos para Bovinos Zebus de Dupla Aptidão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5, 2000. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000500014>

LÔBO, Raimundo Nonato Braga. Genetic parameters for reproductive traits of Zebu cows in the semiarid region of Brazil. **Livestock Production Science**, v. 55, p. 245- 248, 1998. doi: 10.1016/S0301-6226(98)00142-0

LOPES, Paulo Sávio et al. **Estimação de componentes de variância**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1993. 61p.

MALHADO, Carlos Henrique Mendes et al. Melhoramento e estrutura populacional em bubalinos da raça Mediterrâneo no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.2, p.210-21. 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000200009>

MANICARDI, F.R. Estimativas de parâmetros genéticos e estudo comparativo de índices de seleção fenotípico e genético em provas de ganho de peso na raça Nelore. **Dissertação**. Pirassununga. 2011. 68 f. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-09052012-104555/publico/ME6722966COR.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

MARCONDES, C.R. et al. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.52, n.1, 2000. doi:<https://doi.org/10.1590/S0102-09352000000100018>

MARQUES, Ednira Gleida. Evolução fenotípica da Raça Nelore na Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. **Dissertação** (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, 2018. 54 f. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/27485/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 10 dez.2019.

MARQUES, Ednira Gleida et al. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento, carcaça e perímetro escrotal de animais da raça nelore avaliados em provas de ganho em peso em confinamento. **Bioscience Journal**. v.29, n.1, p.159–167, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11759/11983>> Acesso em: 10 dez.2019.

MARTÍNEZ, Rodrigo et al. Direct and maternal genetic effects on growth, reproduction, and ultrasound traits in zebu Brahman cattle in Colombia. **Journal Animal Science**. v.94, p.2761-2769, 2016. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/304006238_Direct_and_maternal_genetic_effects_on_growth_reproduction_and_ultrasound_traits_in_zebu_Brahman_cattle_in_Colombia> Acesso em: 10 dez.2019.

MASCIOLI, Arthur dos Santos et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos e análise de proposição de componentes principais para características de crescimento na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, p.1654-1660, 2000. Doi: 10.1590/S1516-35982000000600009

MATOS, Amanda de Sousa et al. Interação genótipo-ambiente em rebanhos nelore da Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.3, p.599-608, 2013. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402013000300008>

MELLO, Silvio de Paula et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.92-97, 2006. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100011>

MERCADANTE, Maria Eugênia Zerlotti et al. Parâmetros genéticos do peso no início da estação de monta, considerando indicativo do peso adulto de matrizes Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.5, p.1135-1144, 2004. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000500005>

MEIRELLES, Sarah Laguna et al. Efeitos de ambiente e estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça em bovinos da raça Canchim criados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, n. 7, p.1437-1442, 2010. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700006>

MELLO, Silvio de Paula et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.1, p.92-97, 2006. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100011>

MEYER, Karin. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**. v.52, n.1, p.179-204.1992. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=NL9203994>> Acesso em: 10 dez.2019.

MORAIS, Giovanna Faria et al. **Utilização do Consumo Alimentar Residual em Prol do Melhoramento Genético de Bovinos de Corte**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. 38 f. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/317958423_Utilizacao_do_Consumo_Alimentar_Residual_em_Prol_do_Melhoramento_Genetico_de_Bovinos_de_Corte> Acesso: 10 dez.2019.

MOREIRA, Heverton Luís et al. Parâmetros genéticos para período de gestação e características de crescimento pré e pós desmame em bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**. v.72, n.2, p.130-135, 2015. doi: 10.17523/bia.v72n2p130

MUCARI, T.B.; OLIVEIRA, J.A. Análise genético-quantitativa de pesos aos 8, 12, 18 e 24 meses de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, p.1604-1613, 2003. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700009>

NOBRE, Paulo R.C. et al. Analyses of growth curves of Nelore cattle by multiple-trait and random regression models. **Journal of Animal Science**. v.81, n.4, p.918-926, 2003. doi: <https://doi.org/10.2527/2003.814918x>

OLIVERI, Bianca Ferreira et al. Estimativas de parâmetros genéticos para as características consideradas no índice bioeconômico (MGTe) do programa de melhoramento Nelore Brasil Bianca Ferreira Olivieri. XII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal Ribeirão Preto. **Anais...** 2017 Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/xii/pdf/BKR6.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

OLIVEIRA, J.A.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Tendência genética em pesos e ganhos em peso de bovinos da raça Guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.30, n.1, p.1355-1360, 1995. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/99079/tendencia-genetica-em-pesos-e-ganhos-em-peso-de-bovinos-da-raca-guzera>> Acesso em: 10 dez.2019.

PASCOA, Lillian. Avaliação genética de bovinos nelore para pesos até a desmama sob modelos com diferentes estruturas de grupos de contemporâneos. **Tese** (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011. 87 f. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/Tese2011_Lillian_Pascoa.pdf?1349198471> Acesso em: 10 dez.2019.

PEREIRA, C.; FARIA, C.U.; LÔBO, R. A importância da qualidade da informação na predição de valores genéticos para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.69, n.2, p. 465-473. 2017. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8942>.

PEREIRA, Jonas Carlos Campos. **Melhoramento genético aplicado à reprodução animal**. Belo Horizonte, MG: Editora FEP-MVZ. 493p. 1999.

RUBIANO, Gabriel Antonio Garrido et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.12, p. 2490-2498. 2009. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200027>.

SANTOS, Geneídes Cristina de Jesus et al. 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**. v.34, p.97-101. 2012. doi: 10.4025/actascianim sci.v34i1.12172

SANTOS, Polliana Ferro et al. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade Mocha. **Archives of Veterinary Science**. v.10, n.2, p.55-60. 2005. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v10i2.4414>

SENA, J. S. S. et al. Parâmetros genéticos, tendências e resposta à seleção de características produtivas da raça Nelore na Amazônia legal. **Atas de Saúde Ambiental**. v.1, n.1, p.2-12. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/download/318/481>> Acesso em: 10 dez.2019.

SILVA, Josineudson Augusto Il de Vasconcelos et al. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.47, n.8, p.1166-1173, 2012. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000800018>

SILVA, Rosana Moreira et al. Parâmetros e tendências genéticas para pesos de várias idades em bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.1, p.21- 28. 2013. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402013000100003>

SILVEIRA, Jânio Coelho da et al. 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**. v.33, n.6, p.1432-1444, 2004. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000600010>

SOUZA, Julio Cesar de et al. parâmetros e tendências genéticas para características produtivas de bovinos da raça Nelore. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.19, p.1-8, e-25316. 2018. doi: 10.1590/1809-6891v19e-25316

SOUZA, Julio Cesar de et al. Parâmetros e tendência genética de peso de bovinos criados á pasto no Brasil. **Archivos de Zootecnia**. v.60, n.231, p.457-465, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000300035>

SOUZA, Julio Cesar de et al. Estimativa das distâncias genéticas e componentes principais em bovinos de corte no Brasil. **Archivos de Zootecnia**. v.59, n.228, p.479-485, 2010. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n228/art1.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

SOUZA, Julio Cesar de et al. Interacción genotipo x ambiente sobre el peso al destete de bovinos nelore en brasil arquivos de zootecnia, v. 57, n. 218, p.171-177. 2008. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/pdf/495/49515018009.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

SOUZA, Júlio César de et al. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**. v.30, n.5, p.881-885. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n5/a24v30n5.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

SUGUISAWA, Liliane et al. Ultra-sonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.177-185, 2016. Disponível em: <https://www.rbz.org.br/wp-content/uploads/articles_xml/1516-3598-rbz-S1516-35982006000100023/1516-3598-rbz-S1516-35982006000100023.pdf> Acesso em: 10 dez.2019.

TALHARI, Fernando Molinari et al. Correlações genéticas entre características produtivas de fêmeas em um rebanho da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p.880-886, 2003. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000400013>

TAVEIRA, Rodrigo Zaiden et al. Desempenho e escores visuais em bovinos ao sobre ano da raça Nelore. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.10, n.6, p.503-506, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/e9a986c728e22e24eef74d5078d0a2ba.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

TORAL, Fábio Luiz Buranelo et al. Interação genótipo ambiente x ambiente em características de crescimento de bovinos da raça Nelore no Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.6, p.1445-1455, 2004. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n6/a11v33n6.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

VAZ, Fabiano Nunes et al. Desempenho em confinamento de machos bovinos super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Ciência Agronômica**. v.44, n.1, p.167-173. 2013. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rca/v44n1/a21v44n1.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

WENCESLAU, Raphal Rocha et al. Estimativas de componentes de (co)variância para peso e escores visuais de conformação frigorífica em bovinos Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.64, n.2, p.443-449, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n2/a26v64n2.pdf>> Acesso em: 10 dez.2019.

Capítulo 2. Artigo Científico

Parâmetros genéticos e fenotípicos de características produtivas de rebanhos Nelore criados na região Norte do Brasil

(Redigido conforme as normas da revista Acta Scientiarum Animal Science)

1 **PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DE CARACTERÍSTICAS**
2 **PRODUTIVAS DE REBANHOS NELORE CRIADOS NA REGIÃO NORTE DO**
3 **BRASIL**

6 **RESUMO**

7
8 Objetivou-se estimar (co)variâncias, parâmetros genéticos e prever tendências genéticas de
9 peso aos 120 (P120), 210 (P210), 365 (P365) e 450 (P450) dias de idade em bovinos da raça
10 Nelore criados na região Norte do Brasil. A base de dados foi constituída com registros de
11 30.387 animais, nascidos entre 2000 a 2013 na região Norte do Brasil. As estimativas foram
12 calculadas pelo método de Máxima Verossimilhança Restrita (BLUPF90), em análises uni e
13 multicaracterística sob modelo animal. As herdabilidades obtidas para P120 (0,22), P210 (0,20),
14 P365 (0,51), e P450 (0,49) indicaram possibilidade de seleção genética e incorporação no
15 rebanho. As correlações genéticas foram favoráveis entre as características de crescimento de
16 0,78 a 0,96. As tendências genéticas de P120 e P210 apresentaram grande amplitude, de - 0,31
17 a 4,68 e -0,53 a 7,62 kg/ano, respectivamente. Oscilações menores foram observadas nas
18 tendências genéticas para P365 e P450, variando de -1,08 a 10,90 e -1,29 a 12,51 kg/ano,
19 respectivamente. A seleção para P365 e P450 mostrou-se ser o critério de eleição para rebanhos
20 Nelore criados na região, no entanto, essa seleção poderá comprometer o desempenho adulto,
21 devido maior custo e tempo para produção. Recomenda-se análise minuciosa nos
22 acasalamentos, promovendo a seleção de animais mais precoces.

23
24 **Palavras-chave:** Desempenho. Herdabilidade. Seleção. Zebuíno.

27
28 **ABSTRACT**

29
30 The objective of this study was to estimate (co) variances, genetic parameters and predict
31 genetic weight trends at 120 (P120), 210 (P210), 365 (P365) and 450 (P450) days of age in
32 Nelore breed reared in the Northern region of the Brazil. The database consisted of records of
33 30,387 animals, born between 2000 and 2013 in the Northern region of Brazil. The estimates
34 were calculated using the Maximum Restricted Likelihood method (BLUPF90), in uni and
35 multicharacteristic analyzes under animal model. The heritabilities obtained for P120 (0.22),
36 P210 (0.20), P365 (0.51), and P450 (0.49) indicated the possibility of genetic selection and

37 incorporation in the herd. The genetic correlations were favorable between the growth
38 characteristics from 0.78 to 0.96. The genetic trends of P120 and P210 showed great amplitude,
39 from -0.31 to 4.68 and -0.53 to 7.62 kg/year, respectively. Minor oscillations were observed in
40 the genetic trends for P365 and P450, ranging from -1.08 to 10.90 and -1.29 to 12.51 kg/year,
41 respectively. The selection for P365 and P450 showed to be the criterion of election for Nelore
42 herds raised in the region, however, this selection may compromise adult performance, due to
43 the higher cost and time for production. Thorough analysis of mating is recommended,
44 promoting the selection of earlier animals.

45

46 **Keywords:** Performance. Heritability. Selection. Zebu.

47

48

49

50

51

52

INTRODUÇÃO

53

54 O Brasil, por ser um país de grande extensão territorial apresenta grande variabilidade
55 de biomas, com dissimilaridades no clima, solo, vegetação, luminosidade e pluviosidade. Essa
56 condição, permite que sejam encontrados sistemas heterogêneos de exploração de bovinos,
57 determinados, em grande parte, pelas diferenças climáticas e econômicas e pela disponibilidade
58 de recursos naturais relacionados à produção animal. Esta diversidade de ambientes também
59 acarreta em oportunidades diferentes de expressão para um mesmo genótipo, o que dificulta a
60 identificação de indivíduos geneticamente superiores para reprodução (Ferreira et al., 2014;
Lopes et al., 1993).

61

62 A bovinocultura de corte é uma atividade de grande importância na economia nacional,
63 e está presente em todas as unidades federativas do país. O agronegócio representou 21,1% do
64 PIB brasileiro em 2018, totalizando faturamento de R\$1,44 trilhão de reais. O Brasil tem
65 atingido recordes na exportação de carnes, tendo comercializado em 2018, cerca de 2,032
66 milhões de toneladas equivalente carcaça, gerando faturamento de US\$ 6,02 bilhões de dólares
67 (ABIEC, 2018). A região Norte do Brasil possui cerca de 22,5% do rebanho nacional, e sua
68 participação na produção e exportação de carne vem crescendo anualmente. Entretanto, devido
69 principalmente aos sistemas de produção utilizados, os índices produtivos e reprodutivos dos
rebanhos na região ainda são desanimadores.

70

71 O grande desafio para a produção animal a pasto nessa região do Brasil está no aumento
72 da eficiência por meio do uso de tecnologias, tanto em relação ao manejo e recuperação de
pastagens, quanto ao desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos. Desse modo, uma das

73 mais importantes decisões do pecuarista que pretende maximizar sua produção é a seleção de
74 animais geneticamente superiores, visando o melhoramento genético animal.

75 Um bom indicador da resposta à seleção ou ao progresso genético a ser alcançado é o
76 conhecimento das estimativas de parâmetros genéticos para características produtivas,
77 reprodutivas, e de qualidade de carne nos rebanhos (Gonçalves et al., 2011, Lira et al., 2013).

78 O conhecimento do desempenho fenotípico e genético de uma população tem
79 importância na realização de ajustes necessários ao processo seletivo, isto é, na avaliação dos
80 critérios estabelecidos no processo de seleção, bem como nos resultados dos programas de
81 melhoramento genético aplicados. Por meio dos parâmetros genéticos e das estimativas de
82 mudança genética é possível realizar o acompanhamento e estabelecimento de diretrizes que
83 guiam os programas de melhoramento genético, apreciando o ganho genético ao longo do
84 tempo para que os resultados sirvam de elementos orientadores de ações futuras (Santos et al.,
85 2005; Lira et al., 2013).

86 Geralmente, medidas de desempenho individual são utilizadas como critérios de seleção
87 nos programas de melhoramento, por possuírem herdabilidade de média e altas magnitudes.
88 Além do mais, essas variáveis estão ligadas diretamente ao ganho de peso, tempo de
89 permanência do animal no rebanho e são de fácil mensuração (Lôbo e Martins Filho, 2002; Sala
90 et al., 2009).

91 Dessa forma, objetivou-se estimar (co)variâncias, parâmetros genéticos e prever as
92 tendências genéticas para pesos padronizados aos 120, 210, 365 e 450 dias de idade em bovinos
93 da raça Nelore criados na região Norte do Brasil e manejados a pasto.

94

95

96

MATERIAL E MÉTODOS

97

98 Foram utilizadas informações pertencentes a animais da raça Nelore, nascidos entre os
99 anos de 2000 a 2013, criados em rebanhos localizados nas unidades federativas que compõem
100 a região Norte do Brasil e participantes do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore
101 (Nelore Brasil), da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP). As
102 características estudadas foram os pesos padronizados aos 120, 210, 365 e 450 dias de idade
103 (P120, P210, P365 e P450), os quais são utilizados como critérios de seleção no Programa
104 Nelore Brasil.

105

106

107 Os dados iniciais incluíram 30.387 registros e, para a execução das análises foram
 108 realizadas restrições ao banco de dados, objetivando-se garantir a consistência do mesmo. A
 109 edição, consistência e análise descritiva dos dados foram realizadas com a utilização do
 110 software estatístico R (Team, 2013). Foram desconsideradas medidas que estavam a três
 111 desvios padrão acima ou abaixo da média da característica e da média pertencente a cada GC.
 112 Além disso, foram excluídos os animais pertencentes a GCs com menos de cinco registros ou
 113 que continham progênes de apenas um touro.

114 Para a composição da matriz de parentesco foi utilizado um arquivo de pedigree
 115 contendo 50.634 animais distribuídos em 14 gerações, com estatística descritiva dos dados
 116 (Tabela 1).

117 Os grupos de contemporâneos foram constituídos por animais nascidos no mesmo ano
 118 e estação de nascimento, com o mesmo sexo e lote de manejo no momento de mensuração e/ou
 119 avaliação de cada característica. A estação de nascimento dos animais foi agrupada em quatro
 120 classes, sendo a primeira de janeiro a março; a segunda de abril a junho; a terceira de julho a
 121 setembro; e a quarta de outubro a dezembro. A conexidade entre os grupos de contemporâneos
 122 foi testada utilizando-se o programa AMC (Roso e Schenkel, 2006), com base no número total
 123 de laços genéticos, tendo-se considerado como restrição a existência de no mínimo 10 laços
 124 genéticos.

125 As análises genéticas foram realizadas ajustando-se um modelo que incluía os
 126 seguintes efeitos: idade da vaca como covariável (efeito linear e quadrático), sexo do animal,
 127 estação de nascimento e fazenda. Para definir os efeitos fixos incluídos nos grupos
 128 contemporâneos, foi utilizado o procedimento GLM (General Linear Model), e a análise
 129 genética foi realizada ajustando-se o modelo animal. Na notação matricial, os modelos lineares
 130 mistos para características sob efeito maternal (P120 e P210), e características pós- desmama
 131 (P365 e P450) foram estabelecidas conforme os modelos (1) e (2), respectivamente:

$$132 \quad y = \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}_{1a} + \mathbf{Z}_{2m} + \mathbf{Z}_{3pe} + e \quad \text{onde: } \text{Cov}(\mathbf{a}, \mathbf{m}) = \mathbf{A}\sigma_{am} \quad (1)$$

$$y = \mathbf{X}\beta + \mathbf{Z}_a + e \quad (2)$$

133
 134

135 Em que:

136 y corresponde ao vetor dos fenótipos; \mathbf{X} é a matriz de incidência para os efeitos fixos; β
 137 representa o vetor dos efeitos fixos (grupo de contemporâneos e idade da vaca ao parto
 138 considerando o efeito linear e quadrático); \mathbf{a} , \mathbf{m} e \mathbf{pe} são os vetores de efeitos aleatórios (aditivo
 139 direto, direto maternal e efeito de ambiente permanente materno) associados às matrizes de

140 incidências \mathbf{Z}_1 , \mathbf{Z}_2 e \mathbf{Z}_3 , respectivamente; e \mathbf{e} é o vetor de efeitos residuais.

141 A partir dos componentes de variância estimados, foram calculados os coeficientes de
142 herdabilidade e as correlações genéticas. Os coeficientes de herdabilidade direta (h^2) e materna
143 (h_m^2) das características analisadas foram estimados por meio das seguintes fórmulas:

144

$$145 \quad h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2} \quad \text{e} \quad h_m^2 = \frac{\sigma_m^2}{\sigma_p^2}$$

146

147 onde: σ_a^2 , σ_m^2 e σ_p^2 correspondem as variâncias genética aditiva direta, maternal e variância
148 a m p

149 fenotípica, respectivamente.

150 As correlações genéticas ($r_{A(X,Y)}$) entre as características foram estimadas por:

151

152

153

154

$$155 \quad r_{A(X,Y)} = \frac{\text{Cov}_{T(X,Y)}}{\sigma_{T(X)} * \sigma_{T(Y)}} \\ 156 \\ 157$$

158 onde: $\text{Cov}_{T(X,Y)}$ é a covariância genética entre as características X e Y; $\sigma_{T(X)}$ e $\sigma_{T(Y)}$
159 correspondem ao desvio padrão da variância genética aditiva para as características X e Y,
160 respectivamente.

161 Para o cálculo das tendências genéticas foram utilizados os valores genéticos
162 estimados para cada indivíduo com o programa BLUPF90 (Misztal et al., 2002). Os valores
163 genéticos dos animais foram, então, agrupados por ano de nascimento, para cálculo dos valores
164 genéticos anuais médios, sendo esses avaliados pelo número de observações, para o período de
165 2002 a 2013.

166 Posteriormente, a partir das médias dos valores genéticos, foi calculado a regressão em
167 relação ao ano de nascimento dos animais, utilizando-se o rotinas do pacote *lm* do Programa R,
168 seguindo tendência linear, sendo a variável dependente os valores genéticos para as
169 características analisadas, enquanto a variável independente foi o ano de nascimento dos
170 animais. Para tal, foi utilizada a seguinte equação de regressão:

171

172

173

$$Y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i$$

174 Em que:

175 Y_i = Valor genético para as características avaliadas do i ésimo ano de nascimento; b_0 =

176 intercepto; b_1 = coeficiente angular da reta; x_i = i ésimo ano de nascimento; e e_i = erro aleatório.

177 Para ilustrar e prever o ganho genético baseado nos componentes de variância e
178 parâmetros genéticos, realizou-se simulação do ganho genético por meio da seguinte fórmula:

179

$$180 \quad \Delta G = (i \times \sigma_p \times h^2) / L$$

181

182 Em que:

183 ΔG é o ganho genético, i é a intensidade de seleção (1,28, com retenção de 10% de machos e
184 50% de fêmeas), h^2 é a herdabilidade devido ao efeito genético aditivo direto, σ_p é o desvio-
185 padrão fenotípico (Falconer, 1996) e L é o intervalo médio de geração (Pereira, 1999).

186 Para determinação de L , simulou-se a seleção baseada na utilização de touros durante
187 cinco anos (entre dois e seis anos) e fêmeas durante sete anos (entre três e nove anos), o que
188 resultou em $L = 5$ anos. Dessa forma, o ganho genético (ΔG) pode ser dado em kg/ano.

189 O cálculo do coeficiente de endogamia (F) foi realizado por meio do algoritmo
190 recursivo que assume endogamia diferente de zero para animais com pais desconhecidos
191 implementado no programa computacional INBUPGF90 (Aguilar e Misztal, 2008).

192 A fórmula para o cálculo de F foi desenvolvida por Wright (1923) e corresponde à
193 probabilidade de que ambos os alelos reunidos em um zigoto, sejam descendentes de um mesmo
194 alelo, oriundo de um ancestral comum a ambos os pais, segundo a equação:

195

$$196 \quad F_x = \frac{1}{2} \sum \left(\frac{1}{2}\right)^n (1 + F_A),$$

197

198 Em que:

199 F_x = coeficiente de endogamia do indivíduo x ;

200 n = número de gerações intercaladas que ligam os dois pais ao ancestral comum;

201 F_A = coeficiente de endogamia de cada ancestral comum.

202

203

204

205

204 RESULTADOS E DISCUSSÃO

206

207 Analisando os dados fenotípicos apresentados na Tabela 1, observou-se que as médias
208 de pesos para as idades padronizadas foram de $126,9 \pm 17,7$, $186,2 \pm 25,4$, $235,4 \pm 33,9$ e
209 $267,8 \pm 39,5$ para P120, P210, P365 e P450 dias de idade, respectivamente. Comparando-se com
210 os dados de outras regiões do país, os dados de pesos pré-desmama (P120 e P210) mostraram-
211 se na média e similar a algumas regiões (Lira et al., 2013; Araújo et al., 2014; Guimarães, 2016;
Lopes et al., 2017) e inferiores aos reportados por Brunet (2017).

212 **Tabela 1.** Estatística descritiva das características de crescimento de bovinos da raça Nelore
 213 criados no Norte do Brasil.

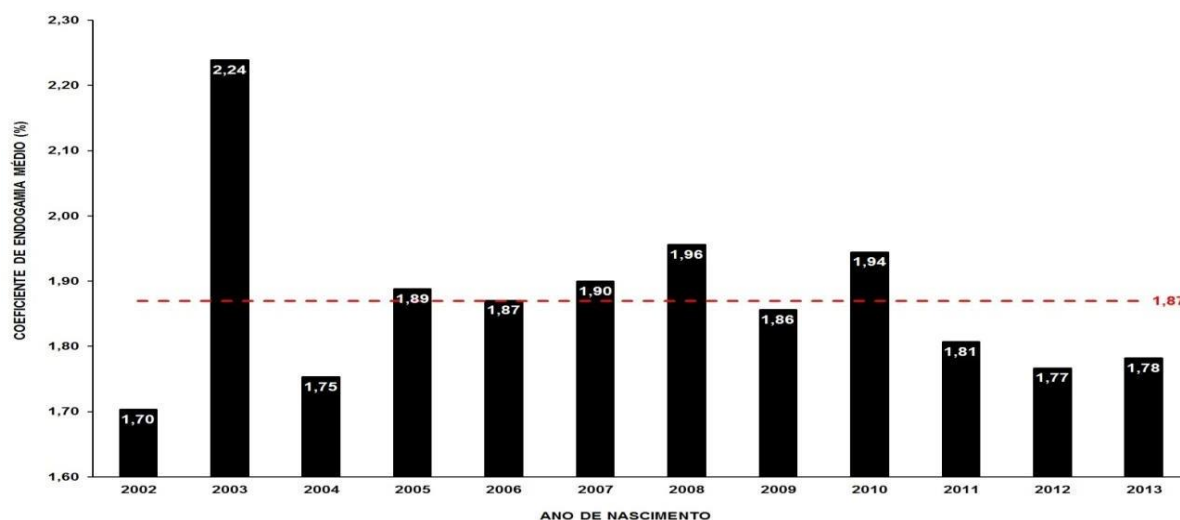
Característica	N	Média	Máximo	Mínimo	N(GC)
P120	27.922	126,9	181	72	702
P210	23.975	186,2	264	108	726
P365	20.465	235,4	340	134	649
P450	17.598	267,8	389	149	598

214 P120-Peso padronizado aos 120 dias em kg, P210 - Peso padronizado aos 210 dias em kg, P365 - Peso
 215 padronizado aos 365 dias em kg, P450 - Peso padronizado aos 450 dias em kg, N - Número de observações
 216 por característica, N(GC) - Número de grupo contemporâneo por característica.
 217 Elaboração: RODRIGUES, (2020).
 218

219 No entanto, os dados de pós-desmama (P365 e P450) colocam-se num extrato
 220 intermediário, quando comparado com dados de estudos de outras regiões do país (Lira et al.,
 221 2013; Araújo et al. 2014; Guimarães, 2016; Lopes et al., 2017).

222 O coeficiente de endogamia dos animais estudados variou de 0 a 44%, com F médio
 223 de 1,87% (Figura 1). Uma parcela de 98% dos animais apresentou F menor que 6,25% e apenas
 224 0,08% denotaram F maior que 25% (Tabela 2).

225
 226



227 **Figura 1.** Coeficientes de Endogamia médios classificados de acordo com o ano de
 228 nascimento dos animais estudados.
 229 Elaboração: RODRIGUES, (2020).
 230

231

232 O baixo grau de endogamia observado no rebanho das fazendas pertencentes à região
 233 Norte do Brasil, era esperado, uma vez que foi detectado um grande número de gerações (14
 234 aproximadamente). Dessa forma, entende-se que os responsáveis pela formação dos rebanhos

235 procuraram evitar acasalamentos consanguíneos, já que o grau de parentesco entre os
 236 indivíduos não é, em média, elevado. Dotta et al. (2019) encontraram coeficiente médio de
 237 endogamia de 8,74%, em rebanhos Nelore criados no Bioma Amazônia.

238

239 **Tabela 2.** Quantidade de animais por classe de Coeficientes de Endogamia (F) e respectivas
 240 porcentagens para animais da raça Nelore criados na região Norte do Brasil.

Classes de F	Animais por Classe	Porcentagem
0,00	25.280	49,92
0,00 a 6,25	24.126	47,65
6,25 a 12,50	878	1,73
12,50 a 18,75	236	0,47
18,75 a 25,00	75	0,15
Maior que 25,00	42	0,08

241

Elaboração: RODRIGUES, (2020).

242

243

244

245 As estimativas de (co)variâncias e herdabilidade, obtidas por meio de análises
 246 unicaracterísticas, para os dados de desempenho podem ser visualizadas na Tabela 3.

246

247

248

Tabela 3. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de
 bovinos nelore criados no norte do Brasil, obtidas por meio de análise unicaracterística.

Característica	σ^2_a	σ^2_m	σ^2_{pe}	σ^2_e	$h^2_d \pm DP$	$h^2_m \pm DP$
P120	51,49	32,40	31,99	114,6	0,22±0,0202	0,14±0,0162
P210	83,92	64,22	64,72	201,5	0,20±0,0205	0,15±0,0155
P365	254,66	-	-	244,92	0,51±0,0192	-
P450	272,86	-	-	278,57	0,49±0,0215	-

249

250

251

252

253

254

P120-Peso padronizado aos 120g dias em kg, P210-Peso padronizado aos 210 dias em kg, P365-Peso padronizado aos 365 dias em kg, P450-Peso padronizado aos 450 dias em kg, h^2_a - Herdabilidade direta, h^2_m - Herdabilidade materna, DP- Desvio padrão, σ^2_a - Variância genética animal direta, σ^2_m - Variância genética animal materna, σ^2_{pe} - Variância genética de ambiente permanente, σ^2_e - Variância genética residual.

Elaboração: RODRIGUES, (2020).

255

256

257

258

259

As variâncias direta e maternal, bem como, as herdabilidades direta e maternal para as características de pré-desmama (P120 e P210) foram baixas e sofreram grande variação ambiental. Por outro lado, para as características de pós-desmama (P365 e P450) as estimativas de variâncias direta e herdabilidade foram altas, possivelmente em detrimento da maior pressão de seleção para essas características.

260 Os valores estimados de herdabilidade direta e maternal para pesos aos 120 e 210 dias
 261 idade, pelo modelo unicaracterística, foram considerados baixos ($h^2P120=0,22$ e $h^2P210=0,20$
 262 e $h^2_mP120= 0,14$ e $h^2_mP210=0,15$), possivelmente em detrimento de baixa pressão de seleção,
 263 para efeito materno, aplicada ao rebanho, e alto número de touros utilizados, que
 264 proporcionaram um grande número de gerações diferentes.

265 Os resultados das análises multicaracterísticas são apresentadas na Tabela 4. Foi
 266 possível verificar que houve um aumento nas estimativas de herdabilidade para as
 267 características de P120 e P210, sendo consideradas moderadas para o efeito direto ($h^2_dP120=$
 268 $0,31$ e $h^2_dP210= 0,34$) e ($h^2_mP120= 0,070$ e $h^2_mP210= 0,061$).

269

270 **Tabela 4.** Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento de
 271 bovinos nelore criados no norte do Brasil, obtidas por meio de análise multicaracterística.

Característica	σ^2_a	σ^2_m	σ^2_{pe}	σ^2_e	$h^2_d \pm SD$	$h^2_m \pm SD$
P120	65,18	6,92	6,70	126,05	0,31 \pm 0,0191	0,070 \pm 0,083
P210	134,73	27,37	7,82	232,54	0,34 \pm 0,0177	0,061 \pm 0,064
P365	287,47	-	-	278,02	0,51 \pm 0,0157	-
P450	326,46	-	-	313,67	0,51 \pm 0,0166	-

272

273

274

275

276

277

278

P120-Peso padronizado aos 120 dias em kg, P210-Peso padronizado aos 210 dias em kg, P365-Peso padronizado aos 365 dias em kg, P450-Peso padronizado aos 450 dias em kg, h^2_d - h^2_d - Herdabilidade direta, h^2_m - Herdabilidade materna, SD- Desvio padrão, σ^2_a - Variância genética animal direta, σ^2_m - Variância genética animal materna, σ^2_{pe} - Variância genética de ambiente permanente, σ^2_e - Variância genética residual.
 Elaboração: RODRIGUES, (2020).

278 As estimativas de variância genética aditiva nas análises multicaracterísticas foram
 279 superiores às estimadas em análises unicaracterísticas (Tabelas 3 e 4), principalmente para P365
 280 e P450. Esse aumento na diferença das estimativas dos componentes de variância genético
 281 aditivo nos modelos reflete a remoção do vício decorrente da seleção (Meyer, 1992) que ocorre
 282 com os modelos multicaracterísticos.

283

284

285

286

Com relação às características de pós-desmama (P365 e P450), tanto em análises uni
 como multicaracterística, não houve grande variação para as herdabilidades, reforçando a
 hipótese que nos rebanhos estudados no presente trabalho, a maior pressão de seleção é aplicada
 às características de pós-desmama.

287

288

289

290

Segundo Meyer (1992), Kaps et al. (1999) e Boligon et al. (2009), em rebanhos em que
 há, por razões econômicas, uma pré-seleção ao desmame, e a seleção propriamente dita ao ano
 ou sobreano, esses dados devem ser incluídos nas análises do peso adulto para considerar o
 efeito da seleção.

291 Os valores das herdabilidades diretas sugerem que, na população estudada, existe
292 variabilidade genética suficiente para se obter ganho genético considerável, por meio da
293 seleção, principalmente a partir da desmama, visto que as estimativas, no período pós- desmama
294 praticamente se mantiveram constantes e altas, nos modelos uni e multicaracterística.

295 As estimativas de variância dos efeitos genéticos maternos foram baixas e explicaram a
296 pouca importância do efeito materno na expressão do fenótipo pré-desmama de bovinos Nelore
297 para características de crescimento. O efeito de ambiente permanente maternal contribuiu com
298 13% no P120 e com 15,62% no P210, exercendo também pouco efeito no fenótipo pós-
299 desmama dos indivíduos.

300 Cabe ressaltar aqui, que a alta frequência de utilização de touros na região, não exerceu
301 efeito na frequência de substituição de fêmeas no rebanho, o que pode ter contribuído para os
302 baixos valores das estimativas de herdabilidade materna.

303 De um modo geral, muitos estudos (Santos et al., 2012; Lira et al., 2013; Nepomuceno
304 et al., 2013; Ferreira et al., 2014; Ferreira et al., 2017), trabalhando com rebanhos Nelore na
305 mesma região do país, obtiveram resultados similares aos encontrados no presente estudo para
306 as estimativas de herdabilidade materna.

307 A semelhança entre os valores da herdabilidades estimadas para P365 e P450, nos
308 diferentes modelos (unicaracterística e multicaracterística) implica dizer que os genes que
309 controlam estes pesos contribuíram de forma igual para a variância fenotípica e variância direta.
310 Assim, esses valores são decorrentes da existência de variabilidade genética no rebanho e não
311 apenas da influência do ambiente nessas características. De um modo geral, as herdabilidades
312 para as características pós-desmama (P365 e P450) apresentaram alta magnitude, demonstrando
313 possibilidade de resposta à seleção.

314 Os valores de variância residual para peso aos P120, P210, P365 e P450 apresentaram
315 aumento à medida que a idade do animal avançou (Tabelas 3 e 4), resultado já esperado, por se
316 tratar de animais criados, predominantemente, a pasto, estando, assim, sujeitos a diversos
317 efeitos ambientais, além de menor controle e manejo pelo qual os animais mais velhos são
318 submetidos, em comparação a animais mais jovens. Com base nesses valores, infere-se que há
319 a necessidade de melhoria do ambiente e também mais controle das condições ambientais a fim
320 de uniformizar o ambiente no qual os animais avaliados são submetidos.

321 As correlações genéticas entre as características produtivas (P120, P210, P365 e P450)
322 são apresentadas na Tabela 05. Os valores das correlações genéticas foram considerados altos
323 e significativos para todas as idades-padrão. Esses resultados sugerem uma melhoria genética
324 nessas características por seleção em uma idade apropriada.

325

326 Quando o foco é nos efeitos diretos e maternos, o P210 parece ser um bom critério para
 327 a seleção de bovinos Nelore, considerando a importância dessa raça, não apenas no norte do
 328 Brasil, mas em todas as regiões cobertas por pastagens tropicais.

329

330 **Tabela 5.** Correlações genéticas (acima da diagonal) e desvio padrão (abaixo da diagonal)
 331 entre características de crescimento de bovinos nelore criados no Norte do Brasil, gerados
 332 utilizando análise multicaracterística.

Característica	P120	P210	P365	P450
P120	-	0,94	0,84	0,78
P210	0,0086	-	0,94	0,89
P365	0,0196	0,0097	-	0,96
P450	0,0244	0,0143	0,0037	-

333

P120-Peso padronizado aos 120 dias em kg, P210-Peso padronizado aos 210 dias em kg, P365-Peso
 334 padronizado aos 365 dias em kg, P450-Peso padronizado aos 450 dias em kg.

335

Elaboração: RODRIGUES, (2020).

336

337

338 Além disso, observou-se redução nos coeficientes de correlação à medida que a
 339 diferença entre as idades de mensuração dos pesos aumentou, fato atribuído a maior distância
 340 temporal entre as mensurações. Isso pode ser atribuído também a associação genética não-
 341 aditiva ou de ambiente, entre as características de peso, sendo essas, afetadas, em grande

342

343 As tendências genéticas para P120 e P210 estão apresentadas na Figura 2 (A e B).
 344 As análises de tendências genéticas demonstraram aumento linear e expressivo para estas
 345 características, sendo o ganho genético variando de -0,31 a 4,68 kg/ano e -0,53 a 7,62 kg/ano
 346 para P120 e P210, respectivamente.

347

348 Essa variação pode ser explicada devido à falta de estabelecimento dessas
 349 características como critério de seleção. Além disso, as tendências genéticas das
 348 características P120 e P210 (Figura 2, A e B) revelaram seleção de animais com desempenho
 349 genotípico superior ao longo dos anos.

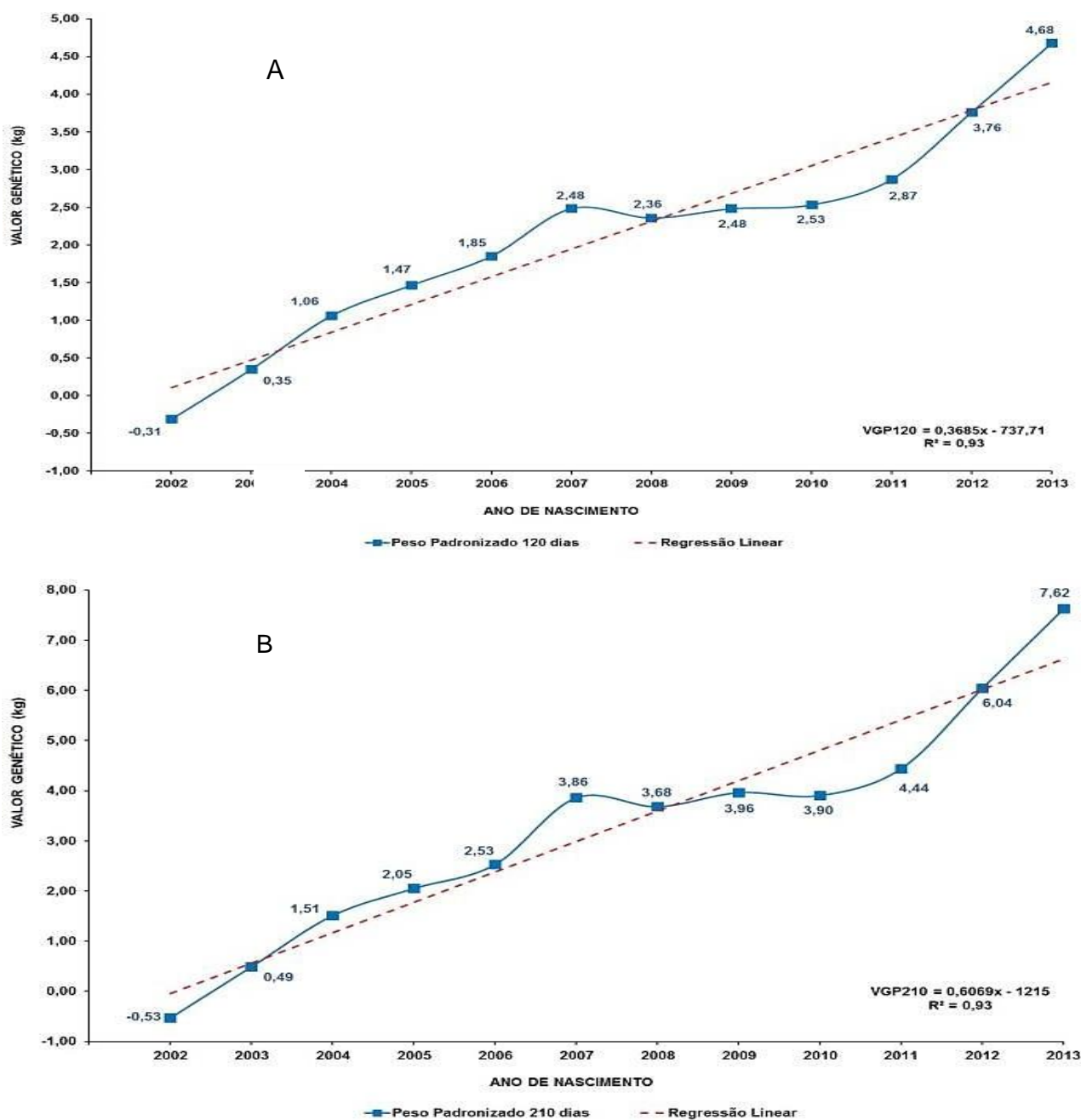
350

351

352

353

354

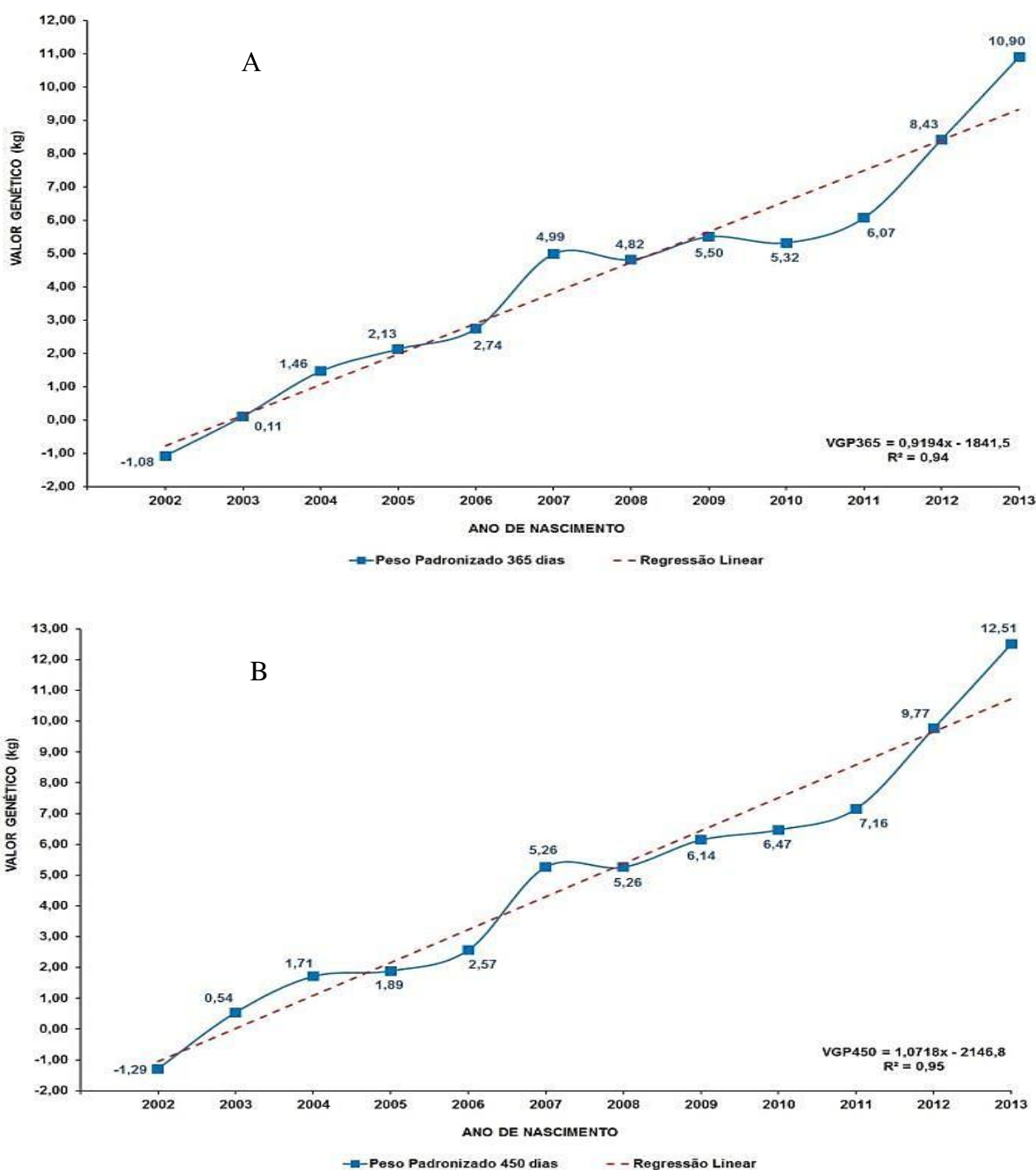


355 **Figura 2.** Tendências genéticas das características P120 (A) e P210 (B) de bovinos
356 da raça Nelore criados na região Norte do Brasil.

357 Elaboração: Rodrigues, (2020).

359 De forma semelhante, foi observado mesmo comportamento para as tendências
360 genéticas das características de pós-desmama (P365 e P450), em que o desempenho
361 genotípico e/ou ganhos genéticos foram superiores ao longo das gerações (Figura 3, A e B).
362 Nas características de pós-desmama (P365 e P450) tendências genéticas, variando de - 1,08
363 a 10,90 kg/ano para P365, e de -1,29 a 12,51 kg/ano para P450 (Figura 3, A e B).

364



365

366 **Figura 3.** Tendências genéticas das características P365 (A) e P450 (B) de bovinos da raça
 367 Nelore criados na região Norte do Brasil.
 368 Elaboração: Rodrigues, (2020).
 369

370 As estimativas de correlações genéticas entre todas as características foram altas e
 371 positivas, indicando uma forte associação genética entre as características de crescimento.
 372 Estimativas semelhantes foram relatadas por Araújo Neto et al. (2011) e Yokoo et al. (2009)
 373 em bovinos Nelore. As correlações genéticas entre os pesos pré e pós-desmame foram altas
 374 e positivas, sugerindo que muitos dos fatores genéticos que influenciam o peso corporal no
 375 desmame são os mesmos que influenciam na idade adulta.

376 Como neste estudo as correlações genéticas entre todas as características foram altas e

377 positivas, a seleção com base no peso ao desmame (P210) pode ser uma boa opção, pois nessa
378 idade há dois efeitos importantes (efeitos genéticos direto e maternal). Assim, o peso aos 210
379 dias de idade deve ser preferido quando o objetivo é melhorar a capacidade materna das vacas
380 (mães). Além disso, a seleção para peso pós-desmame pode ser utilizada se os animais
381 apresentarem maior peso ao desmame e alta taxa de crescimento após desmame, pois é possível
382 encurtar o tempo entre o desmame e o abate com base nessa característica.

383 Contudo, a seleção de animais no desmame tem a desvantagem do efeito materno
384 persistir nessa fase. Portanto, apesar de ter uma associação genética positiva com outras
385 características (P365 e P450), tais critérios de seleção não podem ser sugeridos como únicos
386 critérios para aumentar o peso de abate.

387 Ressalta-se que a seleção para pesos pós-desmame pode gerar, ao longo dos anos,
388 aumento nos custos de produção, da idade ao abate e acabamento dos animais. Nesse sentido,
389 sugere-se maior atenção e seleção de animais com maior potencial para pesos pré-desmame,
390 pois é o período de vida no qual o animal apresenta maior velocidade de crescimento e
391 desenvolvimento. Assim, com a seleção de animais para maiores pesos aos desmame seria
392 possível reduzir o tempo para que o animal chegue ao peso ideal no momento do abate,
393 reduzindo os custos de produção e a idade de abate.

394
395
396
397

CONCLUSÃO

398 As estimativas de herdabilidade direta, obtidas para os pesos, apresentaram valores de
399 média a alta magnitudes, existindo variabilidade genética aditiva para seleção no rebanho
400 Nelore da região norte do Brasil.

401 Da mesma forma, há oportunidade de ganho genético com a seleção para peso nesta
402 raça, mostrando também a necessidade de se antecipar a seleção para pesos pré-desmama, pois
403 as correlações genéticas entre os pesos estudados apresentaram valores altos e positivos,
404 indicando que animais geneticamente superiores, principalmente a partir da desmama, deverão,
405 em grande parte, ser superiores também nas idades posteriores.

406 Há necessidade de maior pressão de seleção para efeito materno, bem como maior taxa
407 de substituição do rebanho (matrizes) a fim de selecionar animais com maior efeito maternal.

408 Os valores obtidos para a tendência genética direta, para as características P120, P210,
409 P365 e P450, apesar de apresentarem oscilações, caracterizam-se como um progresso que deve
410 ser levado em consideração, pois os ganhos são estáveis, cumulativos e permanentes durante o
411 período estudado.

REFERÊNCIAS

- 412
413
- 414 Aguilar, I. & Misztal, I. (2008). Technical Note: Recursive Algorithm for Inbreeding
415 Coefficients Assuming Nonzero Inbreeding of Unknown Parents. *Journal Dairy Science*. 91,
416 1669–1672. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0575>.
417
- 418 Araújo, C. V., Lôbo, R. B., Figueiredo, L. G. G., Mousquer, C. J., Laureano, M. M. M.,
419 Bittencourt, T. C. B. S. C., Araújo, S. I. (2014). Estimate of genetic parameters of growth
420 traits of Nelore cattle in the Midwest region of Brazil. *Revista Brasileira de Saúde e*
421 *Produção Animal*. 15(4), 846-853. doi: [http://dx.doi.org/10.1590/S1519-](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402014000400006)
422 99402014000400006.
423
- 424 Araujo Neto, F. R., Lôbo, R. B., Mota, M. D. S., Oliveira, H. N. (2011). Genetic parameter
425 estimates and response to selection for weight and testicular traits in Nelore cattle. *Genetics*
426 *and Molecular Research*. 10, 3127-3140. doi: <http://dx.doi.org/10.4238/2011.December.19.1>
427
- 428 Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras De Carne – ABIEC. (2018). *Estatísticas*.
429 Disponível em: <[http://abiec.com.br/download/Release %20fechamento% 202019_OK.pdf](http://abiec.com.br/download/Release%20fechamento%202019_OK.pdf)>
430 Acesso em: out/2019.
431
- 432 Boligon, A. A., Albuquerque, L. G., Mercadante, M. E. Z., Lôbo, R. B. (2009).
433 Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça
434 Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(12), 2320-2326.
435 doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200005>
436
- 437 Brunes, L. C. (2017). Estudo genético-quantitativo de características de crescimento,
438 reprodução, carcaça e escores visuais em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade
439 sexual. 193 f. *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em
440 Zootecnia - Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiania, GO, 2017. Disponível
441 em:<[https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/2017040_Dissertacao _Ludmilla_Costa_Brunes.pdf](https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/2017040_Dissertacao_Ludmilla_Costa_Brunes.pdf)>
442 Acesso em: nov/2019.
443
- 444 Dotta, J. C., Falcão, A. J. S., Carneiro, P. L. S., Conti, A. C. M., Rezende, M. P. G. (2019).
445 Estrutura populacional e depressão endogâmica em características de crescimento de bovinos

- 446 da raça Nelore criados no bioma Amazônia. *Livestock Research for Rural Development*. 31(2)
447 (Article #17). doi: <http://www.lrrd.org/lrrd31/2/plsca31017.html>
448
- 449 Falconer, D. S. & Mackay, T. F. C. (1996). *Introduction to quantitative genetics*. 4.ed.
450 Edinburgh: Longman, 464 p. Disponível em: <[https://vulms.vu.edu.pk/Courses/
451 GEN733/Downloads/Introduction%20to%20Quantitative%20Genetic-DS%20Falconer.pdf](https://vulms.vu.edu.pk/Courses/GEN733/Downloads/Introduction%20to%20Quantitative%20Genetic-DS%20Falconer.pdf)>
452 Acesso em: nov/2019.
453
- 454 Ferreira, J. L., Bresolin, T., Lopes, F. B., Garcia, J. A. S., Nepomuceno, L. L., Schmidt, A. B.,
455 Lobo, R. B. (2017). Modelos de regressão aleatória para característica de crescimento em
456 bovinos da raça guzerá. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, 18, 1-12, e-39566.
457 doi: 10.1590/1809-6891v18e-39566
458
- 459 Ferreira, J. L., Lopes, F. B., Marques, E. G., Silva, M. C., Assis, A. S., Pereira, L. S.,
460 Nepomuceno, L. L. (2014). Estudo genético quantitativo em características produtivas de
461 bovinos da raça Nelore criados na Região Norte do Brasil. *Revista Brasileira de Medicina
462 Veterinária*, 36(1), 11-17. doi: <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/441>
463
- 464 Guimarães, N. C. (2016). Parâmetros genéticos de caracteres quantitativos relacionados à
465 produtividade de rebanhos selecionados da raça Nelore. 69 f. *Dissertação* (Mestrado em
466 Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Escola Veterinária e Zootecnia, Goiânia, GO,
467 2016. Disponível em: <[https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/20160022_Nayanny_Correa_
468 Guimaraes.pdf](https://ppgz.evz.ufg.br/up/442/o/20160022_Nayanny_Correa_Guimaraes.pdf)> Acesso em: ago/2019
469
- 470 Gonçalves, F. M., Pires, A. V., Pereira, I. G., Garcia, D. A., Farah, M. M., Meira, C. T., Cruz,
471 V. A. R. (2011). Avaliação genética para peso corporal em um rebanho Nelore. *Arquivo
472 Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63(1), 158-164.
473 doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000100024>
474
- 475 Kaps, M., Herring, W. O., Lamberson, W. R. (1999). Genetic and environmental parameters
476 for mature weight in Angus cattle. *Journal of Animal Science*, 77, 569-574.
477 doi: <https://doi.org/10.2527/1999.773569x>
478
- 479 Lira, T. S., Pereira, L. S., Lopes, F. B., Ferreira, J. L., Lôbo, R. B., Santos, G. C. J. (2013).

- 480 Tendências genéticas para características de crescimento em rebanhos Nelore criados na
481 região do Trópico Úmido do Brasil. *Ciência Animal Brasileira*. 14(1), 23-31.
482 doi: 10.5216/cab.v14i1.16785
483
- 484 Lôbo, R. N. B. & Martins Filho, R. (2002). Avaliação de métodos de padronização dos pesos
485 corporais as idades de 205, 365 e 550 dias. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 31(4), 1695-1706.
486 doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000700012>
487
- 488 Lopes, F. B., Ferreira, J. L., Lôbo, R. B., & Rosa, G. J. M. (2017). Bayesian analyses of
489 genetic parameters for growth traits in Nelore cattle raised on pasture. *Genetics and*
490 *Molecular Research*, 16(3). doi:10.4238/gmr16039606
491
- 492 Lopes, P. S., Martins, E.N., Silva, M. A., Regazzi, A.J. (1993). *Estimação de componentes de*
493 *variância*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 61p.
494
- 495 Meyer, K. (1992). Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of
496 Australian beef cattle. *Livestock Production Science*, 52(1), 179-204. Disponível em:
497 <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=NL9203994>> Acesso em: out/2019
498
- 499 Misztal, I., Tsuruta, S., Strabel, T., Auvray, B., Druet, T., Lee, D. (2002). BLUPF90 and
500 related programs (BGF90). World congress on genetics applied to livestock production.
501 Montpellier, França. *Proceedings...* Montpellier: WCGALP, 8, 19-23. Disponível em:
502 <https://www.researchgate.net/publication/288268036_Proc_7th_World_Congress_on_Genetics_Applied_to_Livestock_Production_Montpellier> Acesso em: jan/2020
503
504
- 505 Nepomuceno, L. L., Lira, T. S., Lopes, F. B., Lôbo, R. B., Ferreira, J. L. (2013). Interação
506 genótipo-ambiente para características sob efeito maternal na raça Nelore nos estados do
507 Maranhão, Mato Grosso e Pará. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 14(2), 269-
508 276. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000200002>
509
- 510 Pereira, J. C. C. (1999). Melhoramento genético aplicado à reprodução animal. Belo
511 Horizonte, MG: Editora FEP-MVZ. 493 p.
512
- 513 Roso, V. M. & Schenkel, F. S. (2006). AMC – A computer program to assess the Degree of

- 514 connectedness among contemporary groups. In: World Congresson Genetics Applied to
515 livestock production, 8., Belo Horizonte. *Proceedings...* Belo Horizonte, 2006. 26.
516 (Communication, 27).
517
- 518 Sala, V. E., Albuquerque, L. G., Mercadante, M. E. Z., Boligon, A. A., Bonilha, S. F. M.
519 (2009). Eficiência produtiva em vacas da raça Nelore. *Boletim da Indústria Animal*, 66(2),
520 107-113. Disponível em: <[http://www.iz.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/](http://www.iz.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/1670/1475)
521 1670/1475> Acesso em: nov/2019.
522
- 523 Santos, G. C. J., Lopes, F. B., Marques, E. G., Silva, M. C., Cavalcante, T. V., Ferreira, J. L.
524 (2012). Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de
525 bovinos nelore da região Norte do Brasil. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 34, 97-101.
526 doi: 10.4025/actascianimsci.v34i1.12172
527
- 528 Santos, P. F., Malhado, C. H. M. M., Carneiro, P. L. S., Martins Filho, R., Azevêdo, D. M. M.
529 R., Cunha, E. E., Souza, J. C., Ferraz Filho, P. B. (2005). Correlação genética, fenotípica e
530 ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade Mocha.
531 *Archives of Veterinary Science*, 10(2), 55-60. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v10i2.4414>
532
- 533 Team, R. Core. (2013). R: A language and environment for statistical computing. Disponível
534 em: <http://www.R-project.org>
535
- 536 Yokoo, M. J. I., Werneck, J. N., Pereira, M. C., Albuquerque, L. G., Filho, W. K., Sainz, R.
537 D., Lobo, R.B., Araujo, F. R. C. (2009). Correlações genéticas entre escores visuais e
538 características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. *Pesquisa Agropecuária*
539 *Brasileira*, 44(2), 197-202. Disponível em: <[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/922961/1/DT115.pdf)
540 [bitstream/doc/922961/1/DT115.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/922961/1/DT115.pdf)> Acesso em: out/2019
541
- 542 Wright, S. (1923). Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. In. The measurement of
543 inbreeding and relationship. *Journal of Heredity*, 14, 339-348.
544 doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a102354>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

545

546

547 A condição básica para que qualquer programa de melhoramento genético
548 obtenha sucesso é a existência de variabilidade genética na população, associada à
549 necessidade constante de selecionar animais cada vez mais eficientes e produtivos.
550 No entanto, o sistema de seleção é bastante complexo, uma vez que características
551 produtivo-reprodutivas sofrem influenciam de multifatores e suas inter-relações.

552

553

554

A estimação de parâmetros genéticos é de fundamental importância para o
delineamento de programas de seleção e permite antever o ganho genético para as
características analisadas.

555

556

557

558

559

560

No presente estudo observou-se que existe variabilidade genética potencial
para ser explorada a fim de favorecer a seleção de bovinos da raça Nelore, criados
sob pastejo na região Norte do Brasil. Entretanto, faz-se necessário que a pressão de
seleção seja em característica de pré-desmama, pois irá favorecer uma seleção
melhor de fêmeas com habilidade maternal e devido a alta correlação com pesos pós-
desmama selecionar animais mais precoces.

561

562

563

564

Como neste estudo as correlações genéticas entre todas as características
foram altas e positivas, a seleção com base no peso ao desmame (P210) pode ser
uma boa opção. Assim, o peso aos 210 dias de idade deve ser preferido quando o
objetivo é melhorar a capacidade materna das vacas (mães).

565

566

567

568

Contudo, a seleção de animais no desmame tem a desvantagem do efeito
materno persistir nessa fase. Portanto, apesar de ter uma associação genética positiva
com outras características (P365 e P450), tais critérios de seleção não podem ser
sugeridos como únicos critérios para aumentar o peso de abate.

569

570

571

572

573

Ressalta-se que a seleção para pesos pós-desmame pode gerar, ao longo dos
anos, aumento nos custos de produção, da idade ao abate e acabamento dos animais.
Nesse sentido, sugere-se maior atenção e seleção de animais com maior potencial
para pesos pré-desmame, pois é o período de vida no qual o animal apresenta maior
velocidade de crescimento e desenvolvimento.