

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
*CAMPUS* TANCREDO DE ALMEIDA NEVES  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**Tendências Fenotípicas e Genéticas para Peso à Desmama e Escore de Úbere em  
Bovinos Nelore**

MAYRA MICAELA DE ASSIS

SÃO JOÃO DEL-REI/MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

*CAMPUS* TANCREDO DE ALMEIDA NEVES

CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**Tendências Fenotípicas e Genéticas para Peso à Desmama e Escore de Úbere em  
Bovinos Nelore**

MAYRA MICAELA DE ASIS  
Graduanda em Zootecnia

SÃO JOÃO DEL-REI/MG

MAYRA MICAELA DE ASSIS

**Tendências Fenotípicas e Genéticas para Peso à Desmama e Escore de Úbere em  
Bovinos Nelore**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal de São João del-Rei/*Campus* Tancredo de Almeida Neves, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Orientador (a): *Leila de Genova Gaya (UFSJ/CTAN)*

SÃO JOÃO DEL-REI/MG

DEZEMBRO DE 2016

Mayra Micaela de Assis

**Tendências Fenotípicas e Genéticas para Peso à Desmama e Escore de Úbere em  
Bovinos Nelore**

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Comissão Examinadora:

---

José Teodoro de Paiva

Mestrando em Genética

Universidade Federal de Viçosa

---

Graziela Tarôco

Mestre em Zootecnia

---

Leila de Genova Gaya

Universidade Federal de São João Del Rei

Curso de Bacharelado em Zootecnia/ *Campus* Tancredo de Almeida Neves

Presidente

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por tantas oportunidades que conquistei na minha vida. Oportunidades estas que agarrei com muito entusiasmo e esforço para corresponder a tantas expectativas de familiares, amigos e professores da Universidade.

Agradeço também a minha família, que esteve ao meu lado em todos os momentos de alegria, tristezas e sufocos que passei nesses anos de graduação. A minha mãe Márcia e meu pai Wilson que não mediram esforços em me apoiar e acreditar em cada passo que dei. A minha irmã Monique por seus conselhos e por ter me dado dois sobrinhos maravilhosos que tanto amo e alegam meus dias (Ana Carolina e Bernard). Agradeço ainda ao meu cunhado Samuel, meu Avô Nego e tios e tias que acreditaram em mim e na força que é o curso de Zootecnia e também a minha prima Joyce que sempre esteve e está ao meu lado me apoiando e acreditando.

As amigas e irmãs Karen e Raquel... obrigada a mais de 20 anos de amizade, conquistamos cada degrau juntas e sempre juntas vamos alcançar cada objetivo e dificuldade que a vida nos impor. Para minhas amigas Dorenses e companheiras da vida, quero agradecer por sempre estarem ao meu lado não me deixando desanimar e me animando a cada palavra e sorriso de amizade sincera!

Para os amigos que conquistei em São João, em especial Tamara, Jéssica e Lorena, obrigada a todos esses anos que passamos juntas e por tantos obstáculos enfrentados... mais um passo estamos conquistando e nos formando!

Agradeço aos grandes professores e amigos que conquistei durante todos anos de graduação, em especial a Professora e Doutora Leila que com muita competência e entusiasmo me orientou neste trabalho final, não medindo esforços para que o objetivo fosse concluído e ao Professor e Doutor Fernando por anos de trabalho e conquistas.

Enfim agradeço ao amigo Matheus, que tanto me ajudou na realização deste trabalho, levantando todos os dias cedo e acompanhando nós rápidos almoços de todo dia e a Grazi e ao Théo por todo empenho e ajuda para que este trabalho ficasse pronto!

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	18
REVISÃO DE LITERATURA .....	10
Mercado de carne internacional e nacional .....	10
Rebanho nacional de corte .....	12
Melhoramento genético do Nelore no brasil .....	13
Importância do leite.....	16
Tendências genéticas e fenotípicas .....	18
MATERIAL E MÉTODOS .....	19
Origem dos dados .....	19
Manipulação dos dados .....	20
Análises estatísticas e genéticas .....	21
Tendências Fenotípicas .....	22
Tendência Genética.....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
Banco de dados e manipulação .....	23
Estatísticas descritivas.....	23
Grupos de contemporâneos e análise de co-variáveis .....	24
Tendências fenotípicas.....	25
Tendências genéticas .....	30
CONCLUSÃO .....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## RESUMO

Utilizando-se de um banco de dados contendo 186.151 animais da raça Nelore, nascidos entre 1995 e 2014 e um arquivo de *pedigree* com 289.301 animais, com vistas à compreensão da importância da produção de leite para bovinos de corte, analisaram-se variações fenotípicas e genotípicas das características peso à desmama (PD) e escore visual de úbere (UBE) ao longo das gerações. Para predição dos valores genéticos, empregou-se a metodologia da máxima verossimilhança restrita, usando modelo animal e o *software* AIREMLF90. Estimou-se o comportamento das variáveis ao longo do tempo por intermédio de análises de regressão linear, cujos coeficientes de regressão corresponderam às tendências genéticas e fenotípicas médias das variáveis por unidade de tempo (safra e geração). Houve significância estatística para os coeficientes de regressão tanto para os fenótipos de PD como para UBE em função de safra e geração. As tendências fenotípicas apontaram um aumento no PD por safra (1,14Kg) e geração (5,93Kg) e para UBE um aumento por safra (0,019 pontos) e uma diminuição por geração (-0,023 pontos). Portanto, ocorreu progresso fenótipo para peso ao longo das gerações, não ocorrendo o mesmo para tendência genética. Não houve resultados significativos para tendência na equação genética. Os resultados encontrados foram satisfatórios para PD pois apresentou progresso fenotípico ao longo das gerações, porém ainda é relevante o acompanhamento das variáveis ao longo do tempo e aprimorar os estudos sobre conformação de úbere.

Palavras chave: análise de regressão, habilidade materna, máxima verossimilhança restrita, Melhoramento Animal



## ABSTRACT

By using a database containing 186,151 Nellore animals born between 1995 and 2014 and a pedigree data with 289,301 animals, in order to understand the importance of milk production for beef cattle, it was analyzed phenotypic and Genotypic characteristics of weaning weight (WW) and visual udder score (UBE) throughout generations. To predict the genetic values, a strict maximum likelihood methodology was employed, using the animal model and AIREMLF90 software. The behavior of the variables over time was estimated by means of linear regression analysis, whose regression coefficients corresponded to the genetic and phenotypic tendencies variable per unit time (crop and generation). There was statistical significance for the regression coefficients for both WW and UBE phenotypes as a function of crop and generation. The phenotypic trends has shown a WW increase per crop (1.14 kg) and generation (5.93 kg) and a UBE increase per crop (0.019 points) and a decrease per generation (-0.023 points). Therefore, the phenotype for weight over the generations occurred progressively, which did not happen for the genetic tendency. There were no significant results for the trend in the genetic equation. The results found were satisfactory from the point of view of phenotypic progression over the generations, but the monitoring of the variables over time is still relevant for studies on udder conformation.

Keywords: regression analysis; maternal ability; strict maximum likelihood methodology; animal improvement

## **1. INTRODUÇÃO**

O aumento da demanda mundial por carne bovina ocorrida nas últimas décadas, ampliou a competitividade pelo mercado, determinando que os países buscassem por melhorarias em suas tecnologias para maximizar a produtividade dos animais e buscar por parcerias internacionais para exportar seus produtos. O Brasil possui um território vasto, em grande parte ocupado por pastagens, além de ser detentor de um dos maiores rebanhos efetivos mundiais. O país, em 2004, atingiu as primeiras colocações de países exportadores de carne, porém o aumento da produção e produtividade da pecuária ainda é um desafio no território nacional, segundo informações da ABIEC (2011).

Buscando melhorar os índices zootécnicos do rebanho brasileiro, priorizou-se o uso de tecnologias aliadas ao melhoramento genético, com a realização de avaliações genéticas para que fosse possível conhecer o potencial genético dos animais. Isso é possível devido às estratégias dos programas de melhoramento, que envolvem entre outros elementos, o conhecimento de parâmetros e tendências fenotípicas e genotípicas das características que serão utilizadas para incrementar a produtividade do rebanho. Tais tendências são estimadas por regressão e permitem o acompanhamento dos ganhos fenotípicos e genéticos de uma ou mais características que serão selecionadas dentro de um rebanho ou mesmo que sofram seleção indireta. Adicionalmente, para se alcançar o sucesso de um programa de melhoramento, a escolha da característica que será alvo de seleção é muito importante. Dentre estas estão as características reprodutivas, que são de grande relevância para o sucesso econômico da propriedade e para o progresso genético (o qual leva em consideração a intensidade de seleção, a variação fenotípica a herdabilidade da característica e o intervalo de geração) de todas as variáveis selecionadas.

Em diversos programas de melhoramento genético tem sido adotado o uso de escores de avaliação visual de úbere para a obtenção de respostas indiretas à seleção. Para a eficiência desse processo, faz-se necessário, além de avaliar sua associação genética com as variáveis de interesse econômico na população, conhecer o comportamento dessa característica ao longo do tempo, especialmente em se tratando de rebanhos de corte, cujo foco de seleção não tende a ser a produção de leite, mas sim, especialmente, os pesos em diferentes idades. Pressupondo-se a existência de uma relação entre esses escores e a habilidade materna das vacas de corte, espera-se em função da seleção para esse tipo de variável um impacto no peso à desmama da população selecionada, uma vez que a habilidade materna pode ser determinante para o ganho de peso do bezerro até a desmama.

Portanto faz-se necessários estimar as tendências fenotípicas e genéticas para peso à desmama e escore visual de úbere em uma população da raça Nelore em função de safra de geração de seleção, analisando-se como as variáveis em estudo se comportam ao longo tempo.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Mercado de carne internacional e nacional**

A competitividade do mercado mundial de carne bovina se caracteriza pela produção e consumo se concentrarem em poucos países como, Estados Unidos da América, China, Austrália e Brasil. Com a crescente demanda pelo consumo de carne no mundo, países como os Estados Unidos da América se destacam devido a sua alta produtividade, que alcança os maiores valores de eficiência no mercado mundial e pela busca de acordos com novos países, como o Brasil (Buzogany, 2013; FAEG - Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás, 2016).

A partir da década de 90 houve um aumento da demanda externa à procura de carne bovina, isso devido ao aparecimento da doença *Encefalopatia espongiforme* (doença da vaca louca) nos rebanhos de países europeus, da gripe aviária na Ásia e nos países da Europa (Souza et al., 2011) e também por maior abertura comercial e o fim das barreiras não tarifárias para o produto brasileiro. A década de 2000 foi marcada pela consolidação do Brasil como potência na produção e exportação de carne bovina, sendo que o país se tornou o primeiro colocado dentre os exportadores em 2004, segundo dados da ABIEC, (2011). Entre 2001 e 2007, houve um crescimento de 181,1% no volume do produto comercializado no mercado internacional (Almeida et al., 2012).

O país ainda investiu em tecnologias de produção, melhoramento do rebanho e cruzamentos, expansão das fronteiras agropecuárias, redução de custo de produção, rações adequadas e mão-de-obra especializada (Dill et al., 2013), permitindo que o Brasil ganhasse destaque no mercado internacional. No ano de 2008 o país recorreu às exportações para países produtores, e em 2010 o Brasil já ocupava o segundo lugar de maior produtor mundial e o primeiro exportador mundial de carne bovina (ABIEC, 2010). Houve aumento do volume exportado, chegando a 1,3 milhão de toneladas, o que representou 15% da produção nacional (Abreu et al., 2006), bem como do consumo mundial por carne, o qual se deveu ao crescimento da população e urbanização mundial. Em 2015 houve menor produção de carne no país devido à liquidação de rebanhos em algumas regiões (Equipe Beefpoint, 2016). Com esse aumento pelo consumo e maiores exigências dos consumidores por sistemas de produção com maior sustentabilidade e produtos com mais qualidade, foram impostas barreiras sanitárias, o que aumentou as exigências de novos mecanismos por segurança alimentar, sendo dessa forma criada a rastreabilidade bovina (Almeida et al., 2012). É o Ministério da Agricultura e Pecuária, por intermédio da Secretaria de Defesa Agropecuária, responsável por regulamentar e

controlar mercadorias de origem animal destinadas à exportação, atestando sua qualidade e contribuindo para o aumento da produção brasileira, pelo DECRETO Nº 5.741, DE 30 DE MARÇO DE 2006 (MAPA, 2006).

A produção bovina brasileira vem passando por um processo de modernização, devido à necessidade de aumentar sua eficiência, ocorrido pela procura da população por outros tipos de carnes e produção com sustentabilidade ambiental (Amaral et al., 2014). Ainda poderá aumentar sua produtividade, devido ao tamanho do seu rebanho e da presença das raças zebuínas com grande potencial de melhoramento de índices zootécnicos, que em sua grande maioria não advém de reprodutores testados geneticamente, e também aberturas de novos acordos internacionais, que possibilitará exportar carne bovina in natura (Freitas, 2015). Segundo dados SNA (Sociedade Nacional de Agricultura) (SNA, 2015), nos próximos cinco anos, o Brasil será o maior produtor de carne bovina do mundo, superando os Estados Unidos da América.

## 2.2 Rebanho nacional de corte

O território nacional possui 8.515.767,049 km<sup>2</sup>, sendo 20% da sua área ocupada por pastagens, segundo dados do IBGE (2016). A pecuária brasileira possui a maior parte do seu rebanho criada a pasto, o que diminui os custos de produção, porém sofrendo interferência direta do clima.

O setor agropecuário ainda inspira cuidado em toda a cadeia produtiva para que a produção de carne continue a crescer; assim, produtores, frigoríficos e fornecedores de insumos trabalham em conjunto para atender às demandas nacional e internacional (Zanine et al., 2006). Os criadores de gado de corte e os frigoríficos tem se esforçado na tentativa de melhorar a segurança higiênico-sanitária da carne produzida, investindo em

todo sistema produtivo, com tecnologias novas para carnes destinadas ao mercado interno quanto as destinadas à exportação (Abreu et al., 2006).

O produto brasileiro ainda é bastante diversificado, isso devido à diferença de sistemas produtivos no país. Para melhor padronização do rebanho bovino nacional, vem sendo feitos investimentos em tecnologias e qualificação profissional, rastreabilidade dos animais do nascimento até o abate, controle da saúde animal e segurança alimentar (Furquim et al., 2013). Segundo Koury Filho (2005) uma meta a ser atingida pela cadeia produtiva é o atendimento às exigências dos consumidores, tendo em vista melhores custo/benefícios, com produtos de qualidade que respeitem meio ambiente, bem-estar animal e segurança alimentar.

O rebanho nacional é composto principalmente por *Bos indicus*, animais de raça zebuína ou seus cruzamentos, que são animais extremamente rústicos e muito adaptados ao país (ABIEC). Além de toda adaptabilidade ao clima predominantemente tropical do Brasil, muitos trabalhos de seleção genética são realizados por criadores e técnicos tem melhorado o progresso genético dos rebanhos, tornando-os cada vez mais eficientes e produtivos (Rosa, 2016). De todo rebanho zebuino, a raça que mais se destaca é o Nelore, com cerca de 80% do rebanho encontrado em todo território nacional, devido ao fato de apresentar características favoráveis como: boa adaptação ao clima diversificado do Brasil, rusticidade, entre outras (Carvalho, 2008); contudo merecem destaque ainda as raças zebuínas Brahman, Guzerá e Tabapuã (Rosa, 2016).

### 2.3 Melhoramento genético do Nelore no Brasil

Dentre as raças zebuínas, o Nelore foi a que melhor se adaptou ao clima do país e alcançou boa precocidade devido à intensiva seleção que foi realizada, ainda possui ótimo rendimento de carcaça, os quais segundo Lopes (2011), apresentam maiores rendimento de carcaça em relação aos do grupo Red Norte (raça recente composta com contribuição

das raças Nelore, Tabapuã, Red Angus, Santa Gertrudis e Senepol) (Andrade et al., 2010). Possui um desempenho menor se comparado a raças europeias e britânicas, porém, em condições de clima mais adversas, apresenta bom desempenho e produtividade devido à sua rusticidade.

O Brasil possui o rebanho Nelore mais numeroso do mundo e o de melhor qualidade genética (Equipe Beefpoint, 2013), em função da grande quantidade de informações quantitativas que permitem a aplicação de métodos de avaliação genética (Lacerda, 2013). O cruzamento entre as raças europeias e zebuínas vem sendo uma ferramenta muito utilizada pelos criadores e melhoristas brasileiros e que vem gerando resultados, como aumento da heterose para variáveis reprodutivas e de crescimento e da complementariedade das raças (ABIEC, 2008).

Outra estratégia de melhoramento utilizada é a seleção para características de importância econômica, baseadas em critério e objetivos de interesse do produtor para melhorar seu rebanho. Atualmente os critérios envolvem avaliações fenotípicas e/ou genotípicas, sendo a avaliação genética fundamental para o processo de seleção, que visa à identificação dos melhores genótipos no rebanho (Wolter et al., 2015). O conhecimento dos parâmetros e tendências genéticas e fenotípicas também contribuem para a escolha das características que serão utilizadas no programa de seleção. Características de crescimento e peso à desmama podem ser usadas como critério de seleção, uma vez que possuem herdabilidades que variam de média a alta, que proporcionam maiores ganhos genéticos por geração (Laureano et al., 2011) e se relacionam com peso ao abate e rendimento de carcaça, objetivos finais da cadeia produtiva de corte.

Os programas de seleção podem ser realizados dentro de rebanhos ou entre rebanhos (Alencar, 2010), com a criação de numerosos catálogos e sumários de touros que apresentam o potencial genético dos animais visando aumentar a produtividade dos

rebanhos. Estes contêm informações baseadas em modelos estatísticos, como o modelo animal, que associados ao BLUP (*best linear unbiased prediction*), predizem valores das DEPs (Diferença Esperada da Progênie) para as características de interesse que serão selecionadas. Além do valor das DEPs para avaliar o mérito genético dos animais, os sumários ainda contêm informações de acurácias que auxiliam na escolha do melhor animal (Resende et al., 1999; Eler, 2014). Os índices de produtividade do rebanho de corte do país tem se elevado devido à aplicação correta de métodos estatísticos para que a avaliação genética seja mais correta e a seleção dos melhores indivíduos seja possível (Yokoo et al., 2012), porém a utilização dessas informações ainda é deficiente, uma vez que não se conhece o potencial genético da maior parte dos reprodutores utilizados no rebanho brasileiro.

Outra ferramenta utilizada no melhoramento é uso de escores visuais, que são importantes pela rapidez com que podem ser avaliados, cuja pontuação deve ser realizada por profissionais adequados. A nota recebida pela vaca pode indicar se produzirá quantidades de leite necessária para o aleitamento, devido a inserção do úbere e qualidade dos tetos (Fernandes, 2012), pois úbere bem inserido e tetos de qualidade significam uma produtividade de leite maior e por mais tempo, conseqüentemente desmamam bezerros mais pesados.

Tanto vacas quanto bezerros podem sofrer influência do ambiente (Barrozo, 2009), sendo importante o conhecimento dos fatores que podem influenciar no desempenho produtivo desses animais. Um dos fatores por exemplo, o sexo, que quando comparados em mesmas condições de ambiente, os machos são mais pesados que as fêmeas em aproximadamente 10%, por possuírem estrutura corporal mais desenvolvida e apresentam maior potencial de crescimento (Bocchi, 2003; Souza et al., 2010). Outro fator é a estação de nascimento, uma vez que animais que nascem no final da estação seca se encontram



ou um ambiente menos úmido e temperaturas mais amenas (Bocchi, 2003), o que pode provocar condições mais favoráveis para a expressão do potencial genético dos bovinos.

#### **2.4 Importância do leite**

O leite para bovinos de corte é destinado apenas para o desenvolvimento e crescimento dos bezerros, não sendo destinado à comercialização. Não é somente importante para nutrição dos bezerros, leite também se relaciona com o peso à desmama dos mesmos, sendo que animais mais pesados desmamam mais precocemente e podem apresentar desempenhos melhores quando são amamentados adequadamente nos primeiros meses de vida, diminuindo tempo de recria e terminação e reduzindo tempo à puberdade das fêmeas (Araldi et al., 2011).

O genótipo da vaca é um dos fatores que mais influenciam o peso à desmama do bezerro de corte, determinando seu potencial futuro (Oliveira et al., 2007). Quando são utilizados animais de grande potencial genético deve-se considerar as condições tanto nutricionais e ambientais em que se encontram, que podem interferir na expressão desse potencial, alterando a produção de leite da vaca e o anestro pós-parto (Oliveira et al., 2007).

Características reprodutivas se destacam na bovinocultura, incluindo os aspectos relacionados ao crescimento e capacidade de produção de leite das fêmeas. Essas características possuem de baixas a médias herdabilidades. Sendo assim, o fenótipo pode não ser indicativo de genótipo. Segundo Laureano (2011), herdabilidade moderada para peso à desmama (0,23) foi encontrada.

Uma maior produção de leite pode estar relacionado com menor acúmulo de gordura na glândula mamária e com o aumento na quantidade de células mamárias (Restle et al.,

2005). Além disso, vacas que atingem a puberdade mais cedo tendem a produzir maior quantidade de leite e seus bezerros são desmamados mais precocemente, aumentando a produtividade do rebanho. Até a desmama, os animais são totalmente dependentes da produção de leite da mãe, que também pode sofrer influência da quantidade e qualidade do alimento disponível, dos fatores ambientais, além da idade e do período fisiológico em que se encontra (Bocchi, 2003).

A produção de leite pode ser estudada por meio de escores visuais quando as vacas são submetidas a avaliações de conformação (Lima, 2011; Fernandes, 2012; Melo et al., 2013). Essa avaliação visual pode ser de fácil medição e menos estressante aos animais, porém, tais escores são subjetivos, já que ficam a critério do avaliador. Para Schmidek (2008) é importante que o bezerro tenha acesso aos tetos e que o sistema mamário tenha conformação adequada. Segundo o mesmo autor, o úbere não deve ser penduloso, com tetos abaixo da cabeça do bezerro e não devem ser muito largos ou grandes. Mesmo que uma maior produção de leite seja associada a úberes maiores, faz-se necessário que o úbere seja de conformação adequada para raça e que o aumento da produção de leite seja associada a um adequado aporte nutricional (Schmidek, 2004).

Os escores podem também ser avaliados geneticamente, por meio das DEPs encontradas nos sumários dos touros, sendo esta uma avaliação mais rigorosa e criteriosa. As DEPs são também estimadas para o efeito materno, que envolve características influenciadas por fatores maternos, como por exemplo produção de leite ou DEP para materno total, que expressa o potencial de produção de leite das filhas do touro e de desmama de seus netos (Catálogo de Touro Reprodução Programada, 2013; CFM, 2013). Assim, a realização de uma mudança genética por seleção de avaliação morfológica em um rebanho pode ser considerada efetiva, uma vez que tenham sido estudados os

parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas das características trabalhadas (Forni, 2007).

## 2.5. Tendências genéticas e fenotípicas

Para Ferraz Filho (2002), a produtividade de um rebanho pode ser aumentada com a combinação entre manejo, nutrição, no aumento do potencial genético dos animais e manipulando corretamente as características que serão selecionadas. Para que haja melhoramento em um rebanho, é necessário definir quais características são mais importantes para determinar os métodos de trabalho.

As tendências fenotípicas e genéticas de uma característica de interesse econômico em determinada população podem ser estimada por meio de regressão dos valores sobre um período (Ferreira et al., 2008) e, quando observada periodicamente, permite a avaliação da eficiência de programas de melhoramento genético (Boligon et al., 2005) ou de efeitos de seleção indireta.

A avaliação das tendências e fenotípicas e genéticas fenotípicas para as características peso à desmama dos bezerros e escore de úbere das vacas são importantes pois são características de grande interesse dentro de um rebanho e passíveis de seleção, pois a produção de leite da vaca (de cujo escore visual de úbere pode ser um indicativo) poderá influenciar no peso à desmama do bezerro, já que até o desmame o leite materno é a única fonte de alimento para o mesmo. Para Lira (2013), o conhecimento do desempenho fenotípico e genético de uma população, obtido por meio das tendências, tem importância na realização de ajustes necessários ao processo seletivo e na avaliação dos critérios estabelecidos no processo de seleção.

Particularmente, as estimativas de tendências fenotípicas e genéticas devem ser constantemente monitoradas, pois são a melhor maneira de se observar o progresso

fenotípico e genético de uma variável do rebanho e verificar se o programa de seleção está sendo efetivo, o que pode ser avaliado por ano ou por geração (Holanda et al., 2004; Boligon, et al., 2006).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Origem dos dados**

Os dados utilizados nesse estudo foram fornecidos pelo Grupo de Melhoramento Animal da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, *campus* Botucatu, totalizando 186.151 registros de rebanhos da raça Nelore, nascidos entre 1995 e 2014. Os dados foram coletados durante 20 anos em 65 propriedades participantes do Programa Nelore Qualitas. Essas propriedades encontravam-se situadas nos Estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Rondônia. A base de dados continha registros de pesagens e escores visuais. As características estudadas foram:

- Peso à desmama (PD), correspondente ao peso vivo do bezerro, registrado em idade próxima aos 210 dias;
- Escore de conformação de úbere (UBE), avaliando o animal por trás, verificando o desenvolvimento dos tetos e a presença de pele solta na região do úbere, atribuindo-se notas de 1 a 6, sendo 1 a menor nota, e o escore 6 identificando o melhor animal para a variável.

O banco de dados fornecido incluía informações de fazenda, safra, sexo, identificação do animal e dos pais, data de nascimento dos animais e do registro do peso à desmama, situação de reprodução, lote de nascimento e desmama, classe de idade da mãe ao nascimento dos bezerros, idade do animal na avaliação visual do úbere e idade do animal no peso à desmama.

Os animais foram criados a pasto com suplementação mineral, com diferentes tipos de regimes alimentares, também informados na base de dados. Entre as fazendas, a estação de monta ocorreu em épocas diferentes, em sua maioria em períodos de três meses. A matriz de parentesco continha 289.301 animais, com informações da mãe (224.301 vacas) e pai (136.540 animais).

### 3.2. Manipulação dos dados

De início foram realizadas análises de consistências para a checagem dos dados por intermédio do *software Visual Fox Pro*® (Vidal, 1994). Observou-se quem machos (95.140 bovinos) e fêmeas (91.011 bovinos) das 65 propriedades eram distribuídos seguindo diferentes regimes alimentares, lotes de manejo, piquetes ou local de nascimento (379 lotes) e desmame (601 lotes). Os diferentes regimes alimentares totalizaram 980 registros. As possíveis situações reprodutivas presentes no banco de dados eram: fertilização *in vitro* (FIV) (792 animais), inseminação artificial (31.760 animais), monta controlada (20.725 animais), transferência de embrião (2.293 animais), monta direcionada (301) e alguns animais não estavam em reprodução (130.281) recebendo valor 0 (zero). Foram 22.800 gerações animais. Às vacas avaliadas foram atribuídas classes de idade entre 1 a 5 anos, sendo o valor 1 atribuído a vacas que pariram até 2 anos (1.793 vacas), e sucessivamente os escores 2 (34.634 vacas), 3 (78.053 vacas), 4 (43.054 vacas) e 5 (28.618 vacas).

As estações de nascimento incluídas após manipulação dos dados foram primavera (106.925 registros), verão (15.923 registros), outono (1.593 registros) e inverno (61.710 registros) e as estações para desmama foram primavera (1.009), verão (9.320), outono (113.117) e inverno (62.705).

Encontrados 5.800 diferentes GCs para PD e para a variável UBE, 1519 GCs. Os dados dos indivíduos cujo grupo de contemporâneos possuísse menos de cinco animais

foram eliminados para a característica analisada, não sendo computados nas análises genéticas.

Foi estipulado como amplitude aceitável o valor da média para variável PD mais ou menos 3 desvio-padrão ( $\bar{x} \pm 3\sigma$ ) e registros de peso fora desta amplitude foram removidos do banco de dados. Com base nas informações pré-existentes, incluíram-se as estações do ano ao nascimento e à desmama (primavera, verão, outono, inverno) para cada registro.

#### 3.4. Análises estatísticas e genéticas

Foram calculadas as estatísticas descritivas das características estudadas (número de observações, média, desvio-padrão, coeficiente de variação e valores mínimo e máximo) por meio do procedimento PROC MEANS do pacote estatístico SAS<sup>®</sup> - *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2008). O mesmo *software* foi utilizado para o estudo da significância das fontes de variação ambientais e co-variáveis das características para proposição do modelo de análise a ser utilizado nas avaliações genéticas, por meio do método dos modelos lineares generalizados, utilizando-se o procedimento GLM. Para essas análises, assumiu-se a significância estatística de 5%. O número de gerações da base de dados foi calculado por intermédio do *software* CALGERA (Mourão et al., 2004).

Para a predição dos valores genéticos, empregou-se a metodologia da máxima verossimilhança restrita, usando o modelo animal e o *software* AIREMLF90 (MISZTAL et al.; 2002). O modelo usado foi:

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

em que,  $y$  = vetor das variáveis dependentes,  $\beta$  = vetor de grupos de contemporâneos,  $X$  = matriz de incidência,  $a$  = vetor de valores genéticos,  $Z$  = matriz de incidência e  $e$  = vetor de resíduos.

### 3.5. Tendências Fenotípicas

As análises de tendências fenotípicas foram estimadas por regressões para o valor fenotípico (registro de desempenho) de cada animal, para as variáveis PD e UBE, em função das safras e gerações, utilizando-se o procedimento PROC REG do SAS<sup>®</sup>. As regressões foram testadas de modo linear, assumindo-se nível de significância estatística de 5%. Os gráficos foram plotados utilizando-se o programa Microsoft Excel<sup>®</sup> 2013. A equação utilizada foi:

$$Y = a + bx,$$

em que,  $a$  = intercepto (ponto em que a reta corta o eixo dos  $y$ ),  $b$  = coeficiente de regressão e  $x$  variável dependente para as características estudadas).

### 3.6. Tendência Genética

As análises de tendências genéticas foram estimadas por regressões para o valor genético de cada animal (obtido por modelo animal supracitado), para as variáveis PD e UBE, em função das safras e gerações, utilizando-se o procedimento PROC REG do SAS<sup>®</sup>. As regressões foram testadas de modo linear, assumindo-se significância estatística de 5%. Os gráficos foram plotados utilizando-se o programa Microsoft Excel<sup>®</sup> 2013.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1. Banco de dados e manipulação

Algumas deficiências foram observadas na base de dados, como animais sem informações ou com erros na identificação e medidas fora do limite biologicamente aceitável. Assim, foram excluídos do banco de dados os registros duvidosos e os que se encontravam fora da amplitude estipulada de 3 desvios-padrão acima ou abaixo da média da variável e animais sem registros.

#### 4.2. Estatísticas descritivas

As estatísticas descritivas das características, após a manipulação do banco de dados, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Número de observações (N), média (M), desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e valores mínimo (MIN) e máximo (MAX) das características analisadas e suas covariáveis

Variáveis	n	M	DP	CV(%)	MIN	MAX
PD (Kg)	186.151	227,53	20,35	8,94	170	280
I_PD (anos)	185.417	182,69	31,60	17,30	83	277
UBE (pontos)	58.430	2,05	0,66	32,09	1	6
I_UBE (anos)	58.430	496,74	64,58	13,00	251	745

PD= peso à desmama; I\_PD= idade do bezerro ao peso à desmama; UBE= escore de úbere; I\_UBE= idade da vaca na avaliação visual do úbere.

Os animais foram desmamados de 170 até 280 dias de idade e com pesos que variaram entre 83Kg e 277Kg (sem considerar os números retirados do desvio padrão), números parecidos com os encontrados por PIRES (2016), onde os animais foram desmamados de 6 a 8 meses.

Vários são os estudos sobre a variável PD em bovinos, que reportam grande variação quanto à média dessa característica. Essas diferenças podem ser devidas à região



onde a fazenda esteve localizada, manejo alimentar dos bezerros e estação de nascimento, de modo que nascidos no final da estação seca apresentam um maior crescimento durante a fase pré-desmama (Bocchi, 2003) e também podem estar atribuídas às diferentes vacas, que podem influenciar a quantidade de leite produzido e conseqüentemente afetar o peso do bezerro.

A média e o desvio-padrão obtidos para PD foram próximos aos encontrados por Laureano et al. (2009), que avaliaram o peso à desmama para registros de 128.148 animais da raça Nelore (nascidos entre os anos de 1984 e 2006). A média de PD encontrada neste estudo (189Kg) também foi maior que a reportada por Souza et al. (2000) com 105.465 registros de peso à desmama aos 205 dias de idade de bezerros da raça Nelore (nascidos no período de 1977 a 1994), porém o desvio-padrão encontrado neste estudo foi menor. Pascoa (2008), que estudou peso ajustado para desmama aos 210 dias para Nelore, encontrou valores menores que os descritos nesse.

Silva, (2000) reportou coeficiente de variação para peso à desmama em bezerros Nelore próximos ao obtido nesse estudo (17,30%), e segundo Viu (2016) e Rezende (2014), foram encontrados coeficientes menores para bezerros Nelore (16,53%), na região do Mato Grosso do Sul.

Não são encontrados na literatura pertinente estudos sobre a avaliação de úbere em bovinos Nelore. Os estudos disponíveis tratam apenas de outras raças bovinas, principalmente leiteiras, não sendo possível a comparação das informações obtidas nesse estudo para a avaliação visual de escore de úbere em Nelore com outros trabalhos.

#### 4.3. Grupos de contemporâneos e análise de co-variáveis

As fontes de variação significativas ( $p < 0,05$ ) para PD foram: safra, sexo, regimes alimentares ao nascimento e ao desmame e estação do ano ao nascimento e ao desmame. Segundo Bocchi (2003), que avaliou peso ao desmame de bezerros de acordo com as estações do ano, bezerros que desmamaram mais pesados nasceram de julho a setembro, fim da estação seca, pois no período de chuvas encontram-se pastos de melhor qualidade. As fontes de variação significativas para UBE ( $p < 0,05$ ) foram: fazenda, safra e idade da mãe.

A partir da significância das fontes de variação, foram criados os grupos de contemporâneos (GCs) para cada variável, sendo encontrados 5.800 diferentes GCs para PD e para a variável UBE, 1.519 GCs.

O efeito quadrático das co-variáveis I\_PD e I\_UBE foi significativo ( $p < 0,05$ ) para as variáveis PD e UBE, sendo incluídas no modelo como forma de ajuste das variáveis.

#### 4.4 Tendências fenotípicas

Os coeficientes da equação linear ( $y = a + bx$ ), com seus respectivos valores de  $p$  (este valor é definido como a probabilidade de se observar um valor da estatística de teste maior ou igual ao encontrado), segundo Ferreira (2015), juntamente com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) dos modelos de regressão obtidos estão descritos nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Coeficientes da equação linear com seus respectivos valores de  $p$  e coeficientes de determinação ( $R^2$ ) dos modelos dos valores fenotípicos dos indivíduos em função das safras para as variáveis estudadas

Variáveis	a (valor p)	b (valor p)	$R^2$
PD	1,14(0,05)*	-2124,5 (0,05)*	0,04
UBE	-0,023(0,05)*	49,99 (0,05)*	0,0208

UBE= escore visual de úbere; PD= peso a desmama.

a= intercepto; b= coeficiente de regressão.

\* = significativo a 5%.

Tabela 3. Coeficientes da equação linear com seus respectivos valores de  $p$  coeficiente de determinação ( $R^2$ ) dos modelos dos valores fenotípicos dos indivíduos em função das gerações para as variáveis estudadas

Variáveis	a (valor p)	b (valor p)	$R^2$
PD	5,93 (0,05)*	160,24 (0,05)*	0,0858
UBE	0,019 (0,05)*	1,97 (0,05)*	0,0021

UBE= escore visual de úbere; PD= peso a desmama.

a= intercepto; b= coeficiente de regressão.

\* = significativo a 5%.

Os coeficientes da equação linear das análises de regressão para as variáveis PD e UBE em função das safras foram significativos ( $p < 0,05$ ). Os gráficos que representam essas equações e a linha de tendência para cada modelo são apresentados na Figuras 1 e 2, respectivamente, para PD e UBE.

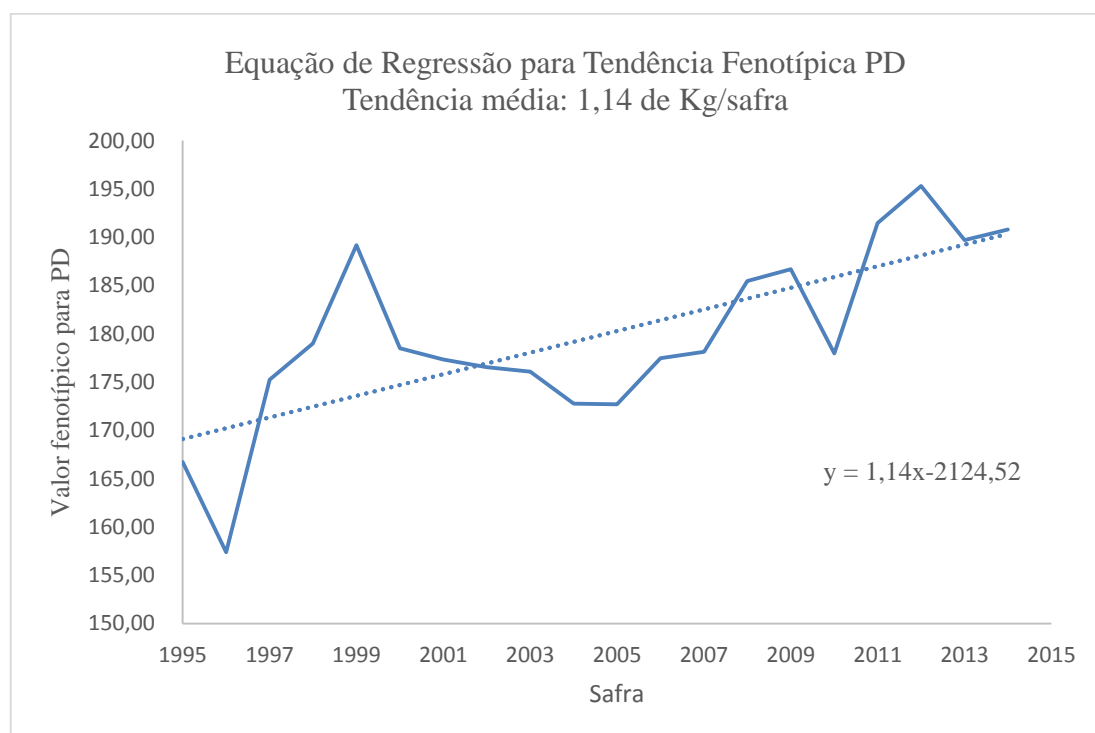


Figura 1. Tendência fenotípica para PD (peso à desmama) em Kg/safra

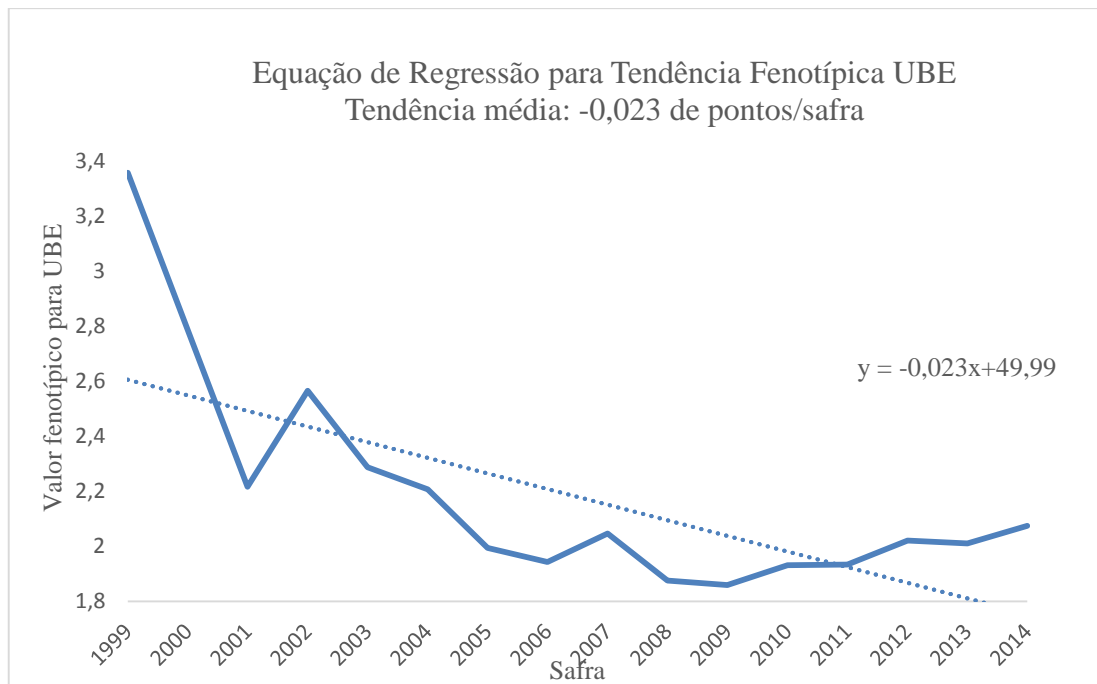


Figura 2. Tendência fenotípica para UBE (escore visual de úbere) em pontos/safra

Os coeficientes da equação linear das análises de regressão para as variáveis PD e UBE em função das gerações foram significativos ( $p < 0,05$ ). Os gráficos que representam essas equações e a linha de tendência para cada modelo são apresentados na Figuras 3 e 4, respectivamente, para PD e UBE.

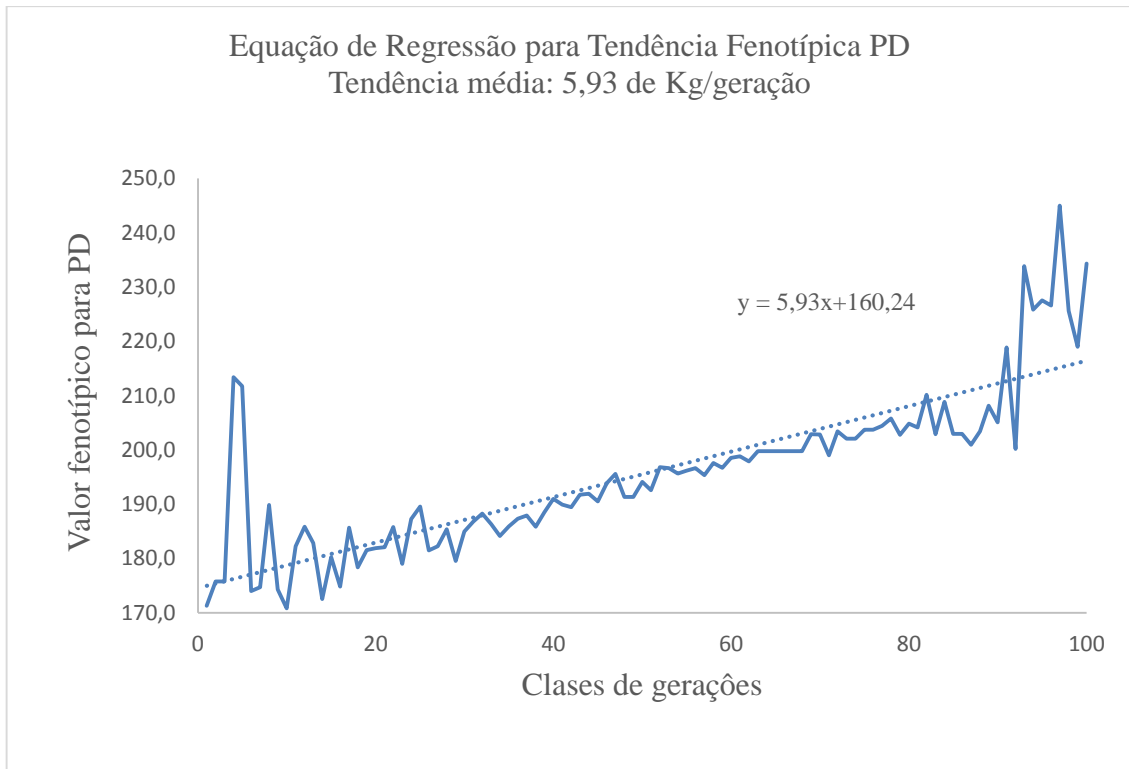


Figura 3. Tendência fenotípica para PD (peso à desmama) em Kg/geração

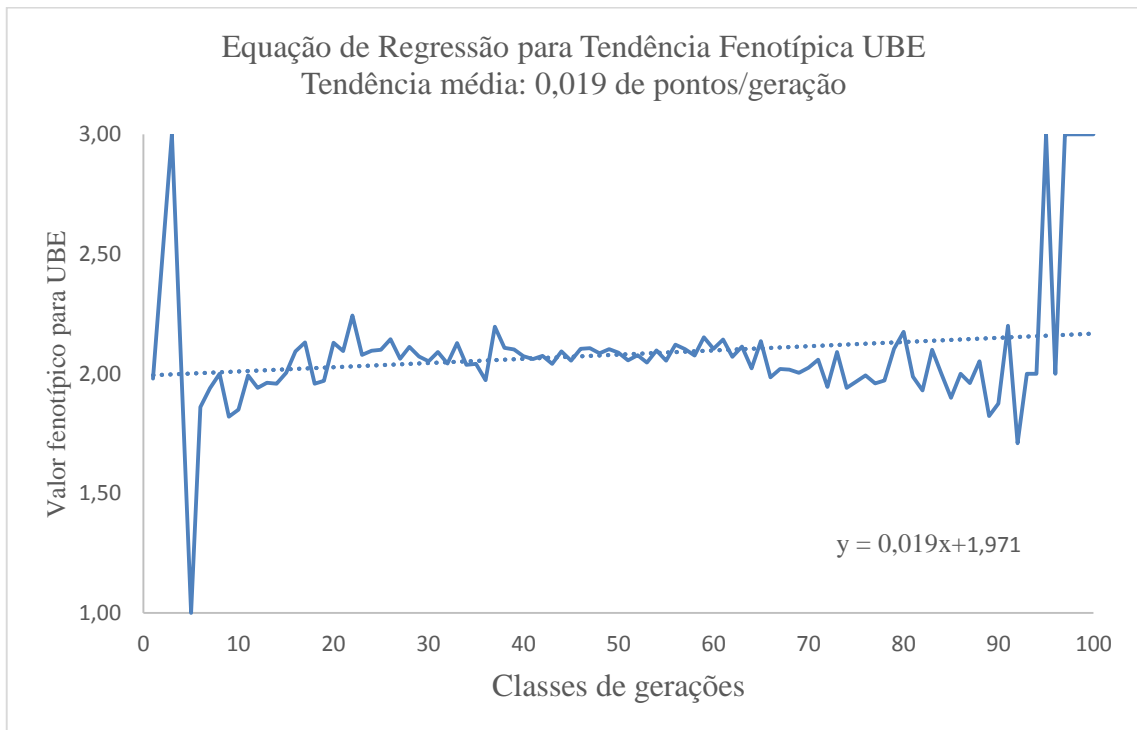


Figura 4. Tendência fenotípica para UBE (escore visual de úbere) em pontos/geração

Para PD foi observado acréscimo na tendência fenotípica de 1,14Kg a cada safra e de 5,38Kg a cada geração, mostrando que os animais estão obtendo ganhos fenotípicos, indicando progresso significativo para essa variável na população. Assim, pode-se inferir que houve uma adequação de genótipos e ambientes na população estudada e para que não ocorra diminuição ou estabilização da variável, é importante a realização ou manutenção de seleção para essa variável. Considerando-se a ocorrência de seleção direta para PD, verifica-se a importância do controle dos efeitos ambientais para a expressão adequada da característica, conforme observado nas tendências obtidas para PD nesse estudo por safra ou geração de seleção.

Para UBE foi observado que a tendência fenotípica por safra está tendo um decréscimo de -0,023 pontos. Essa característica provavelmente não deve estar sendo utilizada como critério de seleção ao longo das safras estudadas, uma vez que apresentou um decréscimo em sua tendência média. Percebe-se que UBE tende a aumentar a partir do ano 2010 (Figura 2), e a cada geração houve um aumento de 0,019 pontos, o que poderia ser explicado pela ausência de um grande número de gerações dentro de safras. No total, 103.150 gerações calculadas não foram consideradas para essas análises de regressão fenotípicas, as quais correspondiam a animais que não apresentavam registros fenotípicos, impossibilitando uma análise de regressão de fenótipos. Pressupõe-se que, ao ser avaliada a regressão UBE por geração, essa só representaria uma época dentro da regressão UBE por safra, e justamente uma região do gráfico (ou período de safra) de tendência positiva.

Observando os gráficos (Figuras 1, 2, 3 e 4), notou-se um comportamento parecido das variáveis a partir da data de 2010 e na faixa de classe de gerações 90, pressupõem-se que uma esteja associada a outra e tenha ocorrido uma seleção indireta, sem que essas

variáveis tenham sido os critérios de seleção, essa associação entre melhor escore de úbere, produção de leite e peso a desmama foi observado por Oliveira et al (2007) e Schmidek, (2004), onde afirmaram que aproximadamente 60% da variação no peso do bezerro aos 205 dias de idade pode ser atribuída à produção de leite materno e a úberes com melhores conformações; ou tenha ocorrido seleção para outra característica, que interferiu no PD e UBE de modo que ocorreu uma seleção direta não esperada.

O estudo das tendências permite observar por meio de regressão se uma característica está obtendo ou não progresso em um rebanho. Segundo Lacerda (2013) as tendências fenotípicas refletem as mudanças totais, devido ao genótipo do indivíduo estar relacionadas ao ambiente, no decorrer de um determinado período. O acompanhamento da mudança fenotípica de uma população permite observar se os programas de seleção e as condições ambientais tem sido favoráveis à produção ao longo do tempo (Malhado et al., 2007). Muitos produtores ainda se baseiam em observações fenotípicas para alcançar seleção no seu rebanho, como realização de seleção individual, sendo indicado para características que possuem de média a alta herdabilidades (Laureano, et al., 2013).

Assim, percebe-se que os resultados encontrados nesse trabalho foram satisfatórios para PD pois apresentaram progresso fenotípico ao longo das gerações e safras, porém é relevante o acompanhamento das variáveis ao longo do tempo e o parimoramento os estudos sobre conformação de úbere.

#### 4.5. Tendências genéticas

Nas tabelas 4 e 5, estão apresentadas as equações de regressão dos valores genéticos dos animais para PD e UBE em funções das safras e gerações.

Tabela 4. Coeficientes da equação linear com seus respectivos valores de  $p$  e coeficientes de determinação ( $R^2$ ) dos modelos dos valores genéticos dos indivíduos em função das safras para as variáveis estudadas

Variáveis	a (valor p)	b (valor p)	$R^2$
PD	-0,0008(0,05) ns	-5,32(0,05) ns	0
UBE	-0,002 (0,05) ns	0,49 (0,05) ns	0

UBE= escore visual de úbere; PD= peso a desmama.

a= intercepto; b= coeficiente de regressão.

ns= não foi significativo a 5%.

Tabela 5. Coeficientes da equação linear com seus respectivos valores de  $p$  e coeficientes de determinação ( $R^2$ ) dos modelos dos valores genéticos dos indivíduos em função das gerações para as variáveis estudadas

Variáveis	a (valor p)	b (valor p)	$R^2$
PD	-0,0120 (0,05) ns	3,745 (0,05) ns	0
UBE	-0,0001 (0,05) ns	0,061 (0,05) ns	0

UBE= escore visual de úbere; PD= peso a desmama.

a= intercepto; b= coeficiente de regressão.

ns= não foi significativo a 5%.

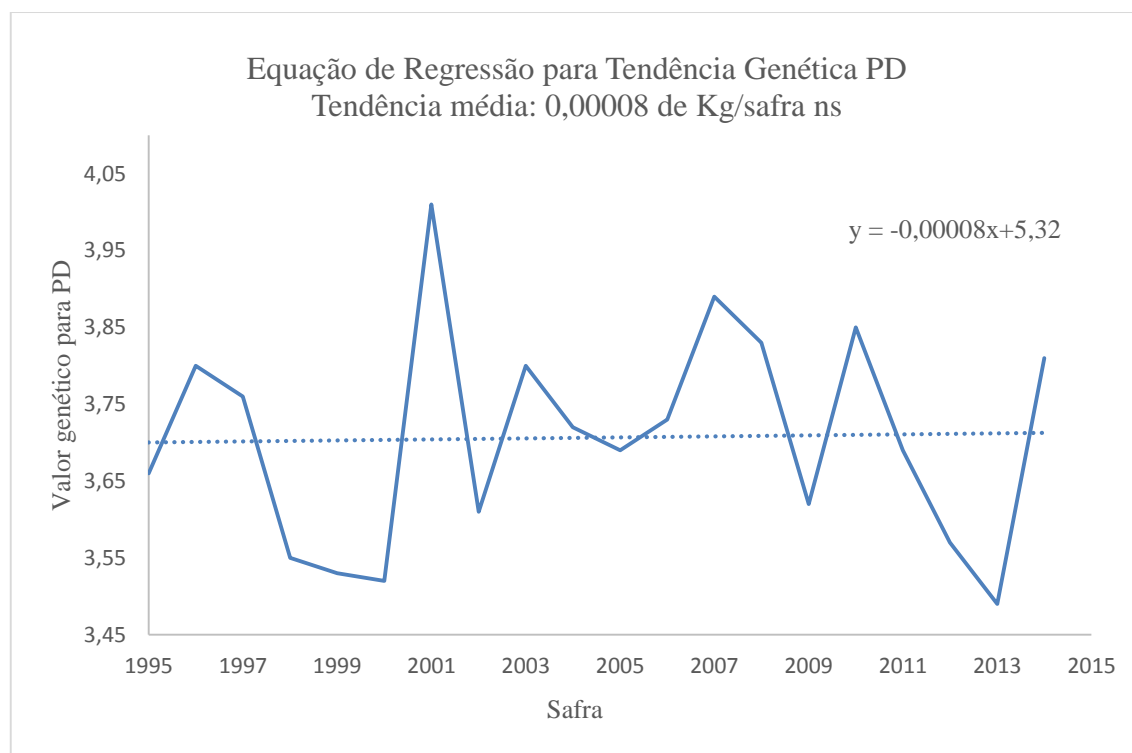




Figura 5. Tendência genética para PD (peso à desmama) em Kg/safra

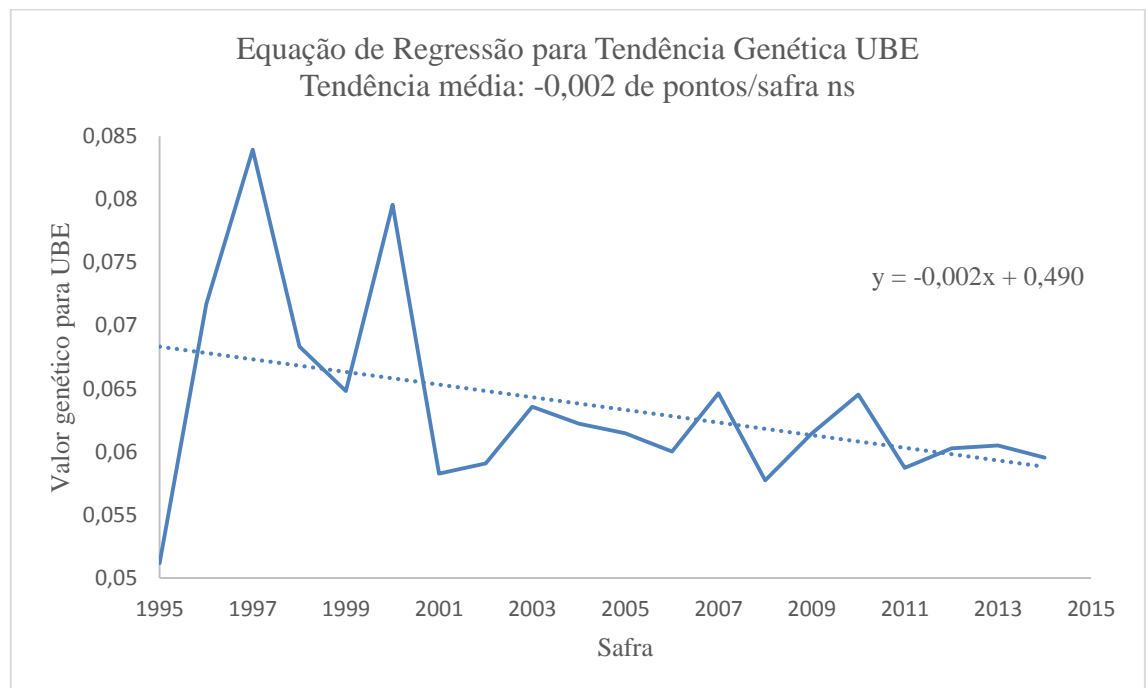


Figura 6. Tendência genética para UBE (escor visual de úbere) em pontos/safra

Os coeficientes da equação linear das análises de regressão para as variáveis PD e UBE em função das gerações não foram significativos ( $p > 0,05$ ). Os gráficos que representam essas equações e a linha de tendência para cada modelo são apresentados na Figuras 7 e 8, respectivamente, para PD e UBE.

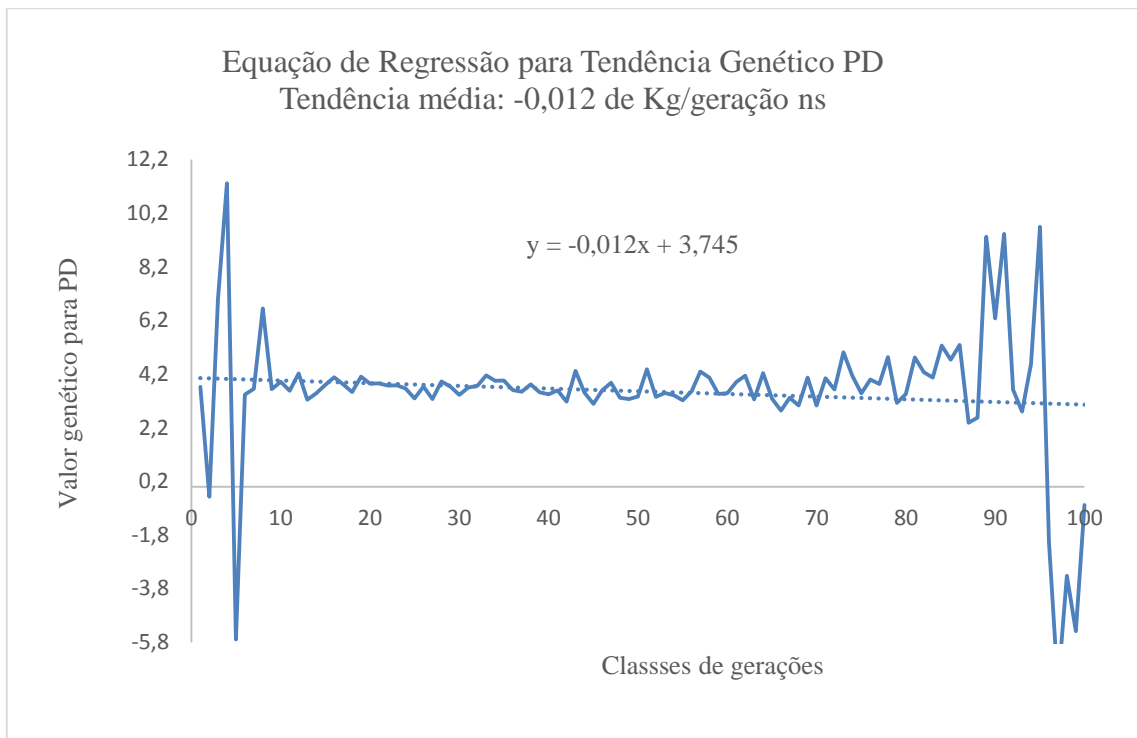


Figura 7. Tendência genética para PD (peso à desmama) em Kg/geração

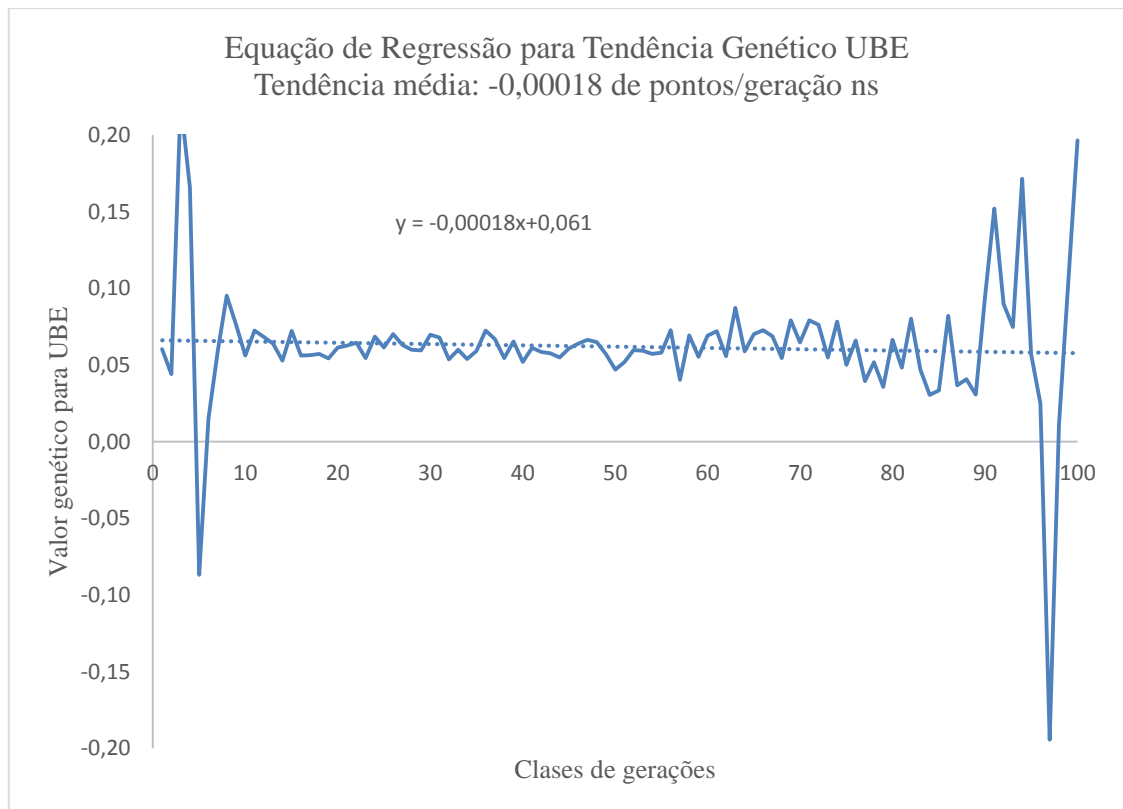


Figura 8. Tendência genética para UBE (escore visual de úbere) em pontos/geração

Essa ausência de significância indicou que nesse período caso ocorram modificações dos valores genéticos dos bovinos para PD e UBE estão se dando em função de outros fatores e não em função de outros fatores e não em função de geração ou safra. Caso tenha ocorrido algum tipo de seleção direta ou indireta para essas variáveis, percebeu-se que as mesmas não geraram ganhos genéticos ao longo das safras e gerações na população estudada.

## 5. CONCLUSÃO

Os ganhos fenotípicos encontrados para características de escore de úbere e peso a desmama ao longo das gerações podem estar relacionados à melhorias no ambiente,

indicando que houve progresso fenotípico na população para essas variáveis. A diminuição encontrada no progresso fenotípico em função de safra para o escore de úbere, pode ser explicada que ao se avaliar a regressão de UBE por geração, só representaria uma época dentro da regressão por safra, na classe de geração ou safra de tendência positiva.

Sendo recomendado o acompanhamento dos fenótipos ao longo das gerações para observar os valores de tendência para essa população.

Não houve efeito significativo da regressão dos valores genéticos em funções de safra e geração, indicando que não houve progresso genético para as variáveis em estudo ao longo das unidades de tempo avaliadas. Assim pode ocorrer progresso fenotípico, mesmo que não ocorra progresso genético.

Percebem-se mudanças no comportamento das variáveis depois de 2010 ou na classe de geração 90, pressupõem-se a existência de alguma estratégia diferenciada ou uso de alguma nova ferramenta na população estudada.

Sugerem-se medidas como seleção direta ou indireta, conforme estudos subsequentes dos parâmetros genéticos para variáveis de interesse econômico nesta população.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABIEC. Pecuária brasileira. Disponível em: <[www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp)>. Acesso em 30 de novembro de 2016.

ABIEC. Rebanho bovino brasileira. Disponível em: <[www.abiec.com.br/3\\_rebanho.asp](http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp)>. Acesso em 30 de novembro de 2015.

ABREU, A.; HERRA, V. E.; TEIXEIRA, M. A. Mercado mundial de carne bovina: participação brasileira e barreiras à exportação. Congresso, July 23-27, 2006, Fortaleza,

Ceará, Brazil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006.

ALBUQUERQUE, L. G. D. Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 91-100. 2012

ALMEIDA, A. K.; IDO, I. L. Análise comparativa da competitividade do Brasil e EUA no mercado internacional da carne bovina. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 207-230. 2012

AMARAL, R. D. S.; CARNEIRO, P. L. S.; AMBROSINI, D. P.; MALHADO, C. H. M. 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. 2014.

ANDRADE, P. L.; BRESSAN, M. C.; GAMA, L. T. D.; GONÇALVES, T. D. M.; LADEIRA, M. M.; RAMOS, E. M. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. 2009.

ARALDI, D.; OBERHERR, J.; SILVA, L. A.; Desmame precoce de terneiros de corte. XVI SEMINARIO INTERRINTITUCIONAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO. 2011.

BALBÉ, D.A.; RORATO, P. R.; ANDREAZZA, J.; KIPPERT, C. J.; LOPES, J. S.; WEBER, T.; FERREIRA, G. B. Tendências genética e fenotípica para ganho de peso médio diário entre a desmama e o sobreano em uma população Angus x Nelore. . **Arquivo brasileiro de medicina veterinária. ZOOTECA**, v. 59, n. 1, p. 225-232, 2007.

BALLEIRO, C.C. Aspectos genéticos e fenotípicos de características produtivas, temperamento e repelência em bovinos da raça nelore- 2008. 89f. Dissertação (mestrado- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos- Universidade de São Paulo. Departamento de Ciências Básicas. Pirassununga, 2008.

BARROZO, D. Estudo de características de desempenho e medidas por escores visuais em bovinos Nelore. 2009. 58f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009. Jaboticabal, 2009.

BOCCHI, A.L. Fatores de meio que influenciam o peso à desmama de bovinos da raça nelore em diferentes regiões geográficas. 77 f. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Câmpus de Jaboticabal – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia - Área de Concentração em Genética e Melhoramento Animal- Jaboticabal – SP. 2003

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N., FERREIRA, G. B. B., WEBER, T., KIPPERT, C. J.; Andrezza, J. Herdabilidade e tendência genética para as produções de leite e de gordura em rebanhos da raça Holandesa no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1512-1518, 2005.

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

BUZOGANY, R. F. Agregação de valor na cadeia produtiva de alimentos: aplicação à carne bovina Raquel. Relatório submetido como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro de Produção. 20014. 52. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA- Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia de Produção. Brasília 2014.

COSTA, J. B. Novas fronteiras do agronegócio brasileiro. Disponível em: <[sistemafaeg.com.br/noticias/artigos](http://sistemafaeg.com.br/noticias/artigos)> Acessado dia 11 de dezembro de 2016.

D'AVILA B.; D., RORATO, P. R.; ANDREAZZA, J.; KIPPERT, C. J.; LOPES, J. S.; WEBER, T.; FERREIRA, G. B. Tendências genética e fenotípica para ganho de peso médio diário entre a desmama e o sobreano em uma população Angus x Nelore. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária. ZOOTECA**, v. 59, n. 1, p. 225-232, 2007.

DILL, M. D.; DALLA CORTE, V. F.; BARCELLOS, J. O. J.; CANOZZI, M. E. A.; OLIVEIRA, T. E. Análise comparativa da competitividade do Brasil e EUA no mercado internacional da carne bovina. **Ceres**, v. 60, n. 6, 2015

ELER, J. P. Teorias e métodos em melhoramento genético animal: II Seleção. Pirassununga, 2014. 207.

EQUIPE beefpoint. Seleção para características de carcaça bovina pelo método da ultrasonografia, 2004. Disponível em: <://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/qualidade-da-carne/selecao-para-caracteristicas-de-carcaca-bovina-pelo-metodo-da-ultrasonografia-21049/>. Acesso em 10 de dezembro de 2016.

EQUIPE beefpoint. EUA: como será o progresso da expansão do rebanho?, 2013. Disponível em: <://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/racas-e-genetica/nelore-conheca-mais-sobre-a-raca-que-representa-80-do-gado-de-corte-brasileiro-projeto-racas/>. Acesso em 01 de dezembro de 2013.

FERNANDES, A. F. A. Associação de escores de condição corporal com características reprodutivas de vacas Nelore e com desempenho de seus bezerros. 77 f. Dissertação (mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012.

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

FURQUIM, N. R.; CYRILLO, D. C.; Vantagens e desvantagens da pecuária no Brasil segundo atores da cadeia produtiva de carne bovina. **Nutrire**, v. 38, n. Suplemento, p. 446-446, 2013.

FORNI, S.; FEDERICI, J. F.; ALBUQUERQUE, LG Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 572-577, 2007.

HOLANDA, M. C. R.; BARBOSA, S. B. P.; RIBEIRO, A. C.; SANTORO, K. R. Tendências genéticas para crescimento em bovinos Nelore em Pernambuco, Brasil. **Archivos de zootecnia**, v. 53, n. 202, p. 185-194, 2004.

IBGE. Disponível em: [Área Territorial Brasileira. <www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm>](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm). Acesso 28 de novembro de 2016

IMA. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Disponível em:  [<www.ima.mg.gov.br/component/content/45?task=view>](http://www.ima.mg.gov.br/component/content/45?task=view) Acessado 30 de novembro de 2016.

KOURY FILHO, W. Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte. 80f. 2005. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.

LACERDA, J. J. D.; CARNEIRO, P. L. S., M.F.; R.; MALHADO, C. H. M. Parâmetros e tendências genéticas para características de crescimento em bovinos da raça Nelore no Estado da Bahia utilizando inferência bayesiana. 2013. 59f. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de ruminantes) - Itapetinga – BA: UESB.

LAUREANO, M. M. M.; BOLIGON, A. A.; COSTA, R. B.; FORNI, S.; SEVERO, J. L. P.; ALBUQUERQUE, L. G. D. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, n.1, p.143-152, 2011.

LIMA, P. R. M.; SOUSA, L. P.; LOPES, F. B.; LÔBO, R. B.; JESUS SANTOS, G. C.; FERREIRA, J. L. Parâmetros genéticos para características produtivas, reprodutivas e escores visuais em bovinos das raça nelore. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) —Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

LIRA, T. S.; SOUSA L. P.; LOPES, F. B.; LÔBO, R. B.; JESUS SANTOS, G. C.; FERREIRA, J. L. 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.

LOPES, F. B.; SANTOS, G.C.J., MARQUES, E. G.; SILVA, M.C.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para características relacionadas a velocidade de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 362-367, 2011.

MALHADO, C. H. M.; RAMOS, A. D. A.; Carneiro, P. L. S.; SOUZA, J.; Piccinin. Parâmetros e tendências da produção de leite em bubalinos da raça Murrah no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 376-379, 2007.

MAPA. Bovinos e Bubalinos. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil%202015\\_site.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil%202015_site.pdf)> Acesso em 30 de novembro de 2016< Acesso em 03 de dezembro de 2016.

MAPA. Estatística. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/acessoainformacao/estatistica](http://www.agricultura.gov.br/acessoainformacao/estatistica)> Acesso em 01 de dezembro de 2016.

MAPA. Exportação. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/animal/exportação](http://www.agricultura.gov.br/animal/exportação)>. Acesso em 01 de dezembro de 2016.

MAPA. Mercado Interno. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno](http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno)>. Acesso em 01 de dezembro de 2016.

MELO, R. A. T.; MOURA, M. C. Avaliação visual em programas de melhoramento genético. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 3, 2013.

MISZTAL, I. et al. BLUPF90 AND RELATED PROGRAMS (BGF90). 7th **WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION**. Proceeding, Montpellier, France, 19-23, 2002.

MOURÃO, G. B.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MATTOS, E. C. Software CALGERA – cálculo de geração dos animais presentes em um pedigree. Desenvolvido com apoio da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP. 2004. Software não publicado.

OLIVEIRA, V. C. D.; FONTES, C. A. D. A.; SIQUEIRA, J. G. D.; FERNANDES, A. M.; CHAMBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2007.

PASCOA, Lillian; MAGNABOSCO, C. U.; FREITAS TROVO, J. B. Ganho genético para pesos aos 210 dias em diferentes rebanhos bovinos de cria. **IX SIMPOSIO NACIONAL CERRADO**. Realizado do dia 12 a 17 de outubro de 2008. Brasília, DF  
RESENDE, M. D. V.; PEREZ, J. R. H. R. Melhoramento animal: Predição de valores genéticos pelo modelo animal-BLUP em bovinos de leite, bovinos de corte, ovinos e suínos. **Archives of Veterinary Science**, v. 4, n. 1.1999.

PIRIS, A. A. P. Cadeia produtiva de carne bovina no brasil mercado internacional e nacional. **III simpósio de produção de gado de corte** .2016.

RESTLE, J.; Pacheco, P. S.; PADUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; de Freitas, A. K. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós-parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 197-208, 2005.

REZENDE, M. P. G.; SILVEIRA, M. V.; SILVA, R. M.; Campos da SILVA, L. O.; GONDO, A.; G. G.; SOUZA, J.S. Ganho de peso pré e pós desmame em bovinos da raça nelore criados no pantanal sul mato Grossense. *Ciência Animal* 24 (2): 20-27, 2014.

ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; OLIVEIRA, G. R.; SILVA, M. L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus -Embrapa**. 1º edição. Brasília, DF: Embrapa. 2013. 256 p.

ROSA, A. N. F.; OLIVEIRA, G. O. M. Artigo: Papel do Zebu na pecuária de corte brasileira. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/noticia/9523901/artigo-papel-do-zebu-na-pecuaria-de-corte-brasileira>> Acesso em: 09 de dezembro de 2016.

SCHMIDEK, A. Habilidade Materna e Aspectos Relacionados à Sobrevivência de Bezerros: Valores Ótimos nem Sempre são Valores Extremos. ABCZ, Uberaba, n. 21, p. 72-75, jul-ago. 2004.

SCHMIEK, A; MERCADANTE, M.E.Z.; COSTA, M.R.P.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A. Falha na primeira mamada em bezerros Guzerá: fatores predisponentes e parâmetros genéticos. R. Bras. Zootec., v.37, n.6, p.998-1004. 2008

SENA, J. S. S. Parâmetros genéticos, tendências e resposta à seleção de características produtivas da raça Nelore na Amazônia Legal. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2011. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

SILVA, J. A.V.; RAZOOK, A. G.; TONHATI, H.; FIGUEIREDO, L. A. Efeito da Seleção para Peso Pós-desmama sobre Indicadores da Eficiência Produtiva de Vacas da Raça Nelore1. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1020-1027, 2000.

SOUZA, G. D. S.; SOUZA, M. O. D.; MARQUES, D. V., GAZZOLA, R.; MARRA, R. Previsões para o mercado de carnes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 2, p. 473-492, 2011.

SNA. MS lança Política Nacional de Saúde do Homem. Disponível em: <[www.sna.saude.gov.br/noticias.cfm?id=4600](http://www.sna.saude.gov.br/noticias.cfm?id=4600)> Acessado dia 12 de zembro de 2016.

Sumário de Touros Nelore CFM 2015 / publicação da **Agro-Pecuária CFM**. – São José do Rio Preto: Agro-Pecuária-CFM, 2015. 48p.il.

VIDAL, A. G. R. Fox Pro for Windows BÁSICO. São Paulo: 1994. 638 p.

VIU, M. A. O.; FERRAZ, H.T.; LOPES, D. T.; GAMBARINI, M. L.; SOUSA, A. P. F.; MUNIZ, L. C.; OLIVEIRA FILHO, B. D. Análise de fatores não-genéticos sobre o peso ao nascimento de bezerros da raça Nelore. **CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX**, 3, 2006, Goiânia. Anais eletrônicos do III Seminário de Pós-Graduação [CD-ROM], Goiânia: UFG, 2006.

WAQUIL, P.D.; ALVIM, A. M. Acordos comerciais e o setor produtivo de carne bovina: estimativas de ganhos para o MERCOSUL. **Revista de Economia e Agronegócio–REA**, v. 4, n. 2, 2015.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; ROSA, G. J. M.; LÔBO, R. B.;

WOLTER. P. F.; CARNEIRO JUNIOR, J. M. Avaliação genética de gado de corte: uma visão geral. **I CONGRESSO REGIONAL DE PESQUISA DO ESTADO DO ACRE XXIV. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFAC CNPQ | UFAC | EMBRAPA | FAPAC | IEVAL.**

ZANINE. A. M.; SILVA, C. C. Mercado internacional da carne bovina. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA** - ISSN 1679-7353 publicação científica da faculdade de medicina veterinária e zootecnia de garça/famed ano III. Número, 06, janeiro de 2006.