

**APLICAÇÃO DE ÍNDICES ECONÔMICOS EM TOUROS GIR LEITEIRO E A SUAS CORRELAÇÕES COM OS PARÂMETROS GENÉTICOS**Wanderson Bahia Paulinelli Vieira<sup>1</sup> & Katiúscia Cristina das Neves Mota<sup>2</sup>

1 - Zootecnista, wanderson\_bahia@hotmail.com;

2 - Zootecnista, Doutoranda em Zootecnia, UFMG, Belo Horizonte, MG.

**Palavras-chave:**características produtivas  
características reprodutivas  
tendências genéticas**RESUMO**

As características de adaptação conferem às raças zebuínas condições positivas para produção em sistemas tropicais, por essa razão podem ser encontradas em quase todo rebanho nacional, a de maior destaque é o Gir Leiteiro. Nas últimas três décadas, avanços genéticos foram realizados para a melhoria da raça, em que o teste de progênie é uma das ferramentas utilizadas para identificar animais de alta produção. Os resultados destes testes são divulgados através da publicação anual do sumário da raça. Pesquisadores desenvolveram índices econômicos para mensurar o diferencial econômico promovido pelos reprodutores. Objetivou-se aplicar índices econômicos nas avaliações genéticas de touros Gir Leiteiro e estudar as correlações entre os valores econômicos e as características avaliadas. As características avaliadas foram a produção de leite, gordura, proteína, idade ao primeiro parto e o grupo a qual os animais pertenciam. Verificou-se elevada correlação entre os índices econômicos e produção de leite, ao passo que a correlação entre os índices e a idade ao primeiro parto foi baixa. Para as demais características, os índices apresentaram correlação moderada.

**Keywords:**production traits  
reproduction traits  
genetics trends**APPLICATION OF ECONOMICAL INDICES IN GYR DAIRY BULLS AND THEIR CORRELATIONS WITH GENETIC PARAMETERS****ABSTRACT**

The adaptive traits of zebu breeds confer positive conditions for production in tropical systems, for this reason, they can be found in almost all the national herd, the most prominent is Dairy Gyr. In the last three decades, genetic advances have been developed for breed improvement, in which progeny testing is one of the tools used to identify high production animals. The results of these tests are disclosed through the annual publication of the breed summary. Researchers developed economic indexes to measure the economic differential promoted by the breeders. The objective was to apply economic indexes in the genetic evaluations of Dairy Gyr bulls and to study the correlations between the economic values and the evaluated traits. The evaluated traits were milk production, fat, protein, age at first calving, and the group to which the animals belonged. There was a high correlation between economic indexes and milk production, while the correlation between indexes and age at first calving was low. For the other traits, the indexes presented moderate correlation.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor de leite no mundo, porém a média de produção anual por vaca ainda é muito baixa (FAO, 2016). Uma das razões da baixa produtividade por vaca se dá pela origem do rebanho (animais zebuínos de baixa produtividade) e pela baixa seleção por animais mais produtivos. No entanto, Alencar et al. (2005) descreve a elevada adaptação dos animais *Bos indicus* (resistência aos parasitas e ao calor) que lhe confere vantagem nos sistemas de produção tropical, logo esses atributos lhe garantem condições de estar presente em todo território nacional.

Verneque et al. (2008) descreve que qualquer avanço realizado para aumentar a produtividade dos animais zebuínos promoverá crescimento na produção nacional, nesse sentido, qualquer trabalho realizado com esse objetivo carece de atenção.

Miranda et al. (2009) sugere que dentre as raças zebuínas, o Gir Leiteiro foi o que apresentou maior destaque para produção de leite, assim com o objetivo de promover melhorias genéticas para as características de produção, foi estruturado o Programa Nacional de Melhoramento Genético do Gir Leiteiro (PNMGL), em que o teste de progênie é uma das ferramentas utilizadas para identificar animais de alta produção (VERNEQUE et al., 2008).

Então, a partir da década de 90, são divulgados os resultados anuais dos testes de progênie através o SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS da raça. E em maio de 2017, o sumário apresentou as avaliações genéticas de 375 touros, onde são avaliadas oito características (produção de leite, produção e percentual de proteína, gordura e sólidos totais, e idade ao primeiro parto), dois parâmetros genéticos (coeficiente de endogamia e confiabilidade das características avaliadas) e avaliação molecular para determinação dos genes beta-caseína, kappa-caseína e beta lacto-globulina, de acordo com Panetto et al. (2015).

O sumário de touros Gir Leiteiro é de suma importância na pecuária nacional, pois a grande maioria dos animais em teste de progênie e com avaliação positiva estão em centrais de inseminação com sêmen disponível ao mercado nacional e/ou para a exportação. Segundo o relatório da ASBIA

(2014), foram produzidas aproximadamente 500.000 doses de sêmen da raça Gir Leiteiro naquele ano, esse valor compreende 30% de todo o mercado de sêmen das raças leiteiras no Brasil. Baseado nessas informações, nota-se que é muito importante promover progresso genético para essa raça e o SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS é uma ferramenta de destaque para alcançar animais de maior potencial produtivo.

Hazel (1943) formulou a metodologia para desenvolver índices econômicos de seleção potencializando o lucro máximo e Harris et al. (1984) evidenciaram a importância da utilização dos índices de seleção (índices econômicos) para que os programas de melhoramento genético atinjam sua plenitude. Baseado nesses trabalhos clássicos, VanRaden (2016 e 2004), demonstraram a evolução do índice de mérito genético aplicado em rebanhos leiteiros norte americano, enquanto García-Ruiza et al. (2016) estimaram os ganhos alcançados nas últimas quatro década.

No Brasil, Madalena (2000) e Cardoso et al. (2014) desenvolveram índices econômicos de seleção para os sistemas de produção de leite. Os estimadores desenvolvidos por esses autores têm como base a produção de leite, gordura e proteína.

Este trabalho tem como objetivo aplicar os índices econômicos nos touros Gir Leiteiro e avaliar a correlação entre os valores genéticos e os seus valores econômicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se a publicação do PNMGL – SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS (2017), onde estão disponíveis as avaliações genéticas de 375 touros nascidos entre o final da década de 80 até o ano de 2009, a qual participou do teste de progênie realizado pela Associação Brasileira Criadores de Gir Leiteiro. O sumário contém mais de 37.000 lactações fechadas, onde 13.000 são oriundas das filhas dos touros avaliados. As informações são originárias de quatro regiões brasileiras (sul, sudeste, centro-oeste e nordeste), entretanto grande parte das lactações ocorreu no sudeste. A base genética dessa publicação foi construída a partir das informações das fêmeas nascidas no ano de 2005, nas quais foram estimados média de lactação

de 3.157 kg de leite, 105 kg de gordura e 90 kg de proteína, nos 305 dias de lactação.

As características analisadas foram a produção de leite, gordura, proteína e idade ao primeiro parto. Também foi explorado a variável do grupo de lançamento do touro, que consiste na ordem de publicação da prova genética dos animais. Essa variável foi denominada, nesse trabalho, como Grupo. Também foi utilizado três índices econômicos brasileiros estimados por Madalena (2000a) e Cardoso et al. (2014). No trabalho de Madalena, foram propostos dois estimadores econômicos, um para o estado de Minas Gerais e outro para o estado do Paraná, em que o estimador para o estado do Paraná foi revisado e corrigido conforme a publicação de Madalena (2000b), de acordo com a Tabela 1. Cardoso et al. (2014) propuseram 7 estimadores para a região do Sudeste e Sul, entretanto foi utilizado apenas o índice médio para as duas regiões.

A partir dos ponderadores, foram estimados os valores econômicos dos touros Gir Leiteiro conforme a avaliação do referido sumário. Assim sendo, foram estimadas as correlações entre os parâmetros genéticos dos touros (características e valores econômicos). As análises foram realizadas utilizando o Software R (R Core Team, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As correlações entre as produções de leite, gordura e proteína, com a variável Grupo, foram de 0,16; 0,13 e 0,11, respectivamente (Tabela 2). O resultado indica que os touros pertencentes aos grupos mais recentes não apresentaram os maiores valores para essas características. Para

a característica de produção de leite, a tendência genética encontrada nos touros Gir Leiteiro foi de incremento de 10,24 kg de leite para cada novo grupo publicado.

Silva et al. (2017) trabalharam com os mesmos dados e encontraram resultado iguais, os mesmos autores mostram que animais com maiores números de gerações conhecidas, normalmente apresentam maiores valores genéticos para produção de leite, onde o incremento genético por geração estimado foi de 52,74 kg geração<sup>-1</sup>. A partir do resultado encontrado, os autores sugerem a utilização de reprodutores com o maior número de gerações conhecidas. Resultados corroboram com Kinghorn et al (2016).

Já García-Ruiza et al. (2016) avaliaram dados de animais da raça Holandesa, no período de 1975 a 2015, e encontraram correlação de 0,96 entre as variáveis ano de nascimento e produção de leite, e foi encontrado ganho genético anual de 63,4 kg de leite no rebanho analisado. Ao passo que, se analisarmos os dez primeiros anos desse trabalho (1975 a 1985), a correlação entre ano de nascimento e produção de leite foi de 0,63 e o incremento médio anual foi de 51,2 kg.

Nesse trabalho, podemos notar que o ganho genético estudado por esses pesquisadores foi superior ao encontrado no Gir Leiteiro brasileiro e que, nos anos iniciais, os programas de avaliação genética podem conseguir ganhos genéticos moderados.

Durães et al. (2001) trabalharam com rebanho Holandês no estado de Minas Gerais e encontraram ganhos genéticos para a característica de produção de leite de 18,4 kg ano<sup>-1</sup>, uma das justificativas descritas pelos autores foi a baixa ênfase para as características de produção na escolha dos

**Tabela 1.** Composição do índice zootécnico segundo Madalena (2000) e Cardoso et al. (2014)

Índice	Valor Econômico por característica		
	Leite	Gordura	Proteína
		R\$/kg	
Madalena (2000a) MG*	+0.153	-0.210	-0.328
Madalena (2000b) PR*	+0.090	+0.537	+0.575
Cardoso et al. (2014)**	+0.510	+1.940	+6.410

\*Leite sem gordura e proteína

\*\*Leite com 3.0% de gordura e 2.9% de proteína, conforme IN 51, MAPA, 2002

reprodutores, limitando o progresso genético do rebanho analisado. Boligon *et al.* (2005) trabalharam com vacas Holandesas no estado do Rio Grande do Sul e encontraram progresso genético anual de 9,51 kg.

Nos estudos de Balieiro *et al.* (2000), encontraram ganho genético nas vacas da raça Gir Leiteiro de 10,46 kg ano<sup>-1</sup> e, para os touros, o ganho genético foi de 19,29 kg ano<sup>-1</sup>. Os resultados apontam que os touros apresentam maior progresso genético ao comparar com as fêmeas.

Em suma, podemos verificar que o melhor indicador para progresso genético é a relação do ganho genético ao ano de nascimento, e os resultados encontrados nesse trabalho condiz com a realidade brasileira.

A variável grupo apresentou correlação de 0,11 e 0,13 com as características de produção de proteína e gordura, respectivamente, enquanto que o ganho genético para essas características foi de 0,265 kg grupo<sup>-1</sup> e 0,244 kg grupo<sup>-1</sup>, respectivamente. A correlação dessas duas características foi inferior ao encontrado para o parâmetro de produção de leite, de forma que o ocorrido nos remete à hipótese que a intensidade de seleção para produção de sólidos é inferior à seleção para produção de leite.

García-Ruiza *et al.* (2016) encontraram correlação entre produção de proteína e gordura por

ano de nascimento de 0,96 e 0,93, respectivamente, e o ganho genético foi de 2,11 kg ano<sup>-1</sup> e 2,22 kg ano<sup>-1</sup>. Os resultados podem ser justificados pelo fato de que indicadores econômicos em países temperados estimulam a seleção genética para produção de sólidos (VANRADEN, 2017; LIC & DAIRYNZ, 2016; HERDENBEG *et al.*, 2011) e, por esse motivo, o progresso genético para esses parâmetros é superior à realidade brasileira.

Para a característica de produção de gordura, Durães *et al.* (2001) e Boligon *et al.* (2005) encontraram ganhos genéticos de 5,0 e 0,11 kg ano<sup>-1</sup> nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, respectivamente.

Balieiro *et al.* (2000), trabalhando com rebanho Gir Leiteiro, estimaram progresso genético próximo a 0,4 kg ano<sup>-1</sup>.

Madalena (2000a) determinou o índice econômico para produção de leite no Brasil, com dados da década de 1990 e demonstrou que as políticas de pagamento de leite adotada naquela época não estimulavam os produtores a selecionar animais com elevada produção de sólido, no qual os valores econômicos para produção de proteína e gordura assumiam valores baixos e/ou negativos.

Logo, podemos observar que o progresso genético encontrado para a produção de sólidos no rebanho leiteiro é reflexo das políticas adotada pela

**Tabela 2.** Correlações genéticas entre as características de produção de leite (Leite), gordura (Gord), proteína (Prot), idade ao primeiro parto (IPP), e índice Cardoso *et al.* (2014) (Índ. Card.), índice Madalena para Minas Gerais (Índ. Madal-MG), índice Madalena para Paraná (Índ. Madal-PR) e Grupo de touros Gir Leiteiro

Características	Leite	Gord	Prot	IPP	Índ. Card.	Índ. Madal-MG	Índ. Madal-PR
Grupo	0,16	0,13	0,11	0,27	0,16	0,15	0,16
Leite	-	0,73	0,47	0,24	0,96	0,99	0,98
Gord		-	0,40	0,17	0,75	0,71	0,79
Prot			-	0,23	0,67	0,42	0,59
IPP				-	0,27	0,23	0,26
Índ. Card.					-	0,93	0,99
Índ. Madal-MG						-	0,95
Índ. Madal-PR							-

indústria para a época analisada.

Foi encontrada correlação moderada a elevada para a produção de leite com produção de gordura e proteína (0,73 e 0,47), respectivamente. Diferentes estudos com animais da raça Holandesa apontam correlação entre produção de leite e produção de proteína de 0,98; 0,89 e 0,83, e correlação entre produção de leite e gordura de 0,94; 0,56 e 0,49 (GARCÍA-RUIZA et al., 2016; PAULA et al., 2008; CASTILLOS-JUAREZ et al., 2002). Segundo Pereira (2012), este parâmetro pode oscilar entre 0,70 a 0,80.

Vercesi Filho et al. (2007) trabalharam com vacas mestiças e estimaram correlação de 0,4 e 1,0 com as características de produção de leite, produção de gordura e proteína, respectivamente. Balieiro et al. (2000), em estudo com vacas Gir Leiteiro, encontraram correlação genética entre produção de leite e gordura de 0,97. Logo, é possível afirmar que, independente da raça, do cruzamento e do país estudado, a produção de leite apresenta correlação positiva com a produção de sólido.

Ao avaliar o parâmetro reprodutivo, foi estimada correlação para a característica de idade ao primeiro parto com o grupo (0,27), e a tendência genética estimada foi o acréscimo de 5,9 dias para idade ao primeiro parto para cada novo grupo de touros. Esse resultado desfavorável pode ser atribuído à ausência de seleção para a característica na raça.

Entretanto, Santana Júnior et al. (2010), em estudo com animais da raça Gir Leiteiro entre os anos de 1987 e 2005, concluíram que não houve progresso genético para a característica de idade ao primeiro parto. Moura et al. (2009) analisaram o desempenho reprodutivo de vacas zebuínas em produção de leite durante o período de 1995 a 2004, no semiárido, e não encontraram correlação entre o ano estudado e a idade ao primeiro parto.

E McManus et al. (2008), ao avaliarem o rebanho da raça Holandesa confinado na região centro-oeste, não encontraram evidências de tendência aparente para idade ao primeiro parto em 16 anos analisados. García-Ruiza et al. (2016) encontraram duas situações contrastantes em seu trabalho, onde, no período de 1975 até 1995, o parâmetro reprodutivo apresentou ganho genético negativo. Entretanto, na segunda metade da década de 90,

estudos evidenciaram a importância econômica das características reprodutivas (LUCY, 2001) e, a partir desse acontecimento, a característica passou a apresentar progresso genético positivo.

Apesar do presente trabalho ter apresentado correlação desfavorável para o grupo e idade ao primeiro parto, trabalhos científicos apontam que a seleção para a característica reprodutiva pode conferir progresso para esse parâmetro.

A correlação estimada nesse trabalho entre idade ao primeiro parto e os parâmetros de produção de leite e sólidos não ultrapassou o valor de 0,25. Vercesi Filho et al. (2007) trabalharam com avaliação de vacas mestiças e encontraram correlação de 0,05 entre produção de leite e idade ao primeiro parto, ao passo que Wenceslau et al. (2000) trabalharam com animais da raça Gir e foi estimado correlação de 0,49 entre esses parâmetros. Malhado et al. (2009) apoiam os resultados dos primeiros pesquisadores citados. Os resultados apresentados mostram que não há consenso sobre as correlações entre as características produtivas e reprodutivas na literatura brasileira.

Além das avaliações genéticas, pesquisadores brasileiros discutem as características reprodutivas através do impacto econômico. De acordo com Prata et al. (2014), ao trabalharem com avaliação genética de vacas Gir Leiteiro durante os anos de 1960 e 2008, pode-se conseguir incremento de 558 kg de leite através de melhorias na performance reprodutiva em vacas comerciais. Leite et al. (2001) e Bergamaschi et al. (2010) corroboram com esses resultados.

García-Ruiza et al. (2016), ao avaliarem dados históricos do rebanho norte americano, os autores apresentam dois momentos distintos na tendência genética daqueles animais. Entre os anos de 1975 e 1993, a correlação entre produção de proteína e taxa de concepção das filhas foi moderada e negativa. Entretanto, após o ano de 1994, a correlação genética dessas duas características passou a ser moderada e positiva. Naquele primeiro momento, foi estimado que o aumento de 1 kg de proteína significava a redução de 0,04% na taxa de concepção das filhas e, no segundo momento, para cada incremento de 1 kg de proteína, foi estimado aumento de 0,06% naquele índice analisado.

Diante desse cenário, nota-se que o desempenho

reprodutivo do rebanho brasileiro é alvo de estudo e pesquisas e, portanto, espera-se que parâmetros genéticos sejam aprimorados para avanços dessas características no rebanho leiteiro.

As correlações entre os três índices econômicos estudados foram superiores a 0,90. Tais valores podem ser justificados pelo fato dos três índices apresentarem ponderadores positivos para a produção de leite, em decorrência da postura da indústria brasileira em pagar pelo volume de leite produzido.

Políticas que já não são adotadas em países temperados, conforme relatado por Madalena (2000b). Entretanto, o índice econômico desenvolvido por Cardoso *et al.* (2014) e Madalena (2000b), para o estado do Paraná, apresentou correlação de 0,99. Tal fato nos leva a pensar que a política brasileira de pagamento do leite atual é muito semelhante à política de pagamento no estado do Paraná na década de 1990. E sugere que o índice desenvolvido por Madalena (2000a) para o estado de Minas Gerais, que apresenta peso econômico negativo para produção de sólido, já começa a divergir da realidade nacional.

A correlação entre o Grupo de touros e o índice econômico do Cardoso *et al.* (2014), Madalena para Minas Gerais e Madalena para o Paraná foram de 0,16; 0,15; 0,16, respectivamente. O ganho genético por grupo para os índices foram de 7,4; 1,42 e 1,20 reais por vaca (segundo a mesma ordem).

Tal fato nos propõe que a seleção dos animais para reprodução e o sistema de acasalamentos não são orientados por esses índices e tão pouco para incremento da produção de leite ou de sólidos. A utilização de índices econômicos para seleção de animais é prática comum em países que apresentam elevado nível de tecnificação, e esses índices são utilizados como parâmetros para a determinação da tendência anual do rebanho.

A DAIRYNZ (Associação Neozelandesa de Produtores de Leite), em trabalho conjunto com a LIC (instituição privada de melhoramento genético Neozelandês), foi responsável pela divulgação dos ponderadores econômicos e da tendência genética do rebanho leiteiro daquele país, no relatório *New Zealand Dairy Statistics 2015-16* (LIC & DAIRYNZ, 2016), onde os animais mestiços

Holandês-Friesian apresentaram incremento genético de 13,63 dólares neozelandês ao ano na década de 2000.

Todos os três índices apresentaram correlação superior a 0,95 com a característica de produção de leite. Assim, os touros que apresentaram maior produção de leite foram os que apresentaram maiores valores para esse ponderador, reafirmando o quanto o valor econômico para a característica de produção de leite é relevante naquele cenário, no qual eles foram estimados.

Ao passo que o os índices econômicos estimados por Cardoso *et al.* (2014), Madalena (2000) para Minas Gerais e Madalena (2000) para o Paraná apresentaram correlação de 0,75; 0,71 e 0,79 para produção de gordura e 0,67; 0,42 e 0,59 para a produção de proteína, respectivamente. Destaca-se que a correlação mais alta para os índices e a produção de gordura é oriunda da elevada correlação entre a produção de gordura com a produção de leite (0,73).

Entre os estimadores analisados, o índice de Cardoso *et al.* (2014) e Madalena (2000) para o estado do Paraná, apresentou correlação superior ao comparar com o índice de Madalena (2000) para o estado de Minas Gerais, tal ocorrido é decorrência dos dois primeiros estimadores apresentarem valor econômico positivo para a característica de produção de proteína (+6,41 e +0,575, respectivamente) e de gordura (+1,94 e +0,537, respectivamente), ao passo que o índice para Minas Gerais apresenta valores econômicos negativos para essas duas características (-0,328 e -0,21, respectivamente).

Conforme as publicações de VanRaden (2017), Lic & Dairynz (2016) e Herdenberg *et al.* (2011), os ponderadores econômicos para a característica de produção de leite na Nova Zelândia, Estados Unidos e Holanda são -0,086 \$ kg<sup>-1</sup>; -1,0 \$ kg<sup>-1</sup> e -0,03 € kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Países que apresentam maior nível tecnológico na produção de leite penalizam animais que apresentam valores genéticos positivos para essa característica. Segundo os mesmos relatórios, os valores econômicos para produção de gordura são 1,83 \$ kg<sup>-1</sup>; 24,0 \$ kg<sup>-1</sup> e 2,2 € kg<sup>-1</sup> e para produção de proteína são 7,25 \$ kg<sup>-1</sup>; 18,0 \$ kg<sup>-1</sup> e 5,0 € kg<sup>-1</sup>, seguindo a mesma ordem.

Pode-se observar que somente o país norte

americano apresenta o peso econômico para gordura superior ao peso econômico para produção de proteína. Alinhado com a tendência mundial, os estimadores desenvolvidos por Cardoso et al (2014) e por Madalena (2000) para o estado do Paraná também apresentam esse comportamento.

A correlação entre os índices econômicos estudados e a característica de idade ao primeiro parto variou de 0,2 a 0,3. Os estimadores econômicos não compreendem o desempenho reprodutivo do rebanho, assim a utilização desses índices econômicos não promoverá melhorias reprodutivas para o rebanho.

O INET (índice econômico para rebanho leiteiro na Holanda) e o índice Production Worth (índice econômico para rebanho leiteiro neozelandês) apresentam ponderadores econômicos somente para características de produção, entretanto nesses países existem outros índices de seleção que complementam o índice econômico e sua adoção é facultativa. O índice econômico neozelandês Breeding Worth possui ponderador de +6,84 \$ %<sup>-1</sup> para característica de taxa de fertilidade. E, a partir de 2003, os pesquisadores norte-americanos introduziram a característica de taxa de prenhes das filhas (%DPR) no seu índice econômico (Mérito Genético, NMS), com o peso econômico de +7,0 \$ %<sup>-1</sup>.

É evidente o impacto do desempenho reprodutivo do animal para o sucesso econômico da propriedade. Portanto, estudos para a construção de índices econômicos com características reprodutivas devem ser realizados com maior frequência para o rebanho brasileiro.

Queiroz et al. (2005) trabalharam com animais de dupla aptidão e estimaram valores econômicos de -59,46 R\$ dia<sup>-1</sup> para a característica de idade ao primeiro parto e -51,55 R\$ dia<sup>-1</sup> para período de serviço na primeira lactação. A partir desses resultados, pode-se afirmar que parte da melhoria econômica obtida na raça Gir Leiteiro, através do incremento de produção de leite, foi perdida em detrimento do desempenho reprodutivo.

Como visto nesse trabalho, no período avaliado, o ganho genético anual para as características de produção na raça Gir Leiteiro são modestos ao comparar com outras avaliações genéticas realizadas com rebanhos nacionais e/ou

internacionais.

Os rebanhos participantes do sumário de touros Gir Leiteiro não adotam os índices econômicos para realizar a seleção e os acasalamentos dos seus reprodutores.

Não foi identificado melhoria para a característica de idade ao primeiro parto nos animais avaliados.

De forma geral, o território brasileiro é marcado pela sua enorme extensão, com diferentes climas, mercado e sistema de produção. Logo, faz-se necessário estudos mais aprimorados para revisar os índices econômicos brasileiros, a fim de oferecer mais recursos técnicos individualizados à região produtora, estimulando o desenvolvimento dos sistemas de produção e potencializando sua viabilidade financeira.

## CONCLUSÕES

- Os índices econômicos apresentaram elevada correlação com as características de produção de leite, ao passo que para as características de idade ao primeiro parto a correlação estimada foi baixa.
- São necessários estudos para revisar os ponderadores econômicos para o sistema brasileiro de produção de leite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M.M. de; FRAGA, A.B.; DA SILVA, A.M. Adaptação de genótipos a ambientes tropicais: resistência à mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*, linnaeus) e ao carrapato (*Boophilus microplus*, CANESTRINI) em diferentes genótipos bovinos. *Agrociencia*, v.9, n.1-2, p.579-585, 2005.

ASBIA -Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2014. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/WBtkf1>>, acesso em 2017.

BALIEIRO, E.S.; PEREIRA, J.C.C.; VALENTE, J.; VERNEQUE, R.S.; BALIEIRO, J.C.C.; FERREIRA, W.J. Estimativas de parâmetros genéticos e de tendências fenotípica, genética e de ambiente de algumas características produtivas

da raça Gir Leiteiro. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 52 n. 3, Junho, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352000000300017>

BERGAMASCHI, M.A.C.M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R.T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Circular técnico - EMBRAPA, São Carlos-SP, Novembro, 2010. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/ZJPYdu>>, acesso em 2017.

BOLIGON, A.A.; RORATO, P.R.N.; FERREIRA, G.B.B; WEBER, T.; KIPPERT, C.J.; ANDREAZZA, 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.

CASTILLO-JUAREZ, H.; OLTENACU, P.A.; CIENFUEGOS-RIVAS, E.G.; Genetic and phenotypic relationships among milk production and composition traits in primiparous Holstein cows in two different herd environments. Livestock Production Science, v. 78, p. 223-231, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00098-2](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00098-2)

CARDOSO, V.L.; LIMA, M.L.P.; NOGUEIRA, J.N.; CARDENIRO, R.L.R.; SESANA, R.C.; OLIVEIRA, E.J.; EL FARO, L. Economic values for milk production and quality traits in south and southeast regions of Brazil. Revista Brasileira de Zootecnia, v.43, n.12, p.636-642, 2014.

DURÃES, M.C.; FREITAS, A.F.; VALENTE, J.; TEIXEIRA, N.M.; BARRA, R.B. Tendência Genética para a Produção de Leite e de Gordura em Rebanhos da Raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. Revista Brasileira Zootecnia, v.30, n.1, p.66-70, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000100011>

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division FAOSTAT, 2016. Obtido no endereço eletrônico: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>, acesso em outubro de 2017.

HARDENBER, C; TOLSMA, F.; VOS, N.J. E-9 - Dutch Production Index (INET). In: \_\_\_\_\_. CRV Dairy Management Guide. Arnhem: CRV, 2011, cap.9, p.41-43. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/PD568H>>, acesso em outubro de 2017.

GARCÍA-RUIZA, A.; COLEB, J.B.; VAN RADEN, P.M.; WIGGANS, G.R.; RUIZ-LOPEZ, F.J.; VAN TASSEL, C. P. Changes in genetic selection differentials and generation intervals in US Holstein dairy cattle as a result of genomic selection. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v.113, n.33, p.3995-4004, 2016. Disponível em: < <https://goo.gl/3CrD7M> >, acesso em 09/08/2017.

HARRIS, D.L.; STEWART, T.S.; ARBOLEDA, C.R. Animal breeding programs: systematic approach to their design. Advances in Agricultural Technology. Agricultural. Research Service, USDA. Bull. AAT-NC-8, Peoria, Illinois, 1984.

HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selection indexes, Genetics, v.28, n.476, p.476-490, 1943. Disponível em: < <https://goo.gl/Y6aHbX>>, acesso em 12/04/2017.

KINGHORN, B.; WERF, J. van der; RYAN, M. Melhoramento animal: uso de novas tecnologias. Piracicaba/SP, FEALQ Editora, 2016, 367p.

LEITE, T.E.; MORAES, J.C.F.; PIMENTEL, C.A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. Ciência Rural, Santa Maria, v.31, n.3, p.467-472, 2001.

LUCY, M.C. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? Journal of Dairy Science, v.84, n.6, p.1277-1293, 2001. DOI:10.3168/jds.S0022-0302(01)70158-0

MADALENA, F.E. Valores Econômicos para a Seleção de Gordura e Proteína do Leite. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.3, p.678-684, 2000a.

MADALENA, F.E. Consequências Econômicas da

Seleção para Gordura e Proteína do Leite. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.3, p.685-691, 2000b.

MALHADO, C.H.M.; RAMOS, A.A.; CARNEIRO, P.L.S.; AZEVEDO, D.M.M.R.; AFFONSO, P.R.A.M.; PEREIRA, D.G.; SOUZA, J.C. Estimativas de parâmetros genéticos para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil. Revista Brasileira Saúde Produção Animal, v.10, n.4, p.830-839, 2009.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. 2002. Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/QUYjTK>>, acesso em setembro de 2012.

MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; FALCÃO, R.A.; GARCIA, J.A.S.; SAUERESSIG, M.G. Parâmetros reprodutivos para gado Holandês em confinamento total no Centro-Oeste do Brasil. Ciência Animal Brasileira, v.9, n.2, p.272-283, abr./jun. 2008.

MIRANDA, J.E.C.; DE FREITAS, A.F. Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite. Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2009. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/lb1xph>>, acesso em dezembro de 2017.

MOURA, J.F.P.; PIMENTA FILHO, E.C.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA, E. Desempenhos Produtivo e Reprodutivo de Vacas das Raças Guzerá e Sindi, Criadas no Semiárido Paraibano. Revista Científica Produção Animal, v.11, n.1, p.72-85, 2009.

LIC & DAIRYNZ. New Zealand Dairy Statistics 2015-16 - Livestock Improvement Corporation Limited & DairyNZ Limited. Hamilton, 2016, 55p. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/EJgN3K>>, acesso em 2017.

PAULA, M.C. de; MARTINS, E.N.; SILVA, L.O.C. da; OLIVEIRA, C.A.L. de; VALOTTO,

A.A.; GASPARINO, E. Estimativas de parâmetros genéticos para produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa no estado do Paraná. Revista Brasileira Zootecnia, v.37, n.5, p.824-828, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000500007>

PANETTO, J.C. do; VERNEQUE, R. da S.; PEIXOTO, M.G.C.D.; BRUNELI, F.A.T.; MACHADO, M.A.; MARTINS, M.F.; SILVA, D.R.L.; GERALDO, C.C.; MACHADO, C.H.C.; PEREIRA, M.A.; HORTOLANI, B.; FILHO, A.E.V.; MACIEL, R.S.; FERNANDES, A.R. Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro - Sumário Brasileiro de Touros - Resultado de Teste de Progênie - 6ª Prova de Pré-Seleção de Touros – Maio 2015. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p.82, 2015. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/9NT4Nm>>, acesso em 2017.

PEREIRA, J.C.C.; Melhoramento Genético Aplicado à produção Animal. Edição 6, Belo Horizonte, FEPMVZ Editora, 2012, 758p.

PNMGL – SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS. Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro – Sumário Brasileiro de Touros – Resultado do Teste de Progênie – Maio 2017. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p.86, 2017. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/DvqgWU>>, acesso em maio de 2017.

PRATA, M.A.; PEREIRA, M.C.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L.; VERCESI FILHO, A.E.; VERNEQUE, R.S.; BRUNELI, F.A.T.; PEIXOTO, M.G.C.D. Efeito do intervalo de partos sobre a eficiência produtiva e Econômica em rebanhos Gir Leiteiro. Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, v.71, n.1, p.1-7, 2014.

QUEIROZ, S.A.; PELICIONI, L.C.; SILVA, B.F.; SESANA, J.C.; MARTINS, M.I.E.G.; SANCHES, A. Índices de Seleção para um Rebanho Caracu de Duplo Propósito. Revista Brasileira Zootecnia, v.34, n.3, p.827-837, 2005.

R CORE TEAM (2017). R: A language and

environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>, acesso em abril de 2017.

SANTANA JÚNIOR, M.L.; LOPES, P.S.; VERNEQUE, R.S.; PEREIRA, R.J. LAGROTTA, J.P.; PEIXOTO; M.G.C.D. Parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros e vacas Gir Leiteiro. Revista Brasileira Zootecnia, v.39, n.8, Viçosa, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000800013>

SILVA, J.A.B.B.; BICALHO, A.F.; TORAL, F.L.B. Resultado da Avaliação Genética de Vacas Gir Leiteira. Uberaba, ed. 2, p.24, 2017. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo.gl/qyhhyr>>, acesso em junho de 2017.

VANRADEN, P.M. Invited review: Selection on net merit to improve lifetime profit. Journal of Dairy Science, v.87, n.10, p.3125-3131, 2004. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73447-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73447-5)

VANRADEN, P.M. Net merit as a measure of lifetime profit: 2017 revision, Animal Improvement Program, Animal Genomics and Improvement Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, 2017. Obtido no endereço eletrônico: <<https://goo>.

[gl/fMPbBH](https://goo.gl/fMPbBH)>, acesso em outubro de 2017.

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; ALBUQUERQUE, L.G.; FREITAS, A.F.; BORGES, L.E.; FERREIRA, J.J.; TEODORO, R.L.; FARIA, F.J.C. Parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (*Bos taurus* x *Bos indicus*). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.4, p.983-990, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000400026>

VERNEQUE, R.S. et al. Programa nacional de melhoramento do gir leiteiro sumário brasileiro de touros resultado do teste de progênie-maio 2008. Embrapa Gado de Leite-Documents (INFOTECA-E), 2008.

WENCESLAU, A.A.; LOPES, P.S.; TEODORO, R.L.; VERNEQUE, R.S.; EUCLYDES, R.F.; FERREIRA, W.J.; SILVA, M.A. Estimação de Parâmetros Genéticos de Medidas de Conformação, Produção de Leite e Idade ao Primeiro Parto em Vacas da Raça Gir Leiteiro. Revista Brasileira Zootecnia, v.29, n.1, p.153-158, 2000. Disponível em: < <https://goo.gl/KSZK3C>>, acesso em junho de 2017.