

32 INTRODUÇÃO

33 O Brasil é o quarto maior produtor de leite no mundo, porém a média de produção anual por
34 vaca/ano ainda é baixa. Uma das razões que justificam essa situação é a baixa qualidade
35 genética do rebanho comercial brasileiro. As raças zebuínas podem ser encontradas na em
36 quase todo rebanho nacional, dentre as raças, a de maior destaque é o Gir Leiteiro. No fim da
37 década de 1980 foi estruturado o Programa Nacional de Melhoramento Genético do Gir
38 Leiteiro (PNMGL), em que o teste de progênie é uma das ferramentas utilizadas para
39 identificar animais de alta produção. Os resultados destes testes são divulgados através da
40 publicação anual do SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS da raça. Em maio de 2017 o
41 sumário apresentou as avaliações genéticas de 375 touros, onde apresentou as avaliações de
42 oito características (produção de leite, produção e percentual de proteína, gordura e sólidos
43 totais, e idade ao primeiro parto), dois parâmetros genéticos (coeficiente de endogamia e
44 confiabilidade das características avaliadas), e avaliação molecular para determinação dos
45 genes beta-caseína, kappa-caseína e beta lacto-globulina.

46 O sumário de touros Gir Leiteiro é de suma importância na pecuária nacional, pois a grande
47 maioria dos animais em teste de progênie e com avaliação positiva estão em centrais de
48 inseminação com sêmen disponível ao mercado nacional e/ou para a exportação. Segundo o
49 relatório da ASBIA 2014, foram produzidas aproximadamente 500.000 doses de sêmen da
50 raça Gir Leiteiro naquele ano, esse valor compreende 30% de todo o mercado de sêmen das
51 raças leiteiras no Brasil. Baseado nessas informações nota-se que é muito importante
52 promover progresso genético para essa raça, e o SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS é
53 uma ferramenta de destaque para apresentar reprodutores de maior potencial.

54 Hazel (1943) formulou a metodologia para desenvolver índices econômicos de seleção
55 potencializando o lucro máximo, e Harris et al. (1984) evidenciaram a importância da
56 utilização dos índices de seleção (índices econômicos) para que o programas de
57 melhoramento genético atinja sua plenitude. Baseado nesses trabalhos históricos Madalena
58 (2000) e Cardoso et al. (2014) desenvolveram índices econômicos de seleção para os sistemas
59 de produção de leite no Brasil. Os estimadores desenvolvidos por esses autores tem como
60 base a produção de leite, gordura e proteína.

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

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

63 MATERIAL E MÉTODOS

64 Utilizou-se a publicação do PNMGL – SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS (2017),
65 onde estão disponíveis às avaliações genéticas de 375 touros realizadas por teste de progênie.
66 As características analisadas foram à produção de leite, gordura, proteína e idade ao primeiro
67 parto. Também foi explorado à variável grupo de lançamento do touro, que consiste na ordem
68 de publicação da prova genética dos animais. Essa variável foi denominada nesse trabalho
69 com Grupo. Também foi utilizado três índices econômicos brasileiros estimados por
70 Madalena (2000^a) e Cardoso et al. (2014). No trabalho de Madalena foi proposto 2
71 estimadores econômicos, uma para o estado de Minas Gerais e outro para o estado do Paraná,
72 em que o estimador para o estado do Paraná foi revisado e corrigido conforme a publicação de
73 Madalena (2000^b), conforme Tabela 1. Cardoso et al. (2014) propuseram 7 estimadores para a
74 região do Sudeste e Sul, entretanto foi utilizado apenas o índice médio para as duas regiões
75 (Tabela 2).

76

77 **Tabela1. Composição do índice zootécnico segundo Madalena (2000)**

Índice	Valor Econômico por característica		
	Veículo*	Gordura	Proteína
		R\$/kg	
Madalena (2000a) MG	0.153	-0.21	-0.328
Madalena (2000b) PR	0.09	0.537	0.575

*Leite sem gordura e proteína

78

79

80

81 **Tabela2. Composição do índice zootécnico segundo Cardoso et al (2014)**

Índice	Valor Econômico por característica		
	Leite	Gordura	Proteína
	R\$/kg		
Cardoso et al. (2014)	0.51	1.94	6.41

82

83 Á partir dos ponderadores foi estimado os valores econômicos dos touros Gir Leiteiro
 84 conforme a avaliação do referido sumário. Assim sendo, foram estimadas as correlações entre
 85 os parâmetros genéticos dos touros (características e valores econômicos). As análises foram
 86 realizadas utilizando Software R (R Core Team, 2017).

87 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

88 Ao analisar os parâmetros de produção de leite, gordura e proteína, a variável Grupo
 89 apresentou correlação inferior a 0,20 para todas as características estudadas (Tabela 3). O
 90 resultado indica que os touros pertencentes aos grupos mais recentes não apresentaram os
 91 maiores valores para essas características. Para a característica de produção de leite, a
 92 tendência genética encontrado nos touros Gir leiteiro foi de incremento de 10,24kg de leite
 93 por grupo. Silva et al. (2017) trabalharam com os mesmos dados e encontraram resultado
 94 iguais, os mesmos autores mostram que animais com maiores número de gerações
 95 conhecidas, normalmente, apresentam maiores valores genéticos para produção de leite, onde
 96 o incremento genético por geração estimado foi de 52,74kg/geração. Nesse trabalho os
 97 autores aconselham a discutem a tendência genética pela relação da produção por geração.
 98 García-Ruiza et al. (2016) avaliou dados de animais da raça holandesa no período de 1975 a
 99 2015, e encontraram correlação de 0,96 entre as variáveis ano de nascimento e produção de
 100 leite, e foi encontrado ganho genético anual de 63,4kg de leite no rebanho analisado. Ao passo
 101 que se analisar os dez primeiros anos desse trabalho (1975 a 1985) a correlação entre ano de
 102 nascimento e produção de leite foi de 0,63% e o incremento médio anual foi de 51,2kg. Nesse
 103 trabalho podemos notar que o ganho genético estudado por esses pesquisadores foram
 104 superiores ao encontrado na raça gir leiteiro brasileiro, e que nos anos iniciais os programas
 105 de avaliação genética podem conseguir ganhos genéticos moderados. Durães et al. (2001)
 106 trabalharam com rebanho holandeses no estado de Minas Gerais encontrou ganhos genéticos
 107 para a característica de produção de leite de 18,4kg/ano, uma das justificativa descrita pelos
 108 autores foi a baixa ênfase para as características de produção na escolha dos reprodutores,

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

109 limitando o progresso genético do rebanho analisado. Boligon et al. (2005) trabalharam com
 110 vacas holandesas no estado do Rio Grande do Sul e encontraram progresso genético anual de
 111 9,51kg. Balieiro et al. (2000) encontraram ganho genético nas vacas da raça gir leiteiro de
 112 10,46kg/ano e para os touros o ganho genético foi de 19,29kg/ano, os resultados apontam que
 113 os touros apresentam maior progresso genético ao comparar com as fêmeas. Em suma
 114 podemos verificar que o melhor indicador para progresso genético é a relação do ganho
 115 genético ao ano de nascimento, e os resultados encontrados nesse trabalho condiz com
 116 realidade brasileira.

117
 118 **Tabela 3. Correlações genéticas entre as características de produção de leite (Leite),**
 119 **gordura (Gord), proteína (Prot), idade ao primeiro parto (IPP), e índice Cardoso et al.**
 120 **(Card. et al.), índice Madalena para Minas Gerais (Madal-MG), índice Madalena para**
 121 **Paraná (Madal-PR) e Grupo de touros Gir Leiteiro**

Variáveis	Grupo	Leite	Gord	Prot	IPP	Card et al.	Madal-MG	Madal-PR
Grupo	-	15.6%	13.0%	11.5%	27.2%	16.5%	15.1%	16.4%
Leite		-	73.3%	47.1%	24.4%	95.7%	99.7%	98.2%
Gord			-	39.8%	16.9%	75.4%	70.8%	78.7%
Prot				-	23.4%	67.3%	41.9%	58.6%
IPP					-	27.2%	23.3%	26.0%
Cardoso et al.						-	93.1%	99.2%
Madal-MG							-	95.3%
Madal-PR								-

122
 123 O variável grupo apresentou correlação de 0,11 e 0,13 com as características de produção de
 124 proteína e gordura, respectivamente. E o ganho genético para essas características foram de
 125 0,265kg/grupo e 0,244kg/grupo, respectivamente, a correlação dessas duas características
 126 foram inferiores ao encontrado para o parâmetro de produção de leite, tal ocorrido nos remete
 127 a hipótese que a intensidade de seleção para produção de sólidos é inferior à seleção para
 128 produção de leite. García-Ruiza et al. (2016) encontraram correlação entre produção de
 129 proteína e gordura por ano de nascimento de 0,96 e 0,93 respectivamente, e o ganho genético
 130 foram de 2,11kg/ano e 2,22kg/ano. Os resultados podem ser justificados pelo fato de que
 131 indicadores econômicos em países temperados estimulam a seleção genética para produção de
 132 sólidos, e por esse motivo, o progresso genético para esses parâmetros é superior à realidade
 133 brasileira. Para a característica de produção de gordura, Durães et al. (2001) e Boligon et al.
 134 (2005) encontraram ganhos genéticos de 5,0 e 0,11 kg/ano nos estados de Minas Gerais e Rio
 135 Grande do Sul, respectivamente. Balieiro et al. (2000) trabalharam com rebanho gir leiteiro
 136 estimaram progresso genético próximo a 0,4kg/ano. Madalena (2000a) trabalhou com índice

137 econômico para produção de leite no Brasil com dados da década de 1990 e demonstrou que
138 as políticas de pagamento de leite adotada naquela época não estimulavam os produtores a
139 selecionar animais com elevada produção de sólido, onde os valores econômicos para
140 produção de proteína e gordura assumiam valores baixos e/ou negativos. Logo podemos
141 observar que o progresso genético encontrado para a produção de sólidos no rebanho leiteiro é
142 reflexo das políticas adotada pela indústria para a época analisada.

143 Foi encontrado correlação moderada á elevada para a produção de leite com produção de
144 gordura e proteína (0,73 e 0,47), respectivamente, trabalhos nacionais e internacionais com
145 animais da raça holandês, García-Ruiza et al. (2016), Paula et al. (2008) e Castillos-Juarez et
146 al. (2002) estimaram correlação entre produção de leite e gordura de 0,94; 0,56 e 0,49,
147 respectivamente, Pereira (2012) cita em sua obra que esse parâmetro pode oscilar entre 0,70 a
148 0,80. No mesmo trabalho daqueles autores a correlação entre produção de leite e produção de
149 proteína foi de 0,98; 0,89 e 0,83, respectivamente. Vercesi Filho et al. (2007) trabalharam
150 com vacas mestiças estimaram correlação genética entre produção de leite com os parâmetros
151 de produção de gordura e proteína, e os resultados foram 0,4 e 1,0, respectivamente. Balieiro
152 et al. (2000) trabalharam com vacas gir leiteiro encontraram correlação genética entre
153 produção de leite e gordura de 0,97. Logo, podemos afirmar que independente a raça, o
154 cruzamento, e o país estudado a produção de leite apresentou correlação positiva com a
155 produção de sólido.

156 Ao avaliar o parâmetro reprodutivo, foi estimada correlação para a característica de idade ao
157 primeiro parto com o grupo de 0,27, e a tendência genética estimada foi o acréscimo de 5,9
158 dias para idade ao primeiro parto para cada novo grupo de touros, o resultado desfavorável é
159 fruto da ausência de seleção para a característica na raça. Entretanto Santana Júnior et al.
160 (2010) trabalharam com animais da raça Gir Leiteiro entre aos anos de 1987 a 2005, e
161 concluíram através dos seus resultados que não houve progresso genético para a característica
162 de idade ao primeiro parto. Moura et al. (2009) analisaram desempenho reprodutivo de vacas
163 zebuínas em produção de leite durante o período de 1995 a 2004 no semiárido e não foi
164 encontrado correlação entre o ano estudado e a idade ao primeiro parto. E McManus et al.
165 (2008) trabalharam com avaliação de rebanho raça holandesa confinado no centro-oeste não
166 foi encontrado evidencias de tendência aparente para idade ao primeiro parto nos 16 anos
167 analisado. García-Ruiza et al. (2016) encontraram duas situações contrastante em seu
168 trabalho, onde o período de 1975 até 1995 o parâmetro reprodutivo apresentou ganho genético

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

169 negativo, entretanto, na segunda metade da década de 90, estudos evidenciaram a importância
170 econômica das características reprodutivas (LUCY, 2001), e a partir desse acontecimento a
171 característica passou a apresentar progresso genético positivo. Apesar do presente trabalho ter
172 apresentado correlação desfavorável para o grupo e idade ao primeiro parto, trabalhos
173 científicos apontam que a seleção para a característica reprodutiva pode-se conferir progresso
174 para esse parâmetro.

175 A correlação estimada nesse trabalho entre idade ao primeiro parto e os parâmetros de
176 produção de leite e sólidos não ultrapassou ao valor de 0,25. Vercesi Filho et al. (2007)
177 trabalharam com avaliação de vacas mestiças e encontraram correlação de 0,05 entre
178 produção de leite e idade ao primeiro parto, ao passo que Wesceslau et al. (2000) trabalharam
179 com animais da raça gir e foi estimado correlação de 0,49 entre esses parâmetros. Malhado et
180 al. (2009) apoia os resultados do primeiro pesquisador citado. Os resultados apresentados
181 mostram que não há consenso sobre as correlações entre as características produtivas e
182 reprodutivas na literatura brasileira. Além das avaliações genéticas, pesquisadores brasileiros
183 discutem as características reprodutivas através do impacto econômico, Prata et al. (2014)
184 trabalharam com avaliação genética de vacas gir leiteiro durante os anos de 1960 e 2008
185 estimaram que pode-se conseguir incremento de 558kg de leite através de melhorias na
186 performance reprodutiva das vacas comerciais. Leite et al. (2001) e Bergamaschi et al. (2010)
187 corroboram com esses resultados. García-Ruiza et al. (2016) trabalharam com dados
188 históricos do rebanho norte americano e foi apresentado dois momentos distintos na tendência
189 genética daqueles animais. Entre os anos de 1975 e 1993 a correlação entre produção de
190 proteína e taxa de concepção das filhas foi moderada e negativa. Entretanto após o ano de
191 1994, a correlação genética dessas duas características passou a ser moderada e positiva.
192 Naquele primeiro momento foi estimado que o aumento de 1kg de proteína significava a
193 redução de 0,04% na taxa de concepção das filhas, e no segundo momento, para cada
194 incremento de 1kg de proteína foi estimado aumento de 0,06% naquele índice analisado.
195 Diante desse cenário, nota-se que o desempenho reprodutivo do rebanho brasileiro é alvo de
196 estudo e pesquisas, portanto, espera-se que parâmetros genéticos sejam aprimorados para
197 avanços dessas características no rebanho leiteiro.

198 As correlações entre os três índices econômicos estudados foram superior a 0,90, a
199 justificativa dessa correlação é que os três índices apresentam ponderadores positivos para a
200 produção de leite, em decorrência da postura da indústria brasileira em pagar pelo volume de

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

208 A correlação entre o Grupo de touros e o índice econômico do Cardoso et al. (2014),
209 Madalena para Minas Gerais e Madalena para o Paraná foram de 0,16; 0,15; 0,16,
210 respectivamente. O ganho genético por grupo para os índices foram de 7,4; 1,42; e 1,20 R\$
211 por vaca (seguindo a mesma ordem). Tal fato nos propõe que a seleção dos animais para
212 reprodução e o sistema de acasalamentos não são orientado por esses índices e tão pouco para
213 incremento da produção de leite ou de sólidos. A utilização de índices econômicos para
214 seleção de animais é prática comum em países que apresentam elevado nível de tecnificação,
215 e esses índices são utilizado como parâmetros para a determinação da tendência anual do
216 rebanho. A DAIRYNZ (Associação Neozelandeses de Produtores de Leite) trabalhou em
217 conjunto com a LIC (instituição privada de melhoramento genético Neozelandês) e foram
218 responsáveis pela divulgação dos ponderadores econômicos e da tendência genética do
219 rebanho leiteiro daquele país, no relatório New Zealand Dairy Statistics 2015-16 (2016) os
220 animais mestiços Holandês-Friesian apresentou incremento genético de 13,63 dólares
221 neozelandês ao ano na década de 2000.

222 Todos os três índices apresentaram correlação superior a 0,95 com a característica de
223 produção de leite, assim os touros que apresentaram maior produção de leite foram os que
224 apresentaram maiores valores para desse ponderador, reafirmando o quanto o valor
225 econômico para a característica de produção de leite é relevante naquele cenário a qual eles
226 foram estimados. Ao passo que o os índices econômico estimado por Cardoso et al (2014),
227 Madalena (2000) para Minas Gerais e Madalena (2000) para o Paraná apresentou correlação
228 de 0,75; 0,71 e 0,79 para produção de gordura e 0,63; 0,42; 0,59 para a produção de proteína,
229 respectivamente. Destaca-se que a correlação mais alta para os índices e a produção de
230 gordura é oriunda da elevada correlação entre a produção de gordura com a produção de leite
231 (0,73). Entre os estimadores analisados, o índice de Cardoso et al. (2014) e Madalena (2000)
232 para o estado do Paraná apresentou correlação superior ao comparar com o índice de

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

233 Madalena (2000) para o estado de Minas Gerais, tal ocorrido é decorrência dos dois primeiros
234 estimadores apresentarem valor econômico positivo para a característica de produção de
235 proteína (+6,41 e +0,575, respectivamente) e de gordura (+1,94 e +0,537, respectivamente),
236 ao passo que o índice para Minas Gerais apresentam valore econômico negativos para essas
237 duas características (-0,328 e -0,21, respectivamente).

238 Conforme as publicações New Zealand Dairy Statistics 2015-16 (2016), VanRaden (2017) e o
239 relatório DUTCH PRODUCTION INDEX (INET) de 2012. Os ponderadores econômicos
240 para a característica de produção de leite na Nova Zelândia, Estados Unidos e Holanda são -
241 0,086\$/kg; -1,0\$/kg e -0,03€/kg, respectivamente. Países que apresentam maior nível
242 tecnológico na produção de leite penalizam animais que apresentam valores genéticos
243 positivos para essa característica. Segundo os mesmos relatórios, os valores econômicos para
244 produção de gordura são 1,83\$/kg; 24,0\$/kg e 2,2€/kg e para produção de proteína são
245 7,25\$/kg; 18,0\$/kg e 5,0€/kg, seguindo a mesma ordem. Pode-se observar que somente o país
246 norte americano apresenta o peso econômico para gordura superior que o peso econômico
247 para produção de proteína. Alinhado com a tendência mundial os estimadores desenvolvidos
248 por Cardoso et al (2014) e por Madalena (2000) para o estado do Paraná também apresentam
249 esse comportamento.

250 A correlação entre os índices econômicos estudados e a característica de idade ao primeiro
251 parto variou de 0,2 a 0,3. Os estimadores econômicos não compreende o desempenho
252 reprodutivo do rebanho, assim a utilização desses índices econômicos não promoverá
253 melhorias reprodutivas para o rebanho. O INET (índice econômico para rebanho leiteiro na
254 Holanda) e o índice Production Worth (índice econômico para rebanho leiteiro neozelandês)
255 utilizam somente características de caráter produtivo, entretanto nesses países existem outros
256 índices de seleção que complementam o índice econômico e sua adoção é facultativo. O
257 índice econômico neozelandês Breeding Worth possui ponderador de +6,84\$/% para
258 característica de taxa de fertilidade. E a partir de 2003 os pesquisadores norte-americanos
259 introduziu a característica de taxa de prenhes das filhas (%DPR) no seu índice econômico
260 (Mérito Genético, NM\$), com o peso econômico de +7,0\$/%.

261 É evidente o impacto do desempenho reprodutivo do animal para o sucesso econômico da
262 propriedade, portanto estudos para a construção de índices econômicos com características
263 reprodutivas devem ser realizados com mais frequência para o rebanho brasileiro. Queiroz et

264 al. (2005) trabalharam com animais de dupla aptidão e estimaram valores econômicos de -
265 59,46R\$/dia para a característica de idade ao primeiro parto e -51,55R\$/dia para período de
266 serviço na primeira lactação. A partir desses resultados pode-se afirmar que parte da melhoria
267 econômica obtida na raça gir leiteiro através do incremento de produção de leite foi perdida
268 em detrimento do desempenho reprodutivo.

269 Como visto nesse trabalho, no período avaliado o ganho genético anual para as características
270 de produção na raça gir leiteiro são modestos ao comparar com outras avaliações genéticas
271 realizadas com rebanhos nacionais e/ou internacionais. Os rebanhos participantes do sumário
272 de touros gir leiteiro não adotam os índices econômicos para realizar a seleção e os
273 acasalamentos dos seus reprodutores. Não foi identificado melhoria para a característica de
274 idade ao primeiro parto nos animais avaliados. É necessário estudos para aprimorar e revisar
275 os índices econômicos brasileiros, a fim de oferecer mais recursos técnicos aos gestores
276 rurais, potencializando o desenvolvimento dos sistemas de produção de forma mais racional e
277 potencializando sua viabilidade financeira.

278 **CONCLUSÕES**

279 Os índices econômicos apresentou elevada correlação com as características de produção
280 de leite, ao passo que para as características de idade ao primeiro parto a correlação estimada
281 foi baixa. É necessários estudos para revisar os ponderadores econômicos para o sistema de
282 produção de leite.

283 **REFERÊNCIAS**

284 BALIEIRO, E.S.; PEREIRA, J.C.C.; VALENTE, J.; VERNEQUE, R.S.; BALIEIRO, J.C.C.;
285 FERREIRA, W.J. Estimativas de parâmetros genéticos e de tendências fenotípica, genética
286 e de ambiente de algumas características produtivas da raça Gir Leiteiro. **Arquivo**
287 **Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.52 n.3, Belo Horizonte, Junho, 2000.
288 <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352000000300017>

289

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

293

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

294 BOLIGON, A.A.; RORATO, P.R.N.; FERREIRA, G.B.B; WEBER, T.; KIPPERT, C.J.;
295 ANDREAZZA, J. Herdabilidade e Tendência Genética para as Produções de Leite e de
296 Gordura em Rebanhos da Raça Holandesa no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista**
297 **Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p. 1512-1518, 2005.

298

299 CASTILLO-JUAREZ, H.; OLTENACU, P.A.; CIENFUEGOS-RIVAS, E.G.; Genetic and
300 phenotypic relationships among milk production and composition traits in primiparous
301 Holstein cows in two different herd environments. **Livestock Production Science**, v.78, p.
302 223–231, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00098-2](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00098-2)

303

304 CARDOSO, V.L.; LIMA, M.L.P.; NOGUEIRA, J.N.; CARDENIRO, R.L.R.; SESANA,
305 R.C.; OLIVEIRA, E.J.; EL FARO, L. Economic values for milk production and quality
306 traits in south and southeast regions of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
307 43(12):636-642, 2014

308

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

313

314 DUTCH PRODUCTION INDEX (INET), 2012. Obtido no endereço eletrônico:
315 <https://goo.gl/PD568H>, acessado na data outubro de 2017

316

317 GARCÍA-RUIZA, A.; COLEB, J.B.; VAN RADEN, P.M.; WIGGANS, G.R.; RUIZ-LOPEZ,
318 F.J.; VAN TASSEL, C. P. Changes in genetic selection differentials and generation
319 intervals in US Holstein dairy cattle as a result of genomic selection. **Proceedings of the**
320 **National Academy of Sciences of the United States of America**. 33: 3995-4004, 2016.
321 Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/113/28/E3995.abstract>>, Acesso em
322 09/08/2017

323

- 324 HARRIS, D.L.; STEWART, T.S.; ARBOLEDA, C.R. Animal breeding programs: systematic
325 approach to their design. *Advances in Agricultural Technology*. Agricultural. Research
326 Service, USDA. Bull. AAT-NC-8, Peoria, Illinois. 1984.
- 327
- 328 HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selection indexes: *Genetics*, v. 28, p. 476-
329 490, 1943.
- 330
- 331 LEITE, T.E.; MORAES, J.C.F.; PIMENTEL, C.A. Eficiência produtiva e reprodutiva em
332 vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.467-472, 2001
- 333
- 334 LUCY, M.C. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End?
335 **Journal of Dairy Science**, v.84, n.6, p.1277-1293, 2001. DOI:10.3168/jds.S0022-
336 0302(01)70158-0
- 337
- 338 MADALENA, F.E. Valores Econômicos para a Seleção de Gordura e Proteína do Leite.
339 **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(3):678-684, 2000a
- 340
- 341 MADALENA, F.E. Consequências Econômicas da Seleção para Gordura e Proteína do Leite.
342 **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(3):685-691, 2000b
- 343
- 344 MALHADO, C.H.M; RAMOS, A.A.; CARNEIRO, P.L.S.; AZEVEDO, D.M.M.R.;
345 AFFONSO, P.R.A.M.; PEREIRA, D.G.; SOUZA, J.C. Estimativas de parâmetros
346 genéticos para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil.
347 **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.10, n.4, p.830-839, 2009.
- 348
- 349 MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; FALCÃO, R.A.; GARCIA, J.A.S.; SAUERESSIG,
350 M.G. Parâmetros reprodutivos para gado holandês em confinamento total no Centro-Oeste
351 do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.2, p. 272-283, abr./jun. 2008.
- 352

Aplicação de índices econômicos em touros gir leiteiro e a suas correlações com os parâmetros genéticos

- 353 MOURA, J.F.P.; PIMENTA FILHO, E.C.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA, E.
354 Desempenhos Produtivo e Reprodutivo de Vacas das Raças Guzerá e Sindi, Criadas no
355 Semiárido Paraibano. **Revista Científica Produção Animal**, v.11, n.1, p.72-85, 2009
356
- 357 NEW ZEALAND DAIRY STATISTICS 2015-16. obtido no endereço eletrônico:
358 <https://goo.gl/EJgN3K>, acessado em 2017.
359
- 360 PAULA, M.C. de; MARTINS, E.N.; SILVA, L.O.C. da; OLIVEIRA, C.A.L. de; VALOTTO,
361 A.A.; GASPARINO, E. Estimativas de parâmetros genéticos para produção e composição
362 do leite de vacas da raça Holandesa no estado do Paraná. **Revista Brasileira Zootecnia**,
363 v.37, n.5, p.824-828, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000500007>
364
- 365 PNMGL – SUMÁRIO BRASILEIRO DE TOUROS. Programa Nacional de Melhoramento
366 do Gir Leiteiro – Sumário Brasileiro de Touros – Resultado do Teste de Progênie – Maio
367 2017. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 86, 2017. Obtido no endereço eletrônico:
368 <https://goo.gl/DvqgWU>, acessado em maio de 2017.
369
- 370 PRATA, M.A.; PEREIRA, M.C.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L.; VERCESI FILHO, A.E.;
371 VERNEQUE, R.S.; BRUNELI, F.A.T.; PEIXOTO, M.G.C.D. Efeito do intervalo de partos
372 sobre a eficiência produtiva e Econômica em rebanhos gir leiteiro. **Boletim da Indústria**
373 **Animal**, Nova Odessa, v.71, n.1, p.1-7, 2014.
374
- 375 PEREIRA, J.C.C.; Melhoramento Genético Aplicado à produção Animal. Edição 6, Belo
376 Horizonte, FEPMVZ Editora, 2012, 758p.
377
- 378 QUEIROZ, S.A.; PELICIONI, L.C.; SILVA, B.F.; SESANA, J.C.; MARTINS, M.I.E.G.;
379 SANCHES, A. Índices de Seleção para um Rebanho Caracu de Duplo Propósito. **Revista**
380 **Brasileira Zootecnia**, v.34, n.3, p.827-837, 2005
381

- 382 R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R
383 Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: [https://www.R-](https://www.R-project.org/)
384 [project.org/](https://www.R-project.org/).
- 385
- 386 SANTANA JÚNIOR, M.L.; LOPES, P.S.; VERNEQUE, R.S.; PEREIRA, R.J. LAGROTTA,
387 J.P.; PEIXOTO; M.G.C.D. Parâmetros genéticos de características reprodutivas de touros e
388 vacas Gir leiteiro. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.39, n.8, Viçosa, 2010.
389 <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000800013>
- 390
- 391 SILVA, J.A.B.B.; BICALHO, A.F.; TORAL, F.L.B. Resultado da Avaliação Genética de
392 Vacas Gir Leiteira. Uberaba, ed. 2, p. 24, 2017. Obtido no endereço eletrônico:
393 <https://goo.gl/qyhhyr>
- 394
- 395 VANRADEN, P.M.; Net merit as a measure of lifetime profit: 2017 revision, **Animal**
396 **Improvement Program, Animal Genomics and Improvement Laboratory**, Agricultural
397 Research Service, USDA, 2017. Obtido no endereço eletrônico: <https://goo.gl/fMPbBH>.
398 Acessado em outubro de 2017.
- 399
- 400 VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; ALBUQUERQUE, L.G.; FREITAS, A.F.;
401 BORGES, L.E.; FERREIRA, J.J.; TEODORO, R.L.; FARIA, F.J.C. Parâmetros genéticos
402 entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro
403 (*Bos taurus* x *Bos indicus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**,
404 v.59,n.4, p.983- 990, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000400026>
- 405
- 406 Wenceslau, A.A.; LOPES, P.S.; TEODORO, R.L.; VERNEQUE, R.S.; EUCLYDES, R.F.;
407 FERREIRA, W.J.; SILVA, M.A. Estimação de Parâmetros Genéticos de Medidas de
408 Conformação, Produção de Leite e Idade ao Primeiro Parto em Vacas da Raça Gir Leiteiro.
409 **Revista Brasileira Zootecnia**, 29(1):153-158, 2000