

Documentos

ISSN 1516-8840
Dezembro, 2016 **414**

Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 414

Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado

*Maria Cecília Florisbal Damé
Marcos Jun-Iti Yokoo*
Editor(es) técnico(s)

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Eduardo Freitas de Souza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho Moreira (estagiária)*

Foto de capa: *Maria Cecília Damé*

1ª edição

1ª impressão (2016): 60 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

D157p Damé, Maria Cecília Florisbal
Programa de avaliação e melhoria da genética do rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado / Maria Cecília Florisbal Damé; Marcos Jun-Iti Yokoo. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016.
26 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 414)

1. Bovinocultura. 2. Gado charolês.
I. Yokoo, Marcos Jun-Iti. II. Título. III. Série.

CDD 636.2

©Embrapa 2016

Autores

Maria Cecília Florisbal Damé

Médica-veterinária, D.Sc. em Sanidade Animal, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Marcos Jun-Iti Yokoo

Zootecnista, D.Sc. em Genética e Melhoramento Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS.

Apresentação

O melhoramento genético animal é de extrema importância para o aumento da produtividade dos sistemas de produção. Assim, os programas de avaliação genética têm a função de disponibilizar relatórios do desempenho genético dos animais, auxiliando o criador a selecionar e qualificar a genética de seu rebanho, para alcançar os seus objetivos com maior rapidez e eficiência.

O rebanho de bovinos de corte da Embrapa Clima Temperado começou a ser formado há mais de 50 anos e possui informações de quase 40 anos, o que permitiu a formação de um banco de dados confiável que dá suporte ao processo de qualificação da genética desse rebanho experimental. Este trabalho envolve a sistematização dos dados históricos da formação de um plantel Charolês de excelência na Embrapa Clima Temperado, e certamente gerará informações relevantes à evolução da genética dessa raça no Brasil, bem como para os sistemas de produção animal na região de clima temperado.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado	9
Introdução	9
Histórico do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado	10
Fluxograma do Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado	11
Formação de Grupos de Contemporâneos e Estimativas dos Parâmetros Genéticos	13
Utilização das Informações dos Valores Genéticos no Processo de Seleção	18
Referências	25

Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado

Maria Cecília Florisbal Damé
Marcos Jun-Iti Yokoo

Introdução

O melhoramento genético animal tem por finalidade aprimorar a produção dos animais em um rebanho, utilizando basicamente duas ferramentas, a seleção e os sistemas de acasalamento como formas clássicas de promover mudanças na constituição genética.

A seleção é a escolha de animais que serão pais da próxima geração, determinando quantos descendentes deverão produzir e por quanto tempo deverão permanecer em reprodução no rebanho. Com isso, a seleção busca promover duas alterações, a primeira é a da constituição genética dos animais, e a segunda a média observada (fenótipo ou desempenho), e alterar essa média é no que o produtor está realmente interessado. Dessa forma, para fazer seleção é necessária a identificação dos animais geneticamente superiores, isto é, que possuam maior valor genético aditivo como pais da próxima geração.

A escolha de animais com maior valor genético aditivo não é uma tarefa fácil, pois o criador consegue observar apenas o desempenho do animal (fenótipo), sendo que para praticar a seleção, é necessário escolher reprodutores pelo seu valor genético. Com isso, os

programas de avaliação genética têm a função de disponibilizar aos criadores relatórios do desempenho genético dos animais, com o objetivo de auxiliar a seleção e o descarte de animais, de acordo com a sua genética. De posse desses relatórios, o criador pode selecionar e planejar seus acasalamentos visando maiores ganhos genéticos, utilizando touros “melhoradores” por meio da DEP (Diferença Esperada na Progenie) e “difundindo” genética de qualidade em seu rebanho. Assim, a avaliação genética é uma ferramenta útil que permite que os produtores e criadores direcionem seus trabalhos de melhoramento, fazendo com que alcancem seus objetivos com maior rapidez e eficiência.

Histórico do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado

O rebanho de bovinos de corte da Embrapa Clima Temperado começou a ser formado na década de 1960. Na época, a atual instituição denominava-se Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul (IPEAS). Por volta de 1966, chegaram ao IPEAS 50 novilhas prenhas da raça Charolês oriundas da fazenda São José, localizada no Município de São Lourenço do Sul – RS (DAMÉ, 2000).

A partir de 1991, os dados dos animais passaram a ser catalogados em fichas individuais e em planilhas de manejo geral, sanitário e reprodutivo. Alguns dados anteriores a essa data foram recuperados com o campeiro responsável pelo rebanho. Em 1992, foi introduzida a biotécnica de inseminação artificial. Foi escolhido sêmen do reprodutor Grandio Dante, de origem argentina, que era aspado, sendo que depois disso foi utilizado apenas sêmen de reprodutores mochos, quase todos homocigotos para essa característica, dentre eles: Azzam Fidalgo, Ali-Babá, Big-Ben, Santhel Voluntários, Tattenhal de São Carlos. Foi introduzido a partir de 1997, sêmen de reprodutores zebuínos mochos das raças Tabapuã, Nelore e Brahman, e os bezerros

aspados são mochados, entre 30 e 60 dias de idade, pelo método de ferro candente.

Desde 2009, vem sendo utilizado sêmen de reprodutores de origem americana e canadense, resultado de melhoramento genético para a produção de animais mais precoces com melhor cobertura de gordura, marmoreio e facilidade de parto. Os reprodutores utilizados foram: Bluegrass, Neon, Rebel, No Doubt, Stagecoach, All State, Tazer e Tyrant.

Atualmente, o rebanho de corte da Embrapa Clima Temperado está lotado na Estação Experimental de Terras Baixas (ETB), no Município do Capão do Leão. As áreas de pastejo diminuíram muito desde 1995, quando foi implantado o sistema de produção de bovinos de leite e cedência de áreas para a reforma agrária (DAMÉ, 2000), restando aos bovinos de corte banhados sujeitos a inundações periódicas e áreas altas infestadas por capim annoni II, num total de aproximadamente 1.000 ha para um rebanho de, em média, 450 bovinos e 280 bubalinos.

Fluxograma do Programa de Avaliação e Melhoria da Genética do Rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado

Primeiramente, o rebanho é controlado por meio da identificação única de cada animal, pela identificação de piques nas orelhas (sistema australiano) e brinco, sendo que as mensurações são feitas ao nascimento, na desmama, ao ano e ao sobreano. Para um andamento adequado das avaliações genéticas, os lotes de manejo são montados de maneira a evitar alterações em suas composições até o momento da última mensuração dos fenótipos. Feito todo controle dos animais, como identificação, mensuração dos fenótipos, registro de genealogia e formação de lotes de manejo, as informações são avaliadas pelo programa R (THE R FOUNDATION, 2008),

trabalhando a consistência dos dados e depois a avaliação genética para estimar as DEPs e proceder à seleção e ao descarte dos animais, e posteriormente aos acasalamentos.

A estação de monta ocorre entre os meses de janeiro e março (aproximadamente 90 dias), geralmente em três lotes distintos de vacas com cria ao pé, sendo um dos lotes com touros múltiplos e os demais com apenas um touro. As novilhas e vacas sem cria ao pé são inseminadas durante o mês de janeiro, e após é realizado repasse com um touro. Os reprodutores utilizados são selecionados por meio de DEPs, com controle do nível, sendo os acasalamentos ajustados por avaliações visuais para correção de fenótipos indesejáveis (por exemplo, abertura de costela, comprimento do animal, etc.)

Com a estação de monta definida em um período de 90 dias, os nascimentos se concentram entre outubro e dezembro, quando são coletados os fenótipos do peso ao nascer e a data do nascimento; além dos terneiros serem identificados pelo sistema australiano de piques nas orelhas, no desmame recebem identificação, também por brincos numerados. No momento do desmame, próximo aos sete meses de idade, é feita uma avaliação do padrão racial e são coletados os fenótipos de peso, velocidade de fuga, nota de temperamento e características de carcaça obtidas por ultrassom, como a área de olho de lombo, a espessura de gordura subcutânea, que são mensuradas a $\frac{3}{4}$ da distância medial do músculo *longissimus dorsi*, entre a 12ª e a 13ª costela e a espessura de gordura subcutânea na garupa. Os fenótipos coletados ao sobreano são os mesmos coletados ao desmame, acrescidos do perímetro escrotal.

Os dados de desempenho relacionados ao temperamento e à qualidade de carcaça começaram a ser coletados em 2014. Dessa forma, as avaliações genéticas descritas neste documento são provenientes dos dados históricos, coletados desde 1995, de animais nascidos desde o ano de 1977 até 2015.

Neste programa de avaliação e melhoramento genético do rebanho Charolês da Embrapa Clima Temperado, no primeiro momento, foram considerados os dados de peso ao nascer e ao desmame e primeiro intervalo entre parto, quando foram estimados os parâmetros genéticos e estudadas as tendências genéticas dessas características.

Na Tabela 1, são apresentadas as estatísticas descritivas das características avaliadas, após a consistência dos dados. Anualmente, a avaliação do rebanho conta com aproximadamente 150 matrizes, com uma média de 70% de taxa de prenhes.

Tabela 1. Estatísticas descritivas das características primeiro intervalo entre parto (PIEP), peso ao nascer (PN) e peso ao desmame (PD).

Características	Nº de Animais	Média (Desvio padrão)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Nº de Grupos de Contemporâneos
PIEP (dias)	338	607,7 (159,7)	319,0	1095,0	18
PN (kg)	913	48,4 (8,9)	20,0	80,0	36
PD (kg)	845	193,3 (36,1)	95,0	324,0	36

Formação de Grupos de Contemporâneos e Estimativas dos Parâmetros Genéticos

As diferenças observadas no desempenho dos animais nas características de interesse econômico devem-se não somente a variações de potencial genético, mas também ao ambiente de criação desses animais. O grupo contemporâneo (GC) é a unidade básica de comparação de desempenho, dentro do qual é considerado que todos os animais tiveram as mesmas condições para demonstrar seu desempenho (fenótipo). Portanto, nas avaliações genéticas, são

considerados animais de um mesmo grupo contemporâneo animais que, desde o nascimento, até o momento da avaliação fenotípica, estiveram no mesmo rebanho, ano e estação de nascimento, além de animais do mesmo sexo e que tenham sido criados em um mesmo regime alimentar e grupo de manejo.

De posse dos dados históricos, como dados de desempenho, genealogia e anotações de lotes de manejo e grupos de animais contemporâneos, é feita a estimação dos parâmetros genéticos, como a herdabilidade, correlações genéticas e de ambiente, além do valor genético dos animais.

Foi realizada uma análise multicaracterística por meio do modelo animal (HENDERSON, 1984), empregando-se o procedimento de máxima verossimilhança restrita (REML) (PATTERSON; THOMPSON, 1971), considerando-se um conjunto de efeitos fixos (GC, idade do animal, idade da vaca, grupos genéticos do animal e da vaca) e aleatórios (genético aditivo direto, aditivo materno, ambiente permanente materno e residual). O modelo completo pode ser representado em notação matricial como: $\tilde{y} = \tilde{X}\tilde{\beta} + \tilde{Z}_1\tilde{a} + \tilde{Z}_2\tilde{m} + \tilde{W}\tilde{c} + \tilde{e}$, em que \tilde{y} é o vetor das variáveis dependentes (PIEP, PN e PD); \tilde{X} , a matriz de incidência associando os efeitos fixos às variáveis dependentes; $\tilde{\beta}$, o vetor dos efeitos fixos; \tilde{Z}_1 , a matriz de incidência de efeitos genéticos aditivos diretos para variáveis dependentes; \tilde{a} , o vetor de valores genéticos aditivos diretos dos animais; \tilde{Z}_2 , a matriz de incidência dos efeitos genéticos aditivos maternos (para PN e PD); \tilde{m} , o vetor de valores genéticos aditivos maternos (para PN e PD); \tilde{W} , a matriz do efeito de ambiente permanente da vaca (para PN e PD); \tilde{c} , o vetor de efeito do ambiente permanente da vaca (para PN e PD); e \tilde{e} , o vetor de efeitos residuais aleatórios. As pressuposições acerca da distribuição de \tilde{y} , \tilde{a} , \tilde{m} , \tilde{c} e \tilde{e} podem ser descritas como:

$$\begin{bmatrix} \tilde{y} \\ \tilde{a} \\ \tilde{m} \\ \tilde{c} \\ \tilde{e} \end{bmatrix} \sim \text{NMV} \left\{ \begin{bmatrix} X\tilde{\beta} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V+R & Z_1D+Z_2C & Z_2M+Z_1C & Z_3P \\ DZ_1+CZ_2 & D & C & \Phi \\ MZ_2+CZ_1 & C & M & \Phi \\ PZ_3 & \Phi & \Phi & P \\ R & \Phi & \Phi & \Phi \end{bmatrix} \right\},$$

em que $V=Z_1DZ_1+Z_2MZ_2+Z_1CZ_2+Z_2CZ_1+Z_3PZ_3$; $D=A \otimes D_0$; $M=A \otimes M_0$;

$C=A \otimes C_0$; $P=I \otimes P_0$; $R=I \otimes R_0$; D_0 é a matriz de (co)variâncias genéticas aditivas diretas entre as características que compõem as observações; M_0 é a matriz de (co)variâncias genéticas aditivas maternas; C_0 é a matriz de covariâncias genéticas aditivas entre os efeitos direto e materno; P_0 é a matriz de (co)variâncias atribuídas ao efeito de ambiente permanente materno; R_0 é a matriz de (co)variâncias residuais entre as características que compõem as observações; A é a matriz de numeradores dos coeficientes de parentesco de Wright entre os animais; \otimes é o operador produto direto; I é a matriz identidade de ordem igual à dimensão linha de \tilde{y} ; $\tilde{0}$ é o vetor nulo; Φ é a matriz nula.

Como discutido anteriormente, para se praticar o melhoramento genético animal, deve-se identificar e selecionar os animais com melhores valores genéticos para serem pais da próxima geração, promovendo mudanças na constituição genética da população, isto é, alterando as frequências gênicas no sentido desejável e, conseqüentemente, obtendo progresso genético nas características de interesse. Os reprodutores não transmitem seu genótipo aos descendentes, mas sim uma amostra aleatória da metade dos seus genes. O valor genético de um animal, o qual define o valor do mesmo como pai, não pode ser observado, devendo ser estimado por meio do desempenho próprio e de seus parentes, principalmente de seus filhos. Assim, para se estimar o valor genético dos animais, bem como para prever o ganho genético, é necessário estimar alguns parâmetros, dentre eles a herdabilidade. A herdabilidade indica

quanto da superioridade de um animal selecionado será transmitido à sua progênie. É uma medida da associação existente entre o valor genético e o valor fenotípico (FALCONER; MACKAY, 1996). Esse parâmetro varia entre 0 e 1, e segundo BOURDON (1997) estimativas entre 0,20 e 0,39 são consideradas medianas, e acima de 0,40 altas.

Quando se faz seleção para uma determinada característica, podem ocorrer mudanças nas frequências gênicas de outras características ao mesmo tempo, inclusive daquelas que não são objetivos de seleção, com conseqüente alteração nas médias dessas. Isso acontece porque as características podem ser em parte ou totalmente determinadas pelos mesmos conjuntos de genes de ação aditiva causando correlação genética entre elas. O coeficiente de correlação genética mede o grau de associação de uma característica com a outra. Para o melhoramento genético de um rebanho bovino, é fundamental conhecer o sentido e a magnitude das associações genéticas entre as características selecionadas, para verificação e controle dos efeitos de seleção sobre outras características.

Na Tabela 2, pode-se observar os parâmetros genéticos das características peso ao nascer (PN), peso ao desmame (PD) e primeiro intervalo entre parto (PIEP) estimados para o rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado.

As herdabilidades do PN, PD e PIEP foram de magnitudes moderadas, sendo que as variâncias genéticas aditivas foram razoavelmente altas, indicando que essas características apresentam alta variabilidade genética no rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado, podendo ser incluídas em programas de melhoramento genético, devendo responder rapidamente à seleção individual.

A herdabilidade da característica PIEP sugere que essa pode ser utilizada como critério de seleção, com o objetivo de melhorar aspectos reprodutivos, apesar de que alguns estudos, como o de

Yokoo et al. (2012), estimaram baixos coeficientes de herdabilidades

Tabela 2: Estimativa de herdabilidade na primeira diagonal, correlações genéticas e residuais acima e abaixo da diagonal, respectivamente, além das variâncias das características peso ao nascer (PN), peso ao desmame (PD) e primeiro intervalo entre parto (PIEP) no rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado.

Característica	PN	PD	PIEP
PN	0,34 ^a	0,39	0,16
PD	0,26	0,26 ^a	-0,28
PIEP	0,21	0,39	0,39 ^a
$\hat{\sigma}_a^2$	16,03 kg ²	240,00 kg ²	9.439,00 dias ²
$\hat{\sigma}_e^2$	27,13 kg ²	548,70 kg ²	14.570,00 dias ²
$\hat{\sigma}_m^2$	3,41 kg ²	114,30 kg ²	*
$\hat{\sigma}_c^2$	0,55 kg ²	6,73 kg ²	*
Proporção do Efeito Maternal	0,07	0,13	*
Proporção do Amb_Perm_Mat	0,01	0,007	*

$\hat{\sigma}_a^2$ = variância genética aditiva; $\hat{\sigma}_e^2$ = variância residual; $\hat{\sigma}_m^2$ = variância do efeito materno; $\hat{\sigma}_c^2$ = variância do efeito de ambiente permanente materno; Proporção do Amb_Perm_Mat = Proporção do ambiente permanente materno;

para as características idade ao primeiro parto e PIEP, 0,26 e 0,11, respectivamente. Campello et al. (1999) e Silveira et al. (2004), ao estudarem a característica intervalo de partos, considerando várias medidas por animal, estimaram coeficientes de herdabilidade de magnitudes moderadas a altas, 0,32 e 0,42, respectivamente. Assim

como para PIEP, as estimativas de herdabilidades para PN e PD, neste estudo, também foram mais elevadas do que os relatados por Koots et al. (1994), Siqueira et al. (2003) e Yokoo et al. (2007). Esses maiores valores relatados nesse estudo, provavelmente, se devem ao melhor controle dos fatores ambientais, uma vez que esses dados são do rebanho experimental da Embrapa.

Utilização das Informações dos Valores Genéticos no Processo de Seleção

O valor genético dos animais, por definição, é o valor que o animal teria como reprodutor, ou seja, ele mostra o quanto os filhos de um animal seriam desviados em relação à média de todos os reprodutores em utilização. Em outras palavras, quanto um reprodutor produziria, “a mais” ou “a menos”, que a média dos filhos dos outros reprodutores, que tenham sido utilizados na mesma população de animais onde foram estimados os valores genéticos, sob as mesmas condições e com as mesmas vacas (matrizes). Assim, em gado de corte, as avaliações genéticas são expressas em DEPs (diferenças esperadas na progênie), que é justamente a metade do valor genético aditivo. Um valor de DEP prediz a habilidade de transmissão de um animal como pai. O termo DEP sugere, dessa forma, uma comparação.

De posse das DEPs dos animais charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado, formou-se um índice de seleção empírico com um ponderador de 50% para habilidade materna, 10% para peso ao nascer próximo à média e 40% para PIEP, para depois proceder à seleção e ao descarte dos animais. Pois a avaliação genética estima DEPs para todos os animais controlados, inclusive aqueles que não têm registro de produção ou que já morreram, sendo que isso é feito pelos laços de parentesco com aqueles animais que têm produções controladas.

Dessa forma, nesse índice de seleção, procura-se deixar o PN estático no rebanho, ou seja, sem aumentar ou diminuir esse peso para não correr o risco de ter partos distócicos, além de diminuir o PIEP e aumentar a habilidade materna das matrizes em criar seu terneiro.

Cada sistema de produção pode ter um índice de seleção, ou um conjunto de características que são úteis para seu programa de melhoramento. A importância atribuída a cada característica também pode variar entre sistemas. A decisão de incluir, ou não, determinada característica em um programa de avaliação genética e melhoramento animal depende da importância econômica, do potencial para ganho genético, dos custos de sua medição e dos interesses particulares de cada segmento da cadeia produtiva. No caso da decisão desse índice de seleção específico da Embrapa Clima Temperado, para decisão, primeiramente se estudou a tendência genética dessas características no rebanho. Como se pode observar na Figura 1, a tendência genética da característica PN está praticamente nula, ou seja, o PN está se mantendo estático desde 1977 até 2015, sendo que o coeficiente regressor é zero. Assim, como comentado anteriormente, decidiu-se ponderar o PN em 10% do total do índice, para não alterar essa característica no processo de seleção dos animais charolês e cruza zebu. Contudo, desde 2011, pode-se observar uma tendência em diminuir o PN depois da introdução de sêmen de reprodutores americanos e canadenses em 2009, que são selecionados por facilidade de parto (peso ao nascer baixo).

Tendência Genética para o Peso ao Nascer

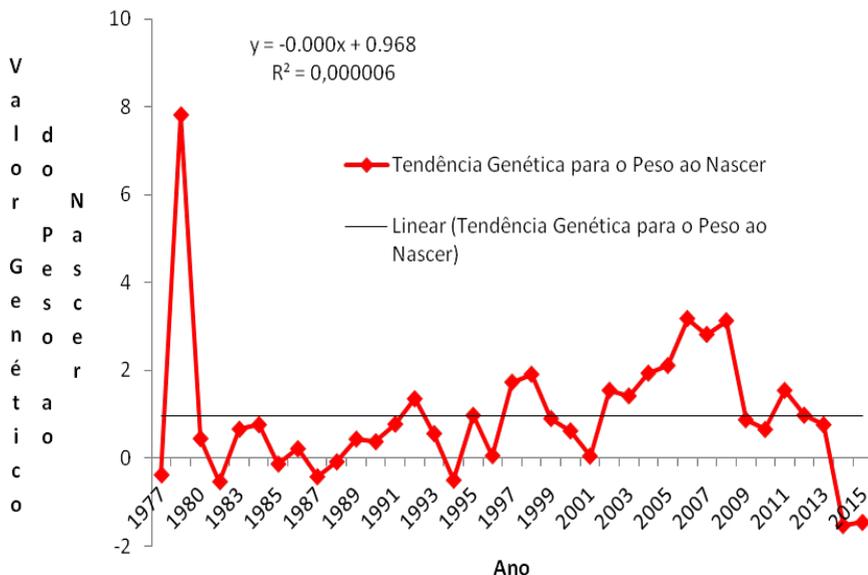


Figura 1. Tendência genética da característica peso ao nascer (PN) no rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado, entre os anos de 1977 e 2015.

Na Figura 2 a tendência genética para o efeito materno está decrescendo em 0,0847 kg por ano, ou seja, está havendo uma piora na habilidade materna das vacas, desde 1977 até 2015, o que pode diminuir o PD dos terneiros. Dessa forma, como comentado anteriormente, decidiu-se ponderar o efeito materno em 50% do total do índice para proceder à seleção dos animais charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado.

Tendência Genética para o Efeito Materno

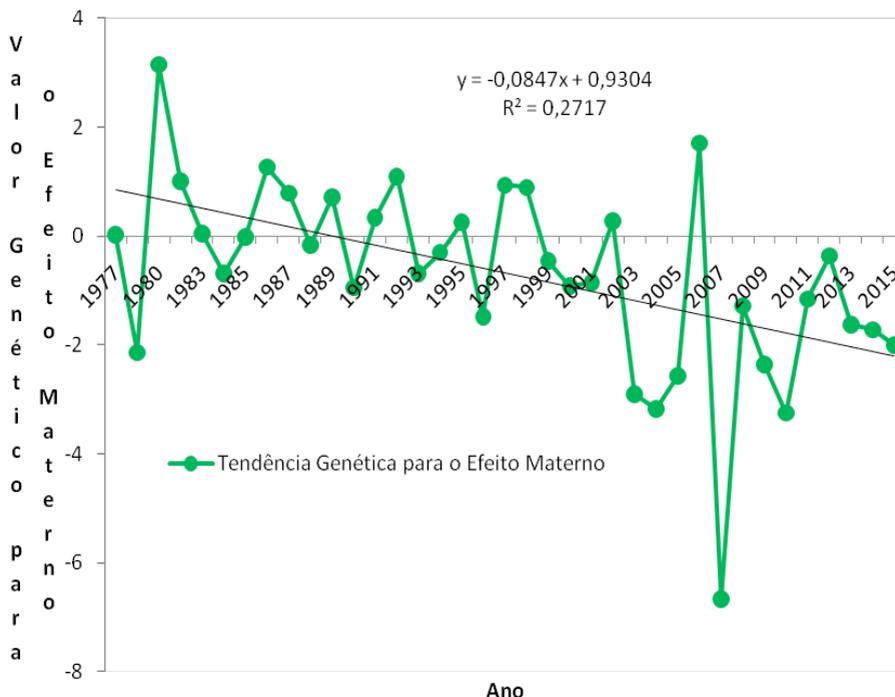


Figura 2. Tendência genética para o efeito materno no rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado, entre os anos de 1977 e 2015.

Na Figura 3 a tendência genética para a característica PIEP está demonstrando um aumento nos dias desse intervalo de 0,3934 dias por ano, ou seja, está havendo uma piora nesse PIEP das vacas, desde 1977 até 2015, o que pode diminuir a lucratividade do sistema, pelo menor número de terneiros ao longo dos anos. Portanto, como comentado anteriormente, decidiu-se ponderar a característica PIEP em 40% do total do índice para proceder à seleção dos animais charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado.

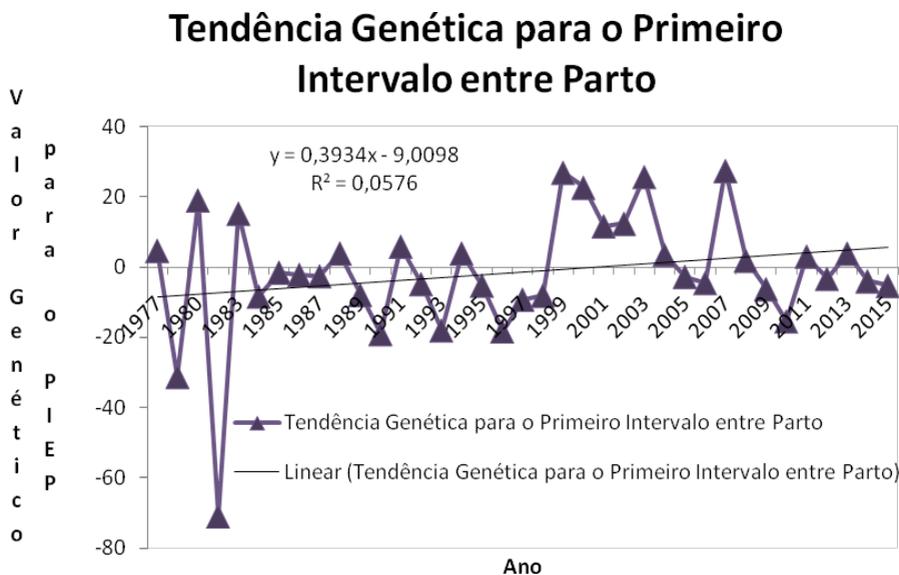


Figura 3. Tendência genética da característica primeiro intervalo entre parto (PIEP) no rebanho charolês e cruza zebu da Embrapa Clima Temperado, entre os anos de 1977 e 2015.

No caso da evolução desse índice de seleção empírico e específico da Embrapa Clima Temperado, a seguir se pode observar na Figura 4 a tendência genética desde 1977 até 2015.

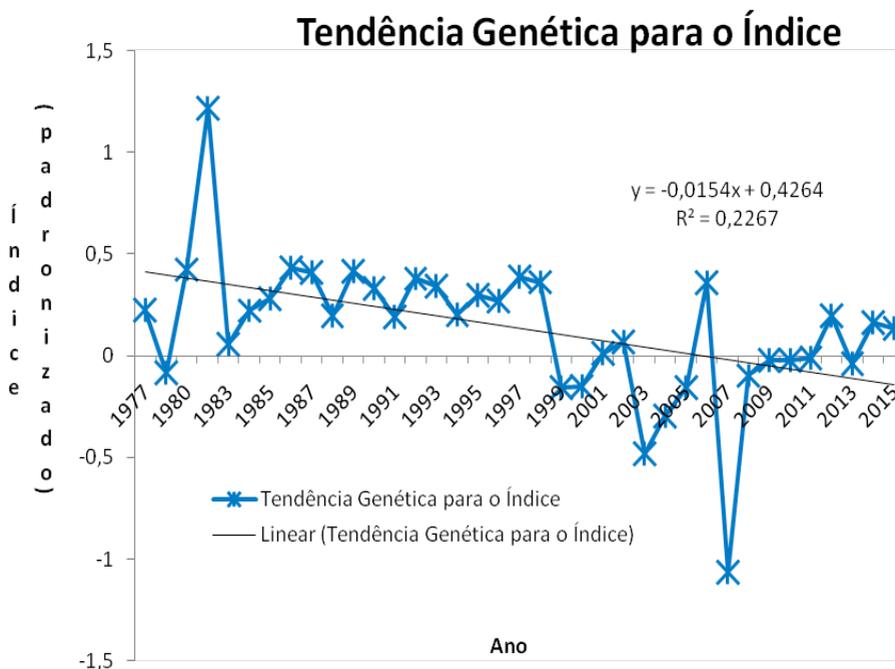


Figura 4. Tendência genética do índice de seleção da Embrapa Clima Temperado, no rebanho charolês e cruza zebu, entre os anos de 1977 e 2015.

Na Figura 4, a tendência genética para índice está demonstrando uma diminuição de 0,0154 desvio padrão por ano. Esse decréscimo era de se esperar, uma vez que a seleção desse rebanho era feita pela arcada dentária (desgaste ou falhas de dentes), informações de parto distócico, rejeição da cria, baixo peso ao desmame e pelo fenótipo racial. Além disso, o descarte era feito por valores de desempenho (fenótipo) e não pelo valor genético do animal, fazendo com que as características relacionadas à habilidade materna e à reprodução fossem suprimidas. Mesmo selecionando animais pela DEP, ainda se esbarra no “problema” de se ter várias DEPs (provenientes das diversas características avaliadas) para um único animal. Assim, para proceder à seleção, se aconselha a utilizar um índice de seleção, que contempla as características de interesse econômico.

O índice de seleção reúne informações de diferentes fontes e de várias características em um só valor para cada animal. A seleção se realiza ordenando os indivíduos do rebanho de acordo com um número único. Em termos de ganho genético, espera-se que os índices de seleção sejam superiores aos outros métodos de seleção, como o unitário e o dos níveis independentes de rejeição.

Os índices de seleção são flexíveis no sentido de que cada característica recebe uma ponderação e, dessa forma, a superioridade em uma característica pode compensar a mediocridade em outra, o que não sucede com a seleção por meio dos níveis independentes de rejeição. O valor de um índice é um valor classificatório e único que tem por objetivo agregar a contribuição genética de um animal nas características escolhidas para a seleção, considerando-se os respectivos graus de importância para cada uma delas. Teoricamente, o índice combina as informações de maneira ótima, de forma a maximizar o ganho genético.

Referências

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

CAMPELLO, C. C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R. N. B. Intervalos de parto e fertilidade real em vacas Nelore no estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 474-479, 1999.

DAMÉ, M. C. F. **Manejo e índices zootécnicos dos bovinos de corte da Embrapa Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 67).

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4. ed. Harlow: Addison Wesley Longman, 1996. 464 p.

HENDERSON, C. R. **Applications of linear models in animal breeding**. [Canadá]: University of Guelph, 1984. 461 p.

KOOTS, K. R.; GIBSON, J. P.; SMITH, C.; WILTON, J. W. Analyses of published genetic parameters estimates for beef production traits. 1. Heritability. **Animal Breeding Abstracts**, v. 62, p. 309-338, 1994.

PATTERSON, H. D.; THOMPSON, R. Recovery of inter-block information when block size are unequal. **Biometrics**, v. 58, p. 545-554, 1971.

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

SIQUEIRA, R. L. P. G.; OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; TONHATI, H. Análise da variabilidade genética aditiva de características de crescimento na raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 99-105, 2003.

THE R FOUNDATION. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R. Foundation for Statistical Computing, 2008. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

YOKOO, M. J.; ALBUQUERQUE, L. G.; LOBO, R. B.; SAINZ, R. D.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, L. A. F.; ARAUJO, F. R. C. Estimativas de correlações genéticas entre altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1761–1768, 2007.

YOKOO, M. J.; MAGNABOSCO, C. U.; ROSA, G. J. M.; LÔBO, R. B.; ALBUQUERQUE, L. G. Características reprodutivas e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 1, p. 91-100, 2012.

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13164