



COMUNICADO
TÉCNICO

114

São Carlos, SP
Outubro, 2023

Embrapa

Desafio do melhoramento genético no Pantanal – uso de touros do planalto na planície

Urbano Gomes Pinto de Abreu
Juliana Corrêa Borges Silva
Juliana Varchaki Portes
Patrícia Tholon
Ériklis Nogueira
Antônio do Nascimento Ferreira Rosa

Desafio do melhoramento genético no Pantanal – uso de touros do planalto na planície¹

¹Urbano Gomes Pinto de Abreu - médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

¹Juliana Corrêa Borges Silva, médica-veterinária, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

¹Juliana Varchaki Portes, zootecnista, doutora em Zootecnia, analista técnica do Grupo CRV, em Botucatu, SP.

¹Patricia Tholon, zootecnista, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP.

¹Ériklis Nogueira, médico-veterinário, doutor em Ciências Veterinárias, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

¹Antônio do Nascimento Ferreira Rosa, engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS

Introdução

Desde a década passada, é possível quantificar o incremento que o melhoramento genético vem proporcionando em ganhos de produtividade dos rebanhos de bovinos de corte (Ferraz; Felício, 2010). Entretanto, em um país continental, a tomada de decisão sobre qual material genético utilizar deve ser norteada por meio do conhecimento das interações entre os sistemas de produção de gado de corte e os principais aspectos ambientais de cada bioma (Euclides Filho, 2000).

Em paralelo, a pecuária de corte brasileira consolidou-se como um dos principais players de carne do mundo, sendo um dos maiores produtores, um grande potencial consumidor e, nos

últimos anos, importante exportador de carne bovina. Ainda assim, há grande espaço para melhorias nos aspectos gerenciais e nos índices zootécnicos e econômicos deste negócio (Euclides Filho, 2013). Deve-se também levar em consideração os aspectos ambientais, pois a atividade é especialmente dependente de pastagens tropicais, muitas delas nativas, nos seis Biomas do Brasil.

Em 2016, a estimativa era de que havia na planície pantaneira 3.856.632 reses (Oliveira et al., 2016). Sendo os animais apascentados, ou seja, criados a pasto, com percentuais de 84,64% em pastagens nativas e 12,04% em pastagens cultivadas (Mello et al., 2020). Neste Bioma, conforme predito por Euclides Filho (1999), há marcante especialização na fase de cria e recria

de novilhas de reposição, com contínua absorção de tecnologias nutricionais e reprodutivas (Borges-Silva et al., 2016; Nogueira et al., 2019; Oliveira et al., 2019; Rodrigues et al., 2019;), além da aquisição de touros de melhor qualidade, geralmente animais oriundos de rebanhos com avaliação genética (Abreu et al., 2019).

O Pantanal apresenta a singularidade de dois períodos críticos de restrição alimentar que devem ser levados em consideração na gestão dos sistemas de produção de gado de corte da região: o primeiro, do auge ao final da cheia (fevereiro a maio), e o segundo, do meio ao fim da seca (agosto a setembro), (Pott; Catto; Brum, 1989).

Conforme a dinâmica das enchentes intra e plurianuais, pode haver marcante deficiência nutricional nos rebanhos, que deve ser minimizada com tecnologias nutricionais e de manejo de gado do cria (Oliveira et al., 2014).

A produção de touros reprodutores avaliados na planície pantaneira é incipiente, em função das dificuldades logísticas e do custo inerente ao processo. São poucos os rebanhos de seleção específicos às condições do Pantanal. Entretanto, em um levantamento feito em 1995, Rosa; Melo (1995) estimaram a necessidade de 26.600 novos touros a serem utilizados por ano na reposição para os rebanhos de cria na planície. A partir dessas informações, pode-se inferir que essa necessidade aumentou, em função do aumento do rebanho e da

ausência de um programa estruturado que atendesse a essas exigências específicas do Pantanal.

Muito provavelmente, a grande demanda por touros reprodutores para o Pantanal é atendida por animais oriundos da região do Planalto, principalmente do bioma Cerrado. Este fato direciona para o desafio de utilizar animais de sistema de produção de determinado padrão tecnológico para as situações contrastantes das planícies pantaneiras com os ciclos de enchentes e as pastagens nativas.

Um dos pontos importantes a ser considerado é que as progênes desses touros deverão ser recriadas/terminadas nas regiões do entorno do Pantanal.

Melhoramento Genético de Bovinos de Corte no Pantanal

O Programa Embrapa de Melhoramento de Gado de Corte – Geneplus Consultoria Agropecuária Ltda vem sendo utilizado por um crescente número de produtores e associações de criadores para promover a melhoria genética de seus próprios rebanhos, considerados individualmente, ou de suas raças.

O trabalho consiste na identificação e escolha dos pais da futura progênie. Em uma primeira fase, a recomendação é feita pelos profissionais que prestam assessoria aos produtores. Na segunda etapa, a tomada de decisão é do produtor

em manter ou descartar o indivíduo (Nobre et al., 2013).

A difusão desse material genético superior para os rebanhos comerciais, acelerada pelo acesso cada vez mais comum às biotécnicas reprodutivas (inseminação artificial convencional e em tempo fixo, com sêmen refrigerado ou congelado, fecundação *in vitro* e transferência de embriões), pode proporcionar ganhos mais expressivos na pecuária de corte (Silva et al., 2020).

O núcleo Nelore da Embrapa Pantanal, iniciado em 2004, mantido na fazenda Nhumirim, na região central da Nhecolândia, Pantanal, do município de Corumbá (MS), vem sendo analisado pelo Programa Embrapa Geneplus desde a safra 2008/2009. O processo é desenvolvido em paralelo à tecnologia de avaliação genômica, que por meio de análises das informações de marcadores moleculares realiza a predição dos valores genômicos dos animais para as características de interesse (SUMÁRIO, 2019). A estimação destes valores, representados nos sumários pela Diferença Esperada na Progênie, ou seja, a DEP genômica, leva ainda em consideração a matriz de parentesco genômico, proporcionando maior precisão nas estimativas dos parâmetros genéticos.

No período de 2008 a 2020, o núcleo de seleção Nelore da Fazenda Nhumirim teve 394 matrizes avaliadas geneticamente, utilizando-se a biotécnica de Inseminação Artificial em

Tempo Fixo (IATF) e/ou monta natural para maximizar o uso de touros. Em 2012, a Embrapa Pantanal submeteu à apreciação da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) todo o seu rebanho Nelore, com o registro de suas marcas BRPE (animais da categoria Livro Aberto - LA) e BRPO (animais da categoria Puro de Origem - PO).

O sêmen e os touros utilizados no Pantanal, em parte, são obtidos da parceria com a Embrapa Gado de Corte, da Fazenda Modelo, em Campo Grande (MS), animais participantes do programa de Melhoramento Genético Geneplus. Os touros são utilizados no repasse após o processo de IATF. Este tipo de manejo permite a maximização da conectividade genética entre os rebanhos, facilitando a construção dos grupos contemporâneos para a execução das análises genéticas (Bourdon, 1997).

Análise das DEPs dos Produtos em Ambientes Diferentes

A DEP prediz o valor genético aditivo (porção transmissível de geração a geração) de um animal como pai, ou seja, é a diferença média esperada da progênie de um determinado reprodutor em relação à média das progênies de outros touros, sob o aspecto genético, avaliados em um mesmo programa de melhoramento (Torres Jr. et al., 2013).

A estimativa das DEPs permite a comparação de animais nascidos em diferentes épocas, fazendas ou condições de criação, dentro da mesma avaliação genética. Sendo uma ferramenta importante na escolha dos touros a serem adquiridos como reprodutores e/ou na compra de sêmen que será utilizado no rebanho de cria.

Os rebanhos da Embrapa são acompanhados pelo Programa Geneplus, que estima as DEPs de características produtivas (pesos, ganhos de pesos, etc.); reprodutivas (idade ao primeiro parto, perímetro escrotal, etc.); de biotipo (conformação frigorífica, condição corporal, etc.); e de carcaça (área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, marmoreio, conformação frigorífica, etc.), além de, nos últimos anos, incluir a avaliação da característica stayability, conhecida como habilidade de permanência no rebanho.

Foram utilizados no período de 2008 a 2019, no rebanho da Nhumirim, sêmen de 19 touros do rebanho de seleção da fazenda Modelo da Embrapa Gado de Corte. Foram produzidos 546 animais, sendo 272 fêmeas e 274 machos (Tabela 1). Todos os animais foram submetidos às análises genéticas, obtendo-se as DEPs genômicas de todas as características citadas acima estimadas.

Tabela 1. Números de bezerros, nascidos na Fazenda Nhumirim (Pantanal - MS), filhos de touros oriundos da Fazenda Modelo (Cerrado - MS) da Embrapa Gado de Corte.

Touros	Fêmeas	Machos	Total
I	27	32	59
II	1	1	2
III	36	39	75
IV	4	7	11
V	2	3	5
VI	30	24	54
VII	27	33	60
VIII	2	2	4
IX	10	12	22
X	62	37	99
XI	32	47	79
XII	13	8	21
XIII	4	4	8
XIV	0	2	2
XV	12	7	19
XVI	0	2	2
XVII	1	2	3
XVIII	1	7	8
XIX	8	5	13
Total	272	274	546

O Índice de Qualificação Genética Genômica (IQGg) é uma ferramenta estratégica para aqueles que desejam selecionar animais equilibrados para as diferentes características produtivas, reprodutivas, de biotipo e de carcaça (Nobre et al., 2013). O IQGg é estabelecido de acordo com a seguinte ponderação de características:

$$\text{IQGg} = 10\% \cdot \text{PD} + 20\% \cdot \text{TMD} + 15\% \cdot \text{PS} + 20\% \cdot \text{GPD} + 15\% \cdot \text{PES} + 5\% \cdot \text{IPP} + 10\% \cdot \text{AOL} + 5\% \cdot \text{EGS}$$

onde:

- PD (kg) = peso à desmama (efeito direto);
- TMD (kg) = total materno à desmama;
- PS (kg) = peso ao sobreano;
- GPD (g/dia) = ganho médio diário pós-desmama;
- PES (cm) = perímetro escrotal ao sobreano;
- IPP (dias) = idade ao primeiro parto;
- AOL (cm²) = área de olho de lombo; e
- EGS (mm) = espessura de gordura subcutânea.

Salienta-se que as características produtivas (PD, TMD, PS e GPD), reprodutivas (PES e IPP) e de carcaça (AOL e EGS) são representadas no índice, de forma a permitir o direcionamento do

melhoramento genético do rebanho, conforme o objetivo de seleção dos diferentes sistemas de produção, em diferentes biomas.

Na Figura 1, observa-se a distribuição, por meio de gráfico Box Plot, das DEPs genômicas do IQGg dos touros utilizados no Pantanal e dos seus produtos nascidos e criados na fazenda Nhumirim. Nota-se que a amplitude das DEPs dos touros é maior que a dos seus produtos, provavelmente em função dos diferentes anos de nascimento dos touros. Sendo a DEP uma medida relativa, e os touros avaliados conforme a inclusão de dados de seus produtos em diferentes rebanhos, há tendência de os animais mais velhos serem comparados com touros mais novos que sofreram maior pressão de seleção.

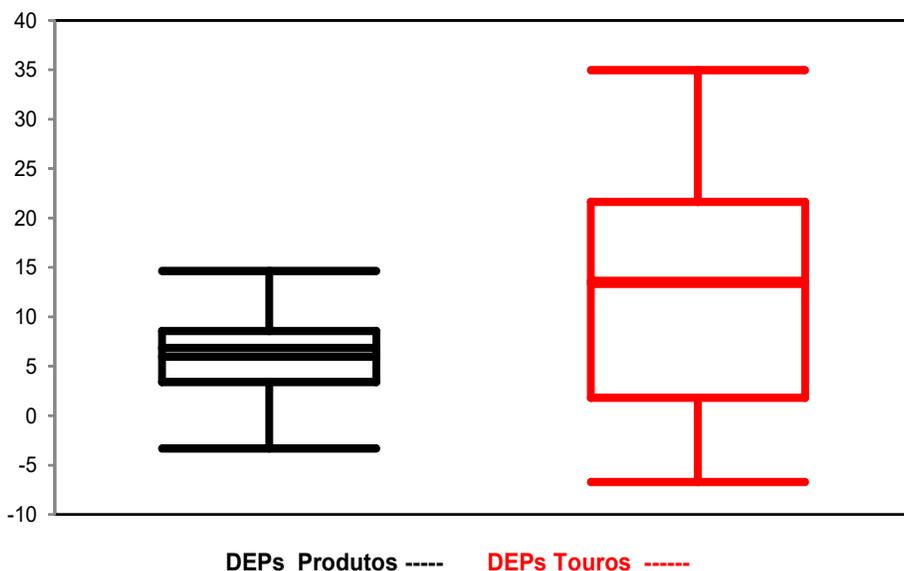


Figura 1. Box Plot das Diferenças Médias Esperadas na Progenie – DEPs genômicas do Índice de Qualificação Genética Genômica (IQGg) dos touros da Fazenda Modelo (Cerrado - MS) e seus produtos na Fazenda Nhumirim (Pantanal - MS).

Nas Figuras 2 e 3, observa-se os histogramas de frequência das DEPs dos produtos e seus pais. As médias e erros padrão estimados foram de $5,48 \pm 0,28$ e $13,33 \pm 2,79$, respectivamente. Já as amplitudes do IQGg foram de 37,23 e 41,65. Ou seja, os pais apresentaram maiores média e amplitude para as DEPs do IQGg, respectivamente.

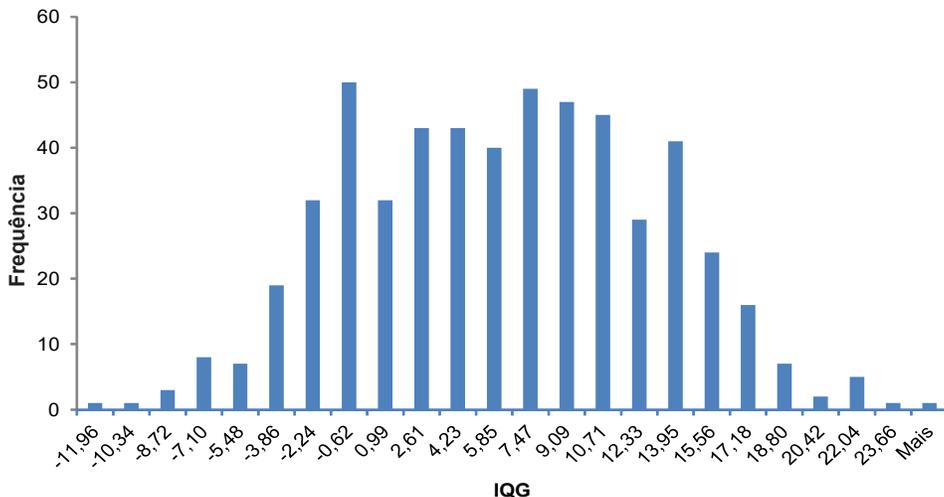


Figura 2. Histograma de frequência das Diferenças Médias Esperadas na Progênie - DEPs genômicas, do Índice de Qualificação Genética Genômica (IQGg) dos produtos nascidos dos touros oriundos do Cerrado, na Fazenda Nhumirim (Pantanal- MS).

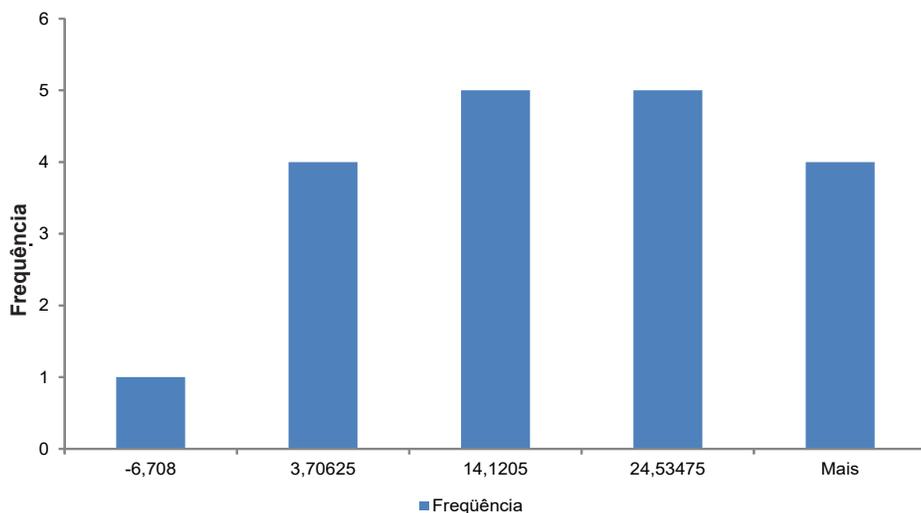


Figura 3. Histograma de frequência das Diferenças Médias Esperadas na Progênie - DEPs genômicas, do Índice de Qualificação Genética (IQGg) dos touros oriundos da Fazenda Modelo (Cerrado - MS).

Apesar do número desigual de produtos por touro no rebanho da Fazenda Nhumirim, foi realizada a Análise de Correspondência Multivariada (ACM) com o total de cada produto por touro, conforme a classificação estimada por meio da avaliação genética (elite, superior, regular e inferior). Os dados foram organizados no formato de tabela de contingência, tendo em vista que os dados são categóricos. A ACM é uma metodologia multivariada exploratória, que mapeia a interdependência em um conjunto de atributos não métricos, por meio de gráficos que possibilitam a fácil visualização dos resultados (Hair et al., 2009).

Na Figura 4, observa-se por meio da análise de correspondência a menor distância dos IQGg dos produtos classificados como Elite (Ef) com os touros XII, XIII, XIV, XV e XVI. Em paralelo, os animais considerados Superiores (Sf) estão mais próximos dos reprodutores III, V, VII, VIII, IX, X e XIX. As avaliações dos produtos Regulares e Inferiores (Rf e If) ficaram próximas e foram mais ligados aos touros I, II, IV, VI, XI, XVII e XVIII.

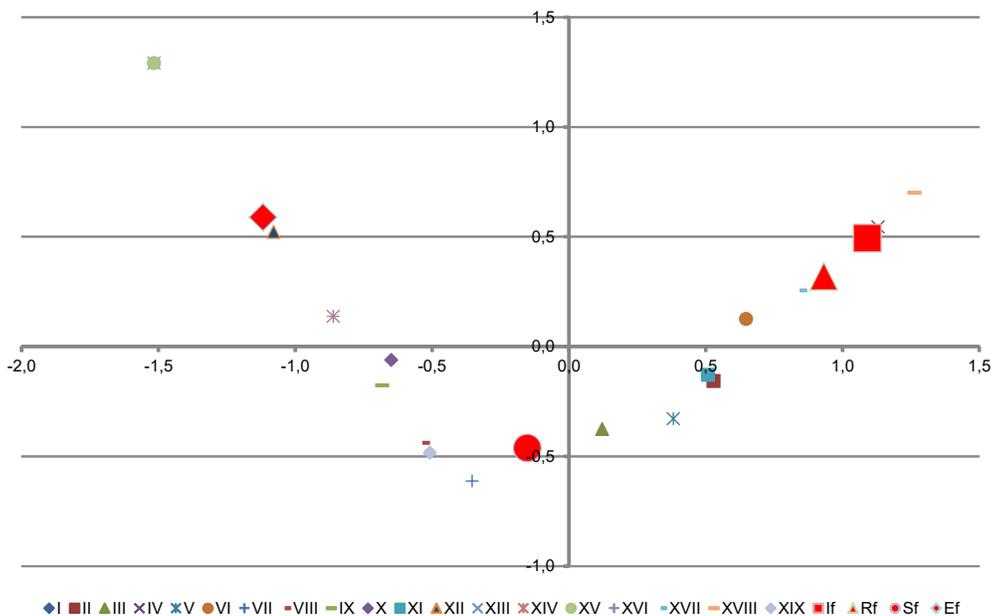


Figura 4. Gráfico da análise de correspondência entre o número de produtos classificados dos produtos (Ef – Elite, Sf – Superior, Rf – Regular, If - Inferior), com os touros reprodutores pais (I - XIX), oriundos da Fazenda Modelo (Cerrado).

Os valores médios das DEPs e o número de produtos por touros são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Diferenças Médias Esperadas na Progênie (DEPs) do Índice de Qualificação Genética (IQGg) dos touros oriundos da Fazenda Modelo (Cerrado – MS), com os respectivos números de produtos e o IQGg médio dos produtos.

Touros	IQG	Número de Produtos	IQG_médio produtos
I	-0,14	59	2,66
II	5,77	2	3,66
III	10,85	75	5,14
IV	0,53	11	1,74
V	5,68	5	5,07
VI	0,17	54	3,52
VII	18,03	60	5,49
VIII	34,95	4	7,06
IX	15,77	22	6,87
X	21,63	99	7,80
XI	6,79	79	3,74
XII	20,60	21	9,30
XIII	26,34	8	11,89
XIV	28,57	2	7,52
XV	30,43	19	11,00
XVI	13,63	2	7,80
XVII	-6,71	3	-3,12
XVIII	-1,26	8	0,50
XIX	21,65	13	8,82

A correlação entre a média dos produtos entre as DEPs do IQGg dos touros e dos produtos foi estimada em 0,87, sendo significativo ($p < 0,01$), como esperado. Na Figura 5, observou-se o aumento dos valores das DEPs do IQGg dos produtos dos touros oriundos da Fazenda Modelo, no decorrer do período analisado (2008 a 2019). A taxa de crescimento anual composta (CAGR) do IQGg, no período de 2008 a 2019, foi calculada em 15,38%, o que permite inferir que, ao longo do tempo, a produção de bovinos do rebanho da Nhumirim está cada vez mais equilibrada em relação às diferentes características de seleção.

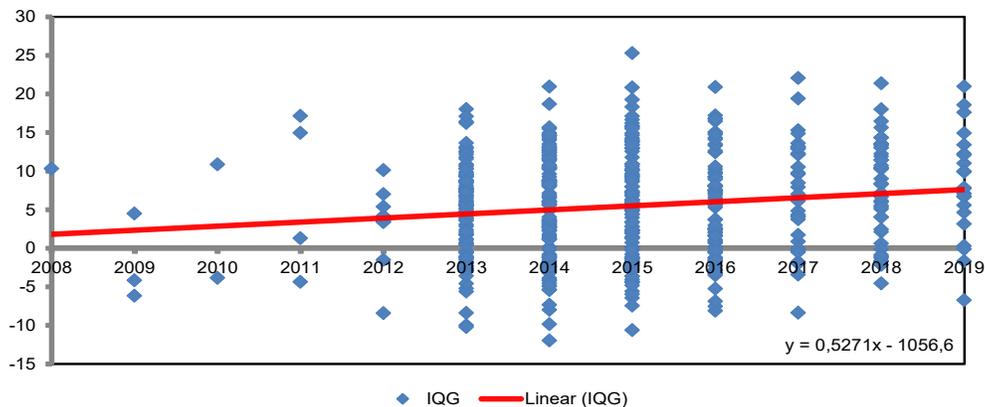


Figura 5. Aumento linear dos valores das DEPs do IQGg dos produtos nascidos na Faz. Nhumirim (Pantanal – MS), dos touros oriundos da Fazenda Modelo (Cerrado – MS), ao longo do período analisado (2008-2019).

A classificação e o número de animais podem ser observados na Figura 6. Nos anos iniciais do trabalho, com número baixo de bezerros oriundos de IA (ainda não havia sido implantada a IATF), a pressão de seleção foi baixa. A partir de 2012, com a utilização da IATF como rotina, a pressão de seleção aumentou em função da maior disponibilidade de bezerros selecionados. Nos anos de 2014 a 2019, em função da diminuição do rebanho, mas com a mesma pressão seletiva, observou-se que a produção nos últimos anos de bezerros classificados na avaliação genômica como Elite (E) vem se mantendo em torno de 30%.

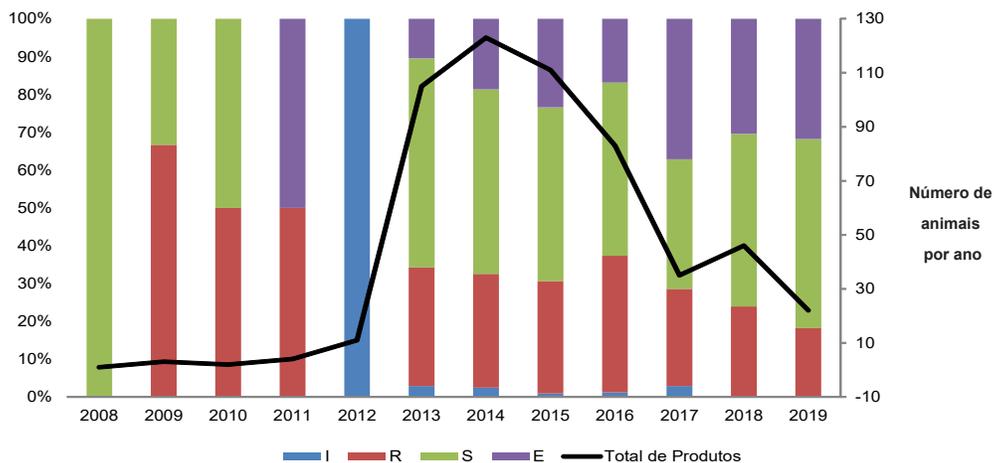


Figura 6. Número de animais nascidos por ano, e por percentual de classificação (I - Inferior, R – Regular, S – Superior, E – Elite).

Na Figura 7, são apresentados os números totais de animais de cada touro, bem como a classificação daqueles em relação à avaliação realizada pelo Geneplus. Os touros XII, XIII e XV são os destaques com maior número de animais avaliados como Elite.

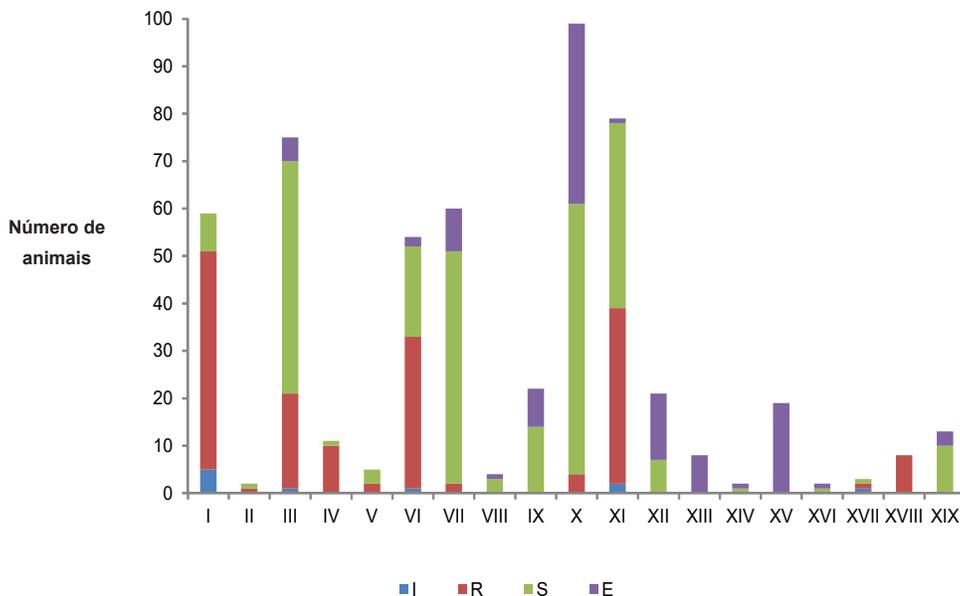


Figura 7. Número de animais nascidos por touro, e por classificação (I – Inferior, R – Regular, S – Superior E – Elite).

Nota-se que, apesar do baixo número de animais envolvidos nas análises, a avaliação genética dos produtos é relevante. Diferentes touros utilizados, apesar de apresentarem avaliações favoráveis, produziram filhos que não corresponderam em termos de qualidade genética. Com isso, a determinação de estratégias é essencial para maximizar o estabelecimento de núcleos de seleção no próprio ambiente dos rebanhos de cria onde os tourinhos serão utilizados (Rosa et al., 2006).

A utilização de tourinhos de outras condições ambientais merece ser analisada detalhadamente, pois cada vez mais os sistemas de cria concentram-se em regiões marginais, onde os aspectos de manejo e de clima são peculiares. A identificação dos animais mais adaptados e com avaliação genética favorável é fundamental para alavancar positivamente os índices produtivos, reprodutivos e econômicos dos rebanhos de cria no Brasil.

Considerações finais

Um dos pontos mais importantes para a seleção de tourinhos a serem utilizados em situações ambientais muito diferentes é o estabelecimento dos objetivos de seleção. Além disso, definir critérios de seleção adequados às situações mais específicas, o que contribuiria para a manutenção de variabilidade na população, e, principalmente, para maior eficiência do melhoramento genético (Euclides Filho, 2009). Outras soluções, ligadas ao desenvolvimento de metodologias de avaliação e os modelos utilizados, poderão ser desenvolvidas, tanto nos aspectos matemáticos, quanto à incorporação das tecnologias genômicas, sendo utilizadas na avaliação de animais nos sistemas extensivos de produção.

As abordagens técnicas e estruturas organizacionais para a produção e uso de genética estão evoluindo de uma abordagem baseada em dados para uma fundamentada em objetivos. Além disso, metodologias estão sendo desenvolvidas para incorporar informações genômicas nas avaliações genéticas. Entretanto, há obstáculos que atrasam a massificação de sistemas para uma avaliação abrangente, adequada para a faixa de produção, gestão e circunstâncias ambientais (Garrick; Golden, 2009).

Aspectos tecnológicos, econômicos e outros relacionados à demanda dos

produtores interessados por práticas de seleção inovadoras irão determinar a futura estrutura dos sistemas de produção e do aumento do uso das avaliações genéticas de forma corriqueira (Garrick; Golden, 2009). Cabe salientar que o uso adequado de biotécnicas reprodutivas ajustadas ao ambiente intensifica muito o processo de seleção.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Pesquisador Luiz Otavio Campos da Silva in memoriam, profissional dedicado e apaixonado pela pecuária brasileira, por sua colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

- ABREU, U. G. P. de; CARVALHO, T. B. de; SANTOS, M. C. dos; ZEN, S. de. **Pecuária de cria no Pantanal**: análise de sistemas modais. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2019. 28 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 140).
- BORGES-SILVA, J. C.; SILVA, M. R.; MARINHO, D. B.; NOGUEIRA, E.; SAMPAIO, D. C.; OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; MORÃO, G. B.; SARTORI, R. Cooled semen for fixed-time artificial insemination in beef cattle. **Reproduction Fertility Development**, v. 28, n. 7, p. 1001-1008, 2016.
- BOURDON, R. M. **Understanding animal breeding**. New Jersey: PrenticeHall, 1997.

- EUCLIDES FILHO, K. Cenários para a cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da (ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. Capítulo 1, p. 1-10.
- EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, p. 620-626, 2009.
- EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 1999. 63 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 75).
- EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo - ambiente - mercado**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 66 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 85).
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. de. Production systems – an example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, p. 238-243, 2010.
- GARRICK, D. J.; GOLDEN, B. L. Producing and using genetic evaluations in the United States beef industry of today. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. E11–E18, 2009.
- HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- MELLO, K. de; TANIWAKI, R. H.; PAULA, F. R. de; VALENTE, R. A.; RANDHIR, T. O.; MACEDO, D. R.; LEAL, C. G.; RODRIGUES, C. B.; HUGHES, R. M. Multiscale land use impacts on water quality: assessment, planning and future perspectives in Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 270, n. 15, 2020, 110879.
- NOBRE, P. R. C.; SILVA, L. O. C. da; ROSA, A. do N.; MENEZES, G. R. de O. Programa Embrapa de melhoramento de gado de corte - GENEPLUS. In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da (ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. Capítulo 19. p. 235-241.
- NOGUEIRA, E.; SILVA, M. R.; SILVA, J. C. B.; ABREU, U. G. P. de; ANACHE, N. A.; SILVA, K. C.; CARDOSO, C. J. T.; SUTOVSKY, P.; RODRIGUES, W. B. Timed artificial insemination plus heat I: effect of estrus expression scores on pregnancy of cows subjected to progesterone-estradiol-based protocols. **Animal**, v. 13, n. 10, p. 2305-2312, 2019.
- OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; DIAS, F. R. T.; FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. da. **Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos matemáticos e índices tradicionais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 11 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado técnico, 99).
- OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; GOMES, R. da C.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B.; COSTA, T. G. Productive performance of pre-weaned calves reared in the Pantanal. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-12, jan. 2019.
- OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; NOGUEIRA, E.; BATISTA, D. S. N. B.; SILVA, J. C. B.; SILVA JUNIOR, C. **Desmama precoce no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. 20 p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 127).
- POTT, E. B.; CATTO, J. B.; BRUM, P. A. R. de. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 11, p.1427-1432, 1989.
- RODRIGUES, W. B.; SILVA, A. S.; SILVA, J. C. B.; ANACHE, N. A.; SILVA, K. C. da; CARDOSO, C. J. T.; GARCIA, W. R.; SUTOVSKY, P.; NOGUEIRA, E. Timed artificial insemination plus heat II: gonadorelin injection in cows with low estrus expression scores increased pregnancy in progesterone/estradiol-based protocol. **Animal**, v. 13, n. 10, p. 2313-2318, 2019.
- ROSA, A. do N.; ABREU, U. G. P. de; SERENO, J. R. B.; ALMEIDA, I. L. de; SCHENK, J. A. P.; COMASTRI FILHO, J. A. **Núcleos de seleção e estratégias para a introdução e produção de touros nelore no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 44 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 69).
- ROSA, A. N.; MELO, J. **Levantamento da situação atual da produção de touros para o Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1995. 9 p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado técnico, 14).

SILVA, J. C. B.; SILVA, M. R.; SILVA, R. G. da; MASSONETO, J. F.; LORO, P. S.; ALVES, I. A. C.; NOGUEIRA, E.; NICACIO, A. C.; OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; MARINHO, D.

B. Sêmen refrigerado bovino em protocolos de IATF, o que sabemos até o momento?

Corumbá: Embrapa Pantanal, 2020. 17 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 166).

SUMÁRIO touros da Raça Nelore Genômica - 2019. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2019. Geneplus. Disponível em: <http://geneplus.cnpgc.embrapa.br/sumarios/nelore2018/index.php?tp=download>. Acesso em: 5 jun. 2019.

TORRES JUNIOR, R. A. de A.; SILVA, L. O. C. da; MENEZES, G. R. de O.; NOBRE, P. R. C. Melhoria animal na era das DEPS In: ROSA, A. do N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da (ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. Capítulo 13. p. 149-166.

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234,
Caixa Postal 33,
13560-290, São Carlos, SP
Fone: (16) 34115600
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pecuária Sudeste

Presidente

André Luiz Monteiro Novo

Secretário-Executivo

Luiz Francisco Zafalon

Membros

Gisele Rosso,

Mara Angélica Pedrochi

Maria Cristina Campanelli Brito,

Silvia Helena Piccirillo Sanchez

Revisão de texto

Gisele Rosso

Normalização bibliográfica

Mara Angélica Pedrochi

Editoração eletrônica

Maria Cristina Campanelli Brito

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto Capa

Daniel de Barros Marinho