

CARACTERIZAÇÃO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DOS REBANHOS MARAVILHA E SANTA CRUZ

Kelle Zeferino D'ornellas ¹, Érica Gonçalves da Fonseca ², Rafael Bastos Teixeira ³, André Luis da Costa Paiva ⁴, Renison Teles Vargas ⁵

1 Kelle Zeferino D'ornellas, Bolsista IFMG, Zootecnia, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG; kelledornellas@gmail.com

2 Érica Gonçalves da Fonseca, Zootecnia, IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

3 Orientador: Rafael Bastos Teixeira, Pesquisador do IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG; rafael.teixeira@ifmg.edu.br

4 André Luis da Costa Paiva, Pesquisador do IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

5 Renison Teles Vargas, Pesquisador do IFMG Campus Bambuí, Bambuí – MG

RESUMO

A produção de leite no Brasil, muitas vezes, é tida como um segmento difícil e de baixa remuneração quando comparado à produção de bovinos destinados para corte. Diante disso, produtores e pesquisadores buscam por sistemas ou métodos que minimizem as despesas, atentando-se para a seleção de animais que exibem genética ideal para cada sistema de produção. Um meio encontrado para reduzir os custos foi a criação dos animais em sistema extensivo ou semiextensivo, onde se tem um menor investimento com concentrados e volumosos conservados (silagem ou feno). Diante disso, pecuaristas observaram que, entre as raças importadas da Índia, o Gir apresentava boa aptidão leiteira, rusticidade e estrutura morfológica adaptada para sistemas de pastejo, o que reduziria os custos com alimentação e cuidados sanitários. Por isso, criadores tiveram a iniciativa de trabalhar no melhoramento genético desses animais para a produção de leite. Dentre esses criadores, temos os selecionadores Manoel Salgado Rodrigues dos Reis e José João Salgado Rodrigues dos Reis fundadores dos rebanhos *Maravilha* e *Santa Cruz* com animais da raça Gir, cujo foco é a produção de leite a pasto de forma sustentável. Objetivou-se, com este trabalho, analisar a seleção da linhagem de Gir leiteiro *Maravilha* e *Santa Cruz*, com o intuito de avaliar os resultados do programa de seleção realizado. O banco de dados utilizado foi proveniente da coleta e organização de informações zootécnicas oriundas de anotações e fichas de registro utilizadas nas fazendas Santa Cruz e Derrubada. Foram analisados 1331 animais durante o período de 1965 a 2014 procedentes dos rebanhos marca *Maravilha* e *Santa Cruz*. Logo após o estudo do desempenho e composição dos rebanhos, pôde-se concluir que houve efetividade nos métodos de seleção utilizados mediante a presença de touros e matrizes que foram provados positivamente para a produção de leite dentro do Programa Nacional de Melhoramento Genético da Raça Gir Leiteiro (PNMGL). Além disso, pode-se afirmar que ambos os rebanhos estudados tiveram diferentes propostas de seleção, fato observado quando se compara a intensidade e diversidade de touros usados nas linhagens *MJJR* e *MJJS*.

Palavra-chave: Gir leiteiro, melhoramento genético, produção.

INTRODUÇÃO:

A cadeia produtiva do leite é complexa, por se trabalhar com um dos alimentos mais importantes na dieta humana, situação que gera preocupação ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e aos laticínios quanto à qualidade do produto. Com isso, o MAPA desenvolve normativas, como, por exemplo, as Instruções Normativas nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018, que estabelecem um padrão no processo de produção do leite, no transporte da propriedade ao laticínio e no processamento da matéria-prima. Contudo, diante das normas regidas pelo Ministério, a produção de leite tornou-se uma atividade onerosa, onde 60% dos gastos são com alimentação, e os outros 40%, com sanidade, ambiência e custos fixos (como energia e mão de obra). Assim, trabalhar de forma eficiente é fundamental para o sucesso da atividade, atentando-se para a escolha de animais que apresentam genética animal compatível com o sistema de produção da fazenda, contribuindo para a redução dos gastos com sanidade, ambiência e nutrição.

Diante das peculiaridades climáticas do País (primavera/verão quente e úmido; outono/inverno frio e seco), produtores de leite começaram a preconizar raças bovinas de características morfológicas adequadas para este ambiente. Dentre elas, destaca-se a raça Gir, que pertence ao grupo Zebu (*Bos indicus*), o qual se distingue do grupo Europeu (*Bos taurus*) principalmente pela sua rusticidade e adaptabilidade, decorrente de várias particularidades, como couro de tonalidade escura, pelos curtos e brilhantes, pele fina, cupim, cascos

escuras e rígidas, dentre outras atribuições que auxiliaram na evolução desses animais em climas semelhantes ao do Brasil, como é o caso da Índia (país de origem do Zebu).

Diferentemente do Zebu, os Taurinos (Gado Europeu) são animais que apresentam pouca adaptabilidade e rusticidade a regiões de clima tropical, decorrente da evolução e seleção às quais foram submetidos por anos. Estes animais apresentam características morfológicas, como, por exemplo, pelos longos e pele pouco pigmentada, que auxiliam na manutenção da temperatura corporal nas regiões frias.

Mediante tais características de ambos os grupos, muitos pecuaristas optaram por trabalhar com animais zebu ou azebuados, pois conseguem ótimos valores produtivos a pasto, além da redução de custos com alimentação e cuidados sanitários decorrentes da rusticidade desses animais.

A história da raça Gir com aptidão leiteira é marcada por vários criadores que foram fundamentais para o desenvolvimento da raça no País. Dentre estes, temos os irmãos Manoel Salgado Rodrigues dos Reis e José João Salgado Rodrigues dos Reis, que iniciaram sua carreira como produtores de leite em 1967 (TEIXEIRA, 2015). Eles tinham como objetivo alcançar bons níveis de produção de leite no sistema de produção extensivo, e, por isso, realizavam visitas em outras propriedades na busca por animais que se encaixavam nesse quesito. Isso promoveu a iniciativa da seleção minuciosa de animais da raça Gir em sistema de pastejo para a venda de genética, criando, assim, as marcas *MJJR (Maravilha)* e *MJJS (Santa Cruz)*.

A contribuição do Sr. Manoel e Sr. José João não se limita apenas à criação da raça, mas também à participação direta no desenvolvimento do teste de progênie do Gir Leiteiro no Brasil, em que José João foi o primeiro presidente da Associação Brasileira de Criadores de Gir Leiteiro (ABCGL), tendo como meta em seu mandato o desenvolvimento e a execução desse projeto. Com isso, em 1985, em parceria com a Embrapa Gado de Leite/CNPGL, foi criado o Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL) (TEIXEIRA, 2015).

Este trabalho teve resposta muito positiva do mercado, que passou a utilizar mais intensivamente sêmen de touros provados e adquirir animais provenientes de rebanhos participantes do programa (Santos *et al.* 2013).

Com a continuidade dos testes, em 2008, foram comercializadas 805.152 doses, alcançando-se, dessa forma, um aumento de 90%. Já no primeiro semestre de 2020, foram 253.163 doses comercializadas, sendo 70.452, ou 27%, exportadas para países como Equador, Colômbia, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Bolívia e Argentina, destacando-se o Equador como o principal exportador, adquirindo 30.256 doses de Gir Leiteiro (ASBIA, 2020).

PANETTO *et al.* (2020) mencionam que, durante o primeiro ano de distribuição de sêmen (1985-1986) para o teste de progênie, o primeiro grupo de touros contava apenas com 9 animais, sendo que, atualmente (2020), são 491 touros testados no PNMGL, sendo 40 do último grupo até o momento - um aumento de 62% de touros avaliados entre os anos de 1985 a 2020.

Objetivou-se com este trabalho, analisar o programa de melhoramento da linhagem da raça Gir leiteiro *Maravilha* e *Santa Cruz*, com o intuito de avaliar a efetividade dos métodos de seleção propostos para ganho genético nas características relacionadas a produção de leite.

METODOLOGIA:

Coleta de dados

O banco de dados utilizado foi proveniente da coleta e organização de informações zootécnicas oriundas de anotações e fichas de registro utilizadas nas fazendas Santa Cruz e Derrubada. Foram analisados 1331 animais durante o período de 1965 a 2014 procedentes dos rebanhos marca *Maravilha (MJJR)* e *Santa Cruz (MJJS)*.

Organização dos dados

Os animais receberam novos códigos, seguindo-se como critério a idade (mais antigo ao mais novo), possibilitando a identificação no banco de dados do projeto com os animais ordenados de 1 a 1335. Os dados foram alocados nas seguintes planilhas:

- 1 - Matriz de Parentesco contém as seguintes informações: nome do animal, código de registro na fazenda, código de registro no projeto, sexo (1 para fêmeas e 2 para machos), código de registro da ABCZ, data de nascimento, nome do pai, código do projeto do pai, nome da mãe e código de registro do projeto da mãe;

- 2 – Matriz de Parentesco: número de filhos de cada touro, tabela dinâmica relacionando-se o nome do pai com os filhos (as) e a mãe de cada um.
- Touros usados: listagem separada dos touros usados nos rebanhos *MJJR* e *MJJS*, número de filhos de cada um, divisão dos que são da propriedade e os que são de outras fazendas, cálculo da porcentagem representativa que cada grupo de touro tem dentro do rebanho total.

Análise de dados

Para melhor avaliação e estudo de cada informação coletada, utilizou-se esquema de planilhas do software Excel, versão Office 2016. Os dados foram trabalhados de forma quantitativa e buscaram responder sobre a origem do rebanho e a composição genética do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Composição Genética dos Rebanhos *MJJR* e *MJJS*

Analisando o pedigree dos animais de ambos os rebanhos *Maravilha* e *Santa Cruz*, notou-se que, no rebanho *MJJR*, foram utilizados 31 touros em seu programa de acasalamento dirigido, sendo 22 da linhagem *Maravilha* e *Santa Cruz* e 9 de outras linhagens, que correspondem, respectivamente, a 89,51% e 10,49% de filhos nascido no rebanho. Ao se observar a Tabela 1, nota-se maior porcentagem de descendentes de touros marca *MJJR* e *MJJS*, caracterizando a genética do rebanho como fechada no uso da linhagem *Maravilha* e *Santa Cruz*.

Tabela 1. Porcentagem de participação dos touros *Maravilha* e *Santa Cruz* e externos (outros rebanhos) na formação do rebanho *Maravilha*.

Total Touros Usados	Total Filhos	MAR e SC	Filhos	Touros Outros Rebanhos	Filhos
31	324	22	290	9	34
		70,97%	89,51%	29,03%	10,49%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Já em relação ao rebanho *Santa Cruz*, utilizaram-se apenas 24 touros em seu programa de acasalamento, 9 oriundos da linhagem *Maravilha* e *Santa Cruz* e 15 de outras linhagens, sendo pais de 68,29% e 31,71%, respectivamente, dos animais nascidos.

Tabela 2. Porcentagem de participação dos touros *Maravilha* e *Santa Cruz* e externos (outros plantéis) na formação do rebanho *Santa Cruz*.

Total Touros Usados	Total Filhos	MAR e SC	Filhos	Touros Outros Rebanhos	Filhos
24	287	9	196	15	91
		37,50%	68,29%	62,50%	31,71%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Diferentemente da linhagem *Maravilha*, o trabalho realizado na linhagem *Santa Cruz* apresenta uma base genética com maior variabilidade genética, mediante a quantidade de touros de outros rebanhos utilizados nos acasalamentos dirigidos realizados no rebanho. Ambos os rebanhos contêm reprodutores com determinado grau de parentesco entre si, como no rebanho *Maravilha*: Exemplo: Mar. Relógio Baile é pai de Mar. Namorado Relógio é avô de Mar; Az Urutu, SC Sabiá VR Moti é pai de SC Gori Sabiá, e SC Uaçai Jaguar é irmão paterno de SC Vampiro Jaguar. E no rebanho *Santa Cruz*: CA Sansão é irmão paterno de CA Paladino e pai de SC Ramo Sansão; SC Decreto Faizão é tio materno de SC Vampiro Jaguar, além de SC Vampiro, que é filho de Jaguar, o qual é bisavô materno de CA Paladino.

Com isso, é possível prever que a base do rebanho *Maravilha* é CA Cachimbo, Jaguar 3R, CA Faizão e CA Hâbil, e a base do *Santa Cruz* é CA Faizão, Ca Cachimbo, Naidu e Jaguar 3R. Contudo, não é possível afirmar o grau de consanguinidade de ambos os rebanhos, devido à estreita base de dados e o presente estudo avaliar apenas a genealogia do lado paterno.

Tabela 3. Porcentagem de descendentes dos touros utilizados na formação do rebanho *MJJR*.

Animal	Filhos	%
CA Sansão	17	5,92%
CA Guri	8	2,79%
SC. Tucano Expoente	4	1,39%
Maravilha Az Urutu	5	1,74%
SC. Decreto Faizão	14	4,88%
CA Navajo	2	0,70%
PH reagente	2	0,70%
Napolitano da Cal	2	0,70%
SC. Oásis Hábil	1	0,35%
SC. Zinco Faizão	2	0,70%
Búzios Kubera	1	0,35%
Celular Santo Humberto	2	0,70%
Pioneiro Benfeitor	7	2,44%
Nobre da Cal	2	0,70%
Teatro da Silvânia	1	0,35%
Efalc Paraíso Caju	1	0,35%
SC. Vampiro Jaguar	90	31,36%
Vaidoso da Silvânia	7	2,44%
Tabu da Cal	3	1,05%
SC. Ramo Sansão	55	19,16%
SC. Gori Sabia	20	6,97%
FB Taruma	2	0,70%
Mar. Impaia Cachimbo	5	1,74%
CA Paladino	34	11,85%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). *Em destaque, são os touros mais utilizados.

Tabela 4. Porcentagem de descendentes dos touros utilizados na formação do rebanho *MJJS*.

Animal	Filhos	%
Mar. Maestro Caxangá	1	0,31%
SC. Urutu Relógio	3	0,93%
SC. Tucano Expoente	19	5,86%
Maravilha Az Urutu	16	4,94%
SC. Decreto Faizão	16	4,94%
SC. Uaçai Jaguar	34	10,49%
SC. Oásis Hábil	10	3,09%
FB Cadarso	4	1,23%
SC. Pachola Caxangá	8	2,47%
SC. Sabia VR Moti	27	8,33%
CA Everest	3	0,93%
Naidu	1	0,31%
Mar. Expoente Faizão	2	0,62%
SC. Diababir Caxangá	5	1,54%
CA Faizão	5	1,54%
CA Gandy	6	1,85%
Mar. Relógio Baile	14	4,32%
SC. Zinco Faizão	8	2,47%
SC. Exemplo Oásis	4	1,23%

Tabela 4. Continuação.

Animal	Filhos	%
SC. Vampiro Jaguar	27	8,33%
CA Cachimbo	1	0,31%
Jaguar 3R	9	2,78%
Maravilha Favacho Oásis	17	5,25%
SC. Gori Sabia	27	8,33%
SC. Ilustre Jaguar	18	5,56%
Mar. Impala Cachimbo	4	1,23%
SC. Quiproco Everest	10	3,09%
Mar. Namorado Relógio	13	4,01%
Mar. Opala Az	7	2,16%
CA Paladino	4	1,23%
Itã da SC	1	0,31%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). *Em destaque, são os touros mais utilizados.

Entre os 55 touros da Tabela 3 e da Tabela 4, apenas 9 foram utilizados em ambos os rebanhos. São eles: CA Paladino, Mar. Impala Cachimbo, Mar. Az Urutu, SC. Decreto Faizão, SC. Gori Sabia, SC. Oásis Hável, SC. Tucano Expoente, SC. Vampiro Jaguar e SC. Zinco Faizão.

Apesar dos rebanhos apresentarem semelhança na base genética, ambos são distintos em nível de fenótipo, pois a linhagem *Maravilha* se destaca pelo binômio “leite e úbere”, sendo que os processos de seleção desses animais foram direcionados para características ligadas à produção de leite e conformação de úbere. Já a *Santa Cruz* selecionava por características funcionais (estrutura corporal e conformação de pernas e pés), além da produção de leite.

Outra diferença entre as linhagens foi o número de touros participantes do teste de progênie, sendo 15 Touros da linhagem *Santa Cruz* e 5 Touros da linhagem *Maravilha*. Além disso, ambos os rebanhos apresentam em comum animais com biotipo de produção leiteira e rusticidade, mediante o modelo do sistema de produção preconizado nas propriedades de Rio das Flores (Marca *MJJR*) e Carmo do Rio Claro (Marca *MJJS*).

O cruzamento entre as duas linhagens produziu animais de grande importância na raça, como, por exemplo, *Maravilha Namorado Relógio*, que é filho de *Maravilha Relógio Baile* com *Santa Cruz Hortelã Faizão*, pertencente ao 21º grupo do teste de progênie do PNMGL, avaliado em 2013 com uma PTA leite de + 286 kg, sendo que, atualmente, este valor subiu para + 787 kg, com a inclusão de novas filhas na avaliação e mudanças na metodologia da prova. Cabe citar que touros consagrados e considerados “Point outside the curve” da raça, como, por exemplo, *Jaguar do Gavião* e *Ca Sansão*, possuem em seu pedigree genética de animais oriundos das linhagens *Maravilha* e *Santa Cruz*.

De acordo com Lemos (2015), o melhoramento genético do gir leiteiro feito no Brasil, é sinônimo de referência no ramo técnico. Vários pesquisadores mencionam o Brasil nos simpósios e trabalhos relacionados ao progresso genético para a produtividade e preservação da raça.

Além da participação efetiva na elaboração e implantação do PNMGL e produção de dados fenotípicos para avaliação da raça, através do processo de seleção foi obtido como resultado 17 touros provados no PNMGL, destacando-se: *Santa Cruz Uaçai Jaguar*, *Maravilha Relógio Baile*, *Santa Cruz Oásis Hável*, *Maravilha AZ Urutu*, *Maravilha Namorado Relógio*, *Maravilha Opala AZ* e *Santa Cruz Gori Sabiá* (PANETTO et al., 2020), e 14 touros provados no PMGZ (Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos) da ABCZ em parceria com a UNESP, como, por exemplo: *Santa Cruz Impala Faisão*, *Santa Cruz Paxa Hável*, *Santa Cruz Vampiro Jaguar* e *Maravilha Expoente Faisão* (ABCZ 2011). Além dos touros *Santa Cruz* e *Maravilhas*, produziram fêmeas importantes, como *Manchete*, *Xalca*, *Gabarra*, *Manolita*, *Prenda*, *Adega*, *Zoadá*, *Uruguaiana*, *Rebeca* e *Educação*, que apresentavam bons resultados no Livro de Mérito e Escol, além da avaliação genética com altos valores genéticos atribuídos.

No início da criação do rebanho, a seleção das fêmeas era baseada no fenótipo, onde se consideravam os resultados dos animais incluídos nas categorias Livro de Mérito e Livro de Escol. Depois, foram inclusos os resultados das avaliações genéticas realizadas pela Embrapa. Livro de Mérito é um título dado às vacas que alcançaram uma lactação ou foram superiores ao mínimo do valor da produção de leite e gordura no período de 305 dias, estabelecido na tabela do livro. Já o Livro de Escol abrange as vacas com melhores índices de eficiência em produção e reprodução, considerando-se o resultado do livro de méritos e um intervalo máximo entre partos de 427 dias (APCBRH, 2012).

Com o emprego dos métodos de seleção descritos anteriormente, foram selecionadas fêmeas com bons níveis para produção de leite e bons resultados reprodutivos. Como exemplo da eficácia desses métodos, têm-se as vacas Manchete e SC Gabarra Cachimbo, que se destacam em produção e reprodução.

Além das fêmeas apresentarem bons valores genéticos (VG), fato já observado na prova de avaliação genética de fêmeas (total 1001 animais) e divulgado pela Embrapa em 1996, na qual é possível identificar quatro exemplares das linhagens *Maravilha* e *Santa Cruz* entre as dez primeiras matrizes naquele momento.

A seleção dos machos era fundamentada inicialmente no “feeling” dos criadores para escolher os melhores fenótipos para leite. Somente após a primeira divulgação do teste de progênie, que ocorreu em 1993, iniciou-se o uso das informações referentes às avaliações genéticas.

A seleção de animais com padrão genético elevado e alta adaptabilidade se tornou possível devido a vasta variabilidade genética atual. A análise de animais levando em conta apenas características visuais e de conformação, é o principal gargalo para detectar genótipos superiores relacionados com aspectos cobiçados de reprodução e produção. Diante disso, para que ocorra evolução é essencial efetuar avaliações genéticas através de meios estatísticos apropriados (CARNEIRO JÚNIOR, 2014).

Conforme Eler (2017), ao se comparar animais através de seus fenótipos, é difícil obter uma avaliação adequada das influências que o meio ambiente exerceu sobre cada um deles.

Segundo Carneiro Júnior (2014), determinamos o avanço genético de uma população quando podemos calcular a variação genética a partir da variação fenotípica. É necessário que exista variabilidade genética para que a seleção possa acontecer.

Analisando os resultados dos touros avaliados no teste de progênie, verificou-se que os touros *Maravilha* ou *Santa Cruz* provados estão presentes no pedigree de grandes touros, como CA Sansão (dez vezes líder do ranking PNMGL), Jaguar Te Do Gavião (pai de recordista mundial de leite), Fardo Fiv Mutum (o touro mais valorizado na história do gir leiteiro), concretizando cada vez mais o trabalho de seleção.

O progresso tecnológico nos últimos anos tem permitido analisar diretamente o DNA dos animais, e dessa forma, incrementar mecanismos que ajudam nas avaliações genéticas e detectar animais superiores (ROCHA *et al.*, 2017).

No decorrer dos últimos anos, os controles leiteiros e as anotações passaram a ser algo desabitual na rotina das propriedades, além da redução do número de animais nas propriedades, o que ocasionou, novamente, a junção de ambos os rebanhos na fazenda Santa Cruz, em Carmo do Rio Claro (uma propriedade ligada à antiga fazenda Criciúma), a qual permanece registrando animais na ABCZ.

A inutilização das ferramentas de reprodução, como IA ou IATF, e a transferência de embriões apresentaram-se como outras causas do “atraso” na seleção e na evolução do rebanho nos últimos anos.

De acordo com Neves; Miranda; Tortorella (2010), um dos aspectos que interferem diretamente a eficiência e lucratividade dos sistemas produtivos é a reprodução animal. A utilização de biotecnologias aponta muitos benefícios, como o aumento dos índices reprodutivos em fêmeas bovinas o que contribui significativamente para o avanço do melhoramento genético de bovinos leiteiros (MACHADO *et al.*, 2014).

CONCLUSÕES:

Após serem avaliadas as informações zootécnicas e resultados no PNMGL dos rebanhos, pôde-se concluir pela efetividade nos métodos de seleção utilizados, visto que ao longo das gerações vários touros das linhagens *Maravilha* e *Santa Cruz* se provaram positivamente para produção de leite dentro do Programa Nacional de Melhoramento Genético da Raça Gir (PNMGL). Além disso, pode se afirmar que ambos os rebanhos estudados tiveram diferentes propostas de seleção, fato observado quando se compara a intensidade e diversidade de touros usados nas linhagens *MJJR* e *MJJS*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

APCBRH, Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, **Regimento do Serviço de Controle Leiteiro**, 2012. Disponível em <https://www.apcbrh.com.br/files/RegimentoServicodeControleLeiteiro2012.pdf>, Acessado em: 18 set. 2020.

ASBIA, Associação Brasileira de Inseminação Artificial, **Índex ASBIA – O retrato do avanço da IA pelo Brasil**, CEPEA – Esalq/USP, São Paulo. 2020.

CARNEIRO JÚNIOR, J. M. **Melhoramento Genético Animal**. Infoteca do Centro Nacional de Pesquisa em Tecnologia em Informática para a Agricultura. 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/661781/1/22908.pdf>. Acesso em 05 de julho de 2021.

ELER, J. P. **Teorias e métodos em melhoramento genético animal: Seleção**. Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2017. 177 p.

LEMONS, J. O. **O Gir da Índia e do Brasil**, Revista Gir Leiteiro, ABCGIL, v.20, p 38-39, 2015.

MACHADO, E. S.; CÉZAR, J. M.; OLIVEIRA, L.; TEIXEIRA, L. S.; LIMA, T. A. **Técnicas de melhoramento genético em bovinos para o aumento na produção de leite**. Interfaces Científicas – Educação, Saúde e Ambiente, V.2, N.2, p. 81–87, Fev. 2014.

NEVES, J. P.; MIRANDA, K. L.; TORTORELLA, R. D. **Progresso Científico em reprodução na primeira década do século XXI**. Rev. Bras. Zoot., v. 39. 2010, p. 414-418.

PANETTO, J. C. C.; SILVA, M. V. G. B.; VERNEQUE, R. S. et al. **Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro – Sumário Brasileiro de Touros – 3ª Avaliação Genômica de Touros – Resultados do Teste de Progênie**, Embrapa - Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, mai. 2020.

SANTOS, R. Zebu: **A pecuária sustentável** – Edição comemorativa dos 75 anos de Registro Genealógico e 80 anos da ABCZ. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2013. 856p.

TEIXEIRA, R. B.; CESARIO, S. C.; REIS, M. J. **Projeto resgata genética pioneira**, Revista Gir Leiteiro, ABCGIL, v.20, p 40-42, 2015.