

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

VICTOR COSTA RABELO DE MORAES

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO SEXO DA CRIA NA PRODUÇÃO DE LEITE EM  
VACAS DA RAÇA GIROLANDO**

UBERLÂNDIA – MG

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO SEXO DA CRIA NA PRODUÇÃO DE LEITE  
EM VACAS DA RAÇA GIROLANDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II da graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos

UBERLÂNDIA – MG  
2021

**VICTOR COSTA RABELO DE MORAES**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO SEXO DA CRIA NA PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS  
DA RAÇA GIROLANDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II da graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos

**Uberlândia, 04 de novembro de 2021**

**Banca Examinadora**

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Ricarda Maria dos Santos – Orientadora  
FAMEV - UFU

---

Prof. Dr. Adriano Pirtouscheg  
FAMEV – UFU

---

Medico Veterinário Pós-Graduando Iago Matheus Rosa Leão  
UNIVERSITY OF WISCONSIN

**Uberlândia- MG  
2021**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais uma conquista em minha vida, por ter cuidado do seu filho em toda essa caminhada de vitórias, derrotas e aprendizados.

Agradeço em especial aos meus pais, por proporcionarem a oportunidade de sair da minha cidade natal em busca de novas conquistas. Eles que mesmo de longe sempre torceram e confiaram em mim, no intuito de realizar meu grande sonho da formação em medicina veterinária. Nos mais difíceis caminhos que enfrentei durante a graduação, eles estavam ao meu lado me ajudando a cada dificuldade que tive, agora mais velho, mais maduro, vejo que são o pilar de qualquer pessoa, sem eles não somos nada.

Meus irmãos, que foram por muitos anos minha maior saudade, vejo que tiveram grande importância na minha formação como pessoa, me apoiaram e mostraram sempre que a medicina veterinária é uma profissão de grande importância.

Obrigado aos meus avôs, que mais do que ninguém, torceram pelo meu sucesso, e me apoiaram sempre a nunca desistir. Ao meu avô Ilson, o meu maior incentivador, aquele que me mostra todos os dias que preciso ser o melhor em tudo que almejo, sempre com seu sorriso e seu modo alegre de ser, sempre me fez ver a vida mais leve, mesmo nos grandes tombos que enfrentamos. A minha avó Maria Lucia, que mesmo não estando mais entre nós, sempre esteve contente e orgulhosa pelas minhas conquistas, por saber que seu neto estava fazendo a faculdade que sempre sonhou.

Agradeço também a professora Ricarda por me orientar nesse estudo e por me fazer apaixonar pela reprodução animal, seus conselhos e sua vontade de vermos acertar, me fez ter mais confiança em meus atos.

Gostaria de agradecer também a minha namorada Pâmella, por todo apoio durante esse percurso, pelas ajudas quando precisei e pelo companheirismo.

Aos meus amigos de Monte Carmelo, Nacional, “Grupo Franga na Panela” e netos da “Vó doída”, agradeço por todas as conversas, momentos felizes, risadas e resenhas que tivemos juntos durante todos esses anos, sem sombra de dúvidas, me ajudaram a ter força para almejar as vitórias.

## RESUMO

Colocado como terceiro maior produtor mundial de leite, o Brasil tem uma economia fortemente voltada para a agroindústria. Para uma projeção assertiva do desempenho produtivo do país, os pecuaristas têm buscado novas estratégias e tecnologias que possam alavancar sua produção. Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do sexo da cria com a produção de leite de vacas da raça Girolanda. Para isso foram utilizados dados dos primeiros 180 dias de 122 lactações de vacas da raça Girolando em graus de sangue variados, com produção média de 15 litros de leite/dia, submetidas à um sistema de produção de semi-confinamento, com pastejo em piquetes de Mombaça de novembro a abril e alimentação com silagem de milho entre os meses de maio a outubro. Os dados utilizados foram obtidos a partir do software de gerenciamento utilizado na fazenda (PRODAP), sendo eles: identificação dos animais, produção de leite individual mensal, número de partos e sexo da cria. Após a obtenção, os dados foram organizados em uma planilha no software Excel. A análise estatística do efeito do sexo da cria sobre a produção de leite nos primeiros 180 dias de lactação das vacas Girolando foi realizada por análise de variância no programa MINTAB. Não foi detectado efeito do sexo da cria na produção de leite das lactações analisadas ( $P=0,501$ ). Vacas que pariam fêmeas produziram  $528,50 \pm 15,30$  litros de leite nos primeiros 180 dias de lactação, e as que pariram macho  $514,09 \pm 14,80$  litros. Conclui-se que em vacas da raça Girolando a produção de leite nos primeiros 180 dias de lactação não é afetada pelo sexo da cria.

Palavras-chave: Influência, Estratégias, Lactação.

## ABSTRACT

Ranked as the world's third largest producer of milk, Brazil has an economy strongly focused on agribusiness. For an assertive projection of the country's productive performance, ranchers have been looking for new strategies and technologies that can leverage their production. The aim of this study was to evaluate the influence of offspring sex on the milk production of Girolanda cows. For this, data from the first 180 days of 122 lactations of Girolando cows in varying degrees of blood were used, with an average production of 15 liters of milk/day, submitted to a semi-confinement production system, with grazing in paddocks. Mombasa from November to April and corn silage feed from May to October. The data used were obtained from the management software used on the farm (PRODAP), namely: animal identification, monthly individual milk production, number of births and sex of the offspring. After obtaining, the data were organized in a spreadsheet in the Excel software. Statistical analysis of the effect of calf sex on milk production in the first 180 days of lactation of Girolando cows was performed by analysis of variance in the MINTAB program. No effect of the sex of the offspring was detected on the milk production of the analyzed lactations ( $P=0.501$ ). Cows that gave birth to females produced  $528.50 \pm 15.30$  liters of milk in the first 180 days of lactation, and those that gave birth to males produced  $514.09 \pm 14.80$  liters. It is concluded that in Girolando cows, milk production in the first 180 days of lactation is not affected by the sex of the offspring.

Keywords: Influence, Strategies, Lactation.

## SUMÁRIO

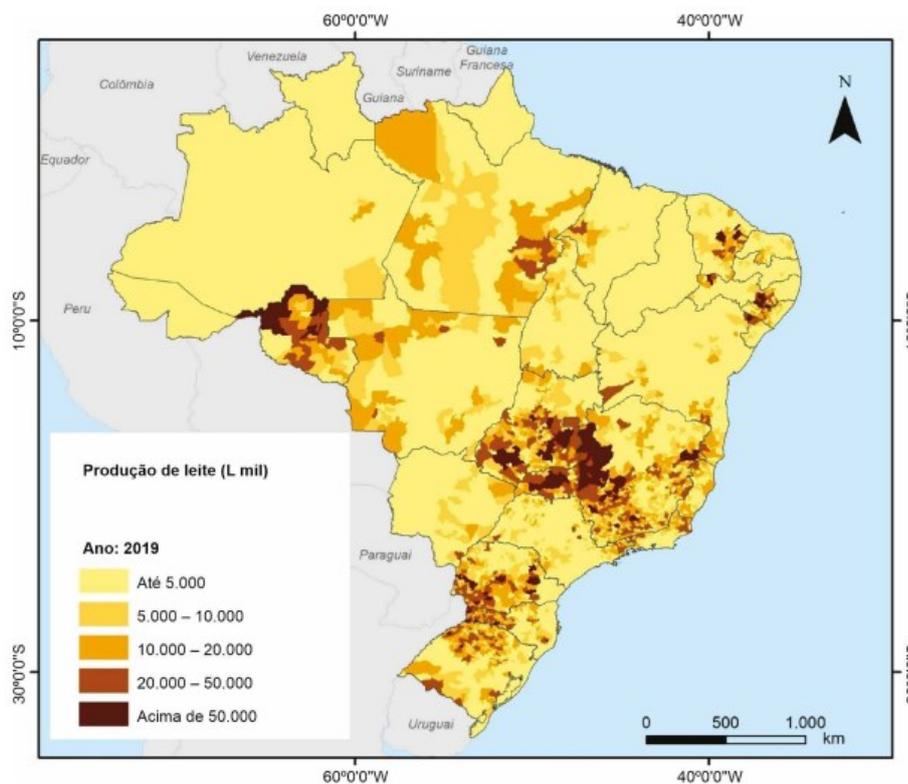
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS .....	13
4. DISCUSSÃO .....	14
5. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro alcançou, em 2020, a marca de 218,2 milhões de cabeças de gado, assim assumiu a segunda posição como maior rebanho leiteiro do mundo. Ao todo, 16,2 milhões de vacas são utilizadas na pecuária leiteira e essas são responsáveis por uma produção superior a 35 bilhões de litros neste ano (IBGE, 2021).

Como o país avançou fortemente em sua produção nos últimos anos, em 2019 o Brasil ficou colocado como o terceiro maior produtor mundial de leite, atrás apenas dos Estados Unidos e da Índia (FAO, 2019) e o grande potencial de produção do gado leiteiro brasileiro se espelha em sua notável participação em 20% do PIB (produto interno bruto) nacional (EMBRAPA, 2002).

Dentre os 5570 municípios componentes do território nacional, 5511 participam na produção de leite do país de uma forma dispersa e heterogênea entre pequenos, médios e grandes produtores (IBGE, 2021). Deste cenário se observa uma maior concentração de produção, principalmente no oeste de Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ANDRADE et al., 2019) (FIGURA 1).



**Figura 1.** Brasil – Mapa da distribuição de leite no Brasil por municípios, em 2019.  
Fonte: IBGE (2020).

Mesmo que o Brasil possua o maior rebanho leiteiro do mundo, a produtividade das fazendas ainda deixa a desejar por diversos fatores, como a falta de informação técnica, baixo nível tecnológico, falta de recursos governamentais ou mesmo pela falta de mão de obra especializada (VILELA et al., 2017). A ideia de uma produção que traga lucratividade para o produtor de pequeno, médio e de grande porte, traz consigo a necessidade de um sistema que consiga equilibrar o custo da atividade e aumento gradativo de sua produção, visto que os valores de matéria prima, mão de obra e demais custos seguem em uma curva ascendente. Assim o produtor deve procurar meios para ajustar suas estruturas tecnológicas e o custo de produção, caso isso não aconteça, seu negócio estará inviabilizado (OLIVEIRA et al., 2007).

Com uma cadeia produtiva composta desde pequenas propriedades rurais com trabalho familiar até grandes latifúndios com produção altamente mecanizada, o crescente aumento na produção de leite brasileira se deve ao fato de os criadores buscarem cada vez mais formas de melhorar seus resultados. Seja por meio do enriquecimento dietético de seus animais, medidas profiláticas no controle de doenças, manutenção da sanidade e benfeitorias nos seus territórios, bem como através do melhoramento genético de seu rebanho.

As propriedades rurais são tratadas como empresas, e a necessidade de gestão e tecnologia tem papel de grande importância, portanto muitas fazendas captam e analisam dados diariamente com o intuito de melhorar seus números e minimizar seus prejuízos quanto ao erro em pesagem e qualidade do leite, dietas, nascimentos, inseminações, abortos, partos distócicos, doenças, entre outros. O pecuarista por meio desses bancos de dados, consegue desenvolver projetos de melhorias em todos os âmbitos da propriedade, com uma melhor gestão e lucratividade. Outro importante fator na produção é a tecnologia, que nos dias atuais é cada dia mais requisitada pelas empresas de beneficiamento leiteiro, no propósito de qualidade do produto, mas também na maximização dos serviços prestados na propriedade rural.

Sabe-se que a raça Holandesa é a maior produtora de leite em volume (ROUSE, 1971), porém devido à grande variedade climática sazonal do território nacional, essa raça tem sua produtividade reduzida e, por isso, é bastante utilizada em cruzamentos condicionados na intenção de se criar animais com maior resistência ambiental, mas ainda com uma produção leiteira satisfatória.

Uma raça zebuína com aptidão leiteira é o Gir leiteiro, são animais que apresentam um temperamento dócil, de boa índole, facilidade de parto e grande resistência a ectoparasitas. Estes animais adaptam muito bem ao manejo de ordenha e tem boa competência produtiva, mesmo com quantidade menores de alimentos em sua dieta, devido a sua menor exigência nutricional comparada a raças taurinas. Por ser um animal de boa produção e resistência, foi

utilizada no cruzamento com raças taurinas, para formação do girolando. (GIR LEITEIRO, 2010)

A construção da raça girolando teve como objetivo a criação de um animal que tivesse rusticidade e capacidade de adaptação herdadas da raça Gir, e a grande aptidão leiteira da raça Holandesa. Esse cruzamento proporcionou ao pecuarista animais resistentes e de excelente produção em diferentes adversidades encontrada no território brasileiro, como clima, pastagens degradadas e menos produtivas, diferentes tipos de manejo, entre outros (GIROLANDO, 2021). A raça além de ter grande potencial leiteiro, também possui uma considerável eficiência reprodutiva, no qual a idade média ao primeiro parto é por volta dos 33 meses.

A inseminação artificial em bovinos é muito utilizada em fazendas leiteiras, no qual essa técnica permite a utilização de sêmen de touros geneticamente superiores, o que acelera o ganho genético das progênes e desenvolve animais de elevada produção, saúde e conformação (Vishwanath, 2003). Segundo ASBIA (2021), o mercado de sêmen se estendeu por 4416 municípios, 75% de todos os municípios do Brasil, e somou um total de venda de 16.696.269 doses de janeiro a setembro de 2020 para produtores, exportações e prestações de serviço. Ao todo, foram comercializadas 30% a mais de doses, comparados com o ano anterior 2019.

Uma tecnologia que pode ser adotada para intensificar a produção é o sêmen sexado, uma técnica que possui a capacidade de selecionar espermatozoides de cromossomo X ou Y através da citometria de fluxo, desse modo o produtor tem a possibilidade de escolher o sexo das proles do rebanho, já que a tecnologia possui a acurácia 85% na seleção de células. As vantagens desse método carregam benefícios para o produtor de leite, onde facilita o planejamento das populações do rebanho, maior produtividade de leite e reposição de fêmeas (LIMA, 2005).

O nascimento de fêmeas mostra sua necessidade perante o alto descarte de animais em fazendas de produção de leite, devido a presença de animais com idades avançadas, estágio da lactação, produção, saúde e desempenho reprodutivo (BEAUDEAU, 1995). Diante de um mercado cada vez mais valorizado de fêmeas leiteiras, o pecuarista necessita de fêmeas em seu rebanho, para ter controle entre descarte voluntários, involuntários e compra ou produção de novos animais.

Um fato que é estudado nos últimos anos é o efeito do sexo da cria na produção de leite. Em um destes estudos, Beavers e Doormaal (2014) mostraram que vacas que pariram fêmeas em suas duas primeiras parições tiveram um aumento de 76 kg (0,4%) em sua produção de leite, quando comparadas a vacas que pariram machos. Este aumento se mostra inferior na produção,

quando comparado ao estudo de Hinde e colaboradores (2014) que encontraram nas mesmas condições do estudo anterior, 2,7% ou 445 kg de leite em partições de fêmeas. Dados do Irã (CHEGINI et al, 2015) também mostram uma produção ligeiramente maior em vacas que pariram fêmeas em quatro lactações seguidas. Pesquisa similar em Nova Zelândia (HESS et al, 2016) mostrou um aumento positivo em nascimento de bezerras fêmeas no leite total produzido por animais da raça Holandesa (0,24%,  $P=0,01$ ) e Jersey (1,1 %,  $P=0,01$ ).

Assim, o objetivo com este estudo foi avaliar o efeito do sexo da cria na produção de leite de vacas da raça girolando, em uma fazenda na região de Monte Carmelo- MG.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado entre os meses de junho e novembro de 2021 e os dados serão coletados em uma fazenda comercial localizada no município de Monte Carmelo-MG, com produção média de 1000 litros de leite/dia e sistema de produção de leite baseado no sistema de semi-confinamento, com pastejo em piquetes de *Panicum maximum* cultivar Mombaça nos meses de novembro a abril e silagem de milho nos demais meses do ano, além de suplementação com concentrado à base de soja, milho, sais minerais durante todo o ano das vacas em lactação.

Foram analisadas as lactações de 122 animais resultantes do cruzamento das raças Gir e Holandesa, em variadas proporções de grau de sangue, havendo desde animais 1/2 sangue à animais 7/8. A ordenha era realizada duas vezes por dia, com intervalo de 8 a 10 horas de acordo com o número de matrizes lactantes que eram divididas por lotes com no máximo 15 animais, de acordo com a produção de leite e por ocorrência de enfermidades.

O manejo reprodutivo da fazenda era baseado exclusivamente em inseminação artificial (IA), com utilização de sêmen convencional e sexado e o rebanho era avaliado periodicamente, em intervalos de 30 dias, por um Médico Veterinário responsável pelo diagnóstico de gestação, IA, inseminação artificial em tempo fixo (IATF), dentre outros protocolos e estratégias de melhoraria reprodutiva.

Os dados utilizados foram obtidos a partir do software de gerenciamento utilizado na fazenda PRODAP, fornecidos pelo proprietário da fazenda. Sendo eles: identificação dos animais, produção de leite individual mensal, número de partos e sexo da cria. Após a obtenção, os dados foram organizados em uma planilha no software Excel. A análise estatística do efeito do sexo da cria sobre a produção de leite nos primeiros 6 meses de lactação das vacas Girolando foi realizada por análise de variância no programa MINTAB. A significância estatística foi estabelecida como  $P \leq 0,05$  e a tendência estatística como  $0,05 < P \leq 0,10$ .

### 3. RESULTADOS

No presente estudo foram analisados dados da produção de leite nos primeiros 180 dias de lactação de 122 vacas Girolando que pariram fêmeas e machos. Não foi detectado efeito do sexo da cria na produção de leite das lactações analisadas ( $P=0,501$ ; Tabela 1).

Tabela 1. Produção de leite corrigida para os primeiros 180 dias de lactação de acordo com o sexo da cria de vacas leiteiras mestiças.

Sexo da cria (n)	Produção de leite em 180 dias (kg)	Varição da produção de leite em 180 dias (kg)
Fêmea (62)	3.119,03 $\pm$ 91,80	2,070 a 5.010
Macho (60)	3.034,00 $\pm$ 88,80	1.560 a 5.370

#### 4. DISCUSSÃO

No presente estudo foram avaliados dados de um rebanho leiteiro da raça Girolando durante os primeiros 180 dias de lactação, no intuito de avaliar o efeito do sexo da cria na produção de leite. Porém, não foi detectado efeito do sexo da cria na produção de leite das lactações analisadas

Os dados do presente trabalho se mostraram diferentes dos estudos de Beavers e Doormaal (2014) no qual mostraram um aumento de 76kg (0,4%) em vacas que tiveram suas duas primeiras crias fêmeas. Também nos dados coletados de Hinde e colegas (2014) que encontraram nas mesmas condições do estudo anterior, 2,7% ou 445 Kg de leite em partições de fêmeas. E ainda os dados do Irã (CHEGINI et al, 2015) que mostraram uma produção ligeiramente maior em vacas que pariram fêmeas em quatro lactações seguidas. Em uma pesquisa similar na Nova Zelândia, Heiss et al, (2016) mostraram um aumento positivo no leite total produzido por animais da raça Holandesa (0,24%,  $P=0,01$ ) e Jersey (1,1 %,  $P=0,01$ ) em lactações após a partição de fêmeas.

O fato do presente estudo não ter detectado efeito do sexo da cria na produção de leite, pode ter sido devido a vários fatores que podem influenciado a produção leiteira do rebanho analisado. Dentre eles pode-se citar que o estresse térmico, que pode ter afetado negativamente, diminuindo a produção e aumentando perdas reprodutivas, (BILBY et al., 2009).

Outro fator importante na produção de leite e que podem ter influenciado os dados do presente estudo, são as mudanças ambientais durante ano, que têm um efeito na produção de leite do animal pela diminuição da ingestão de matéria seca, e também pela variação da quantidade e qualidade de alimento disponível (BOHMANOVA et al., 2007). Animais que iniciam a lactação em épocas diferentes do ano, estão susceptíveis a circunstâncias diferentes de ambiente no pico de sua lactação, o que influenciar na produção de leite total (SANTOS et al., 2001), o pico da produção de leite está de modo direto relacionado com a produção total na lactação. Supõe-se que para cada kg de leite produzido no pico de lactação, o animal irá produzir 150 a 300 kg a mais de leite durante toda a lactação.

## **5. CONCLUSÃO**

Conclui-se que em vacas da raça Girolando a produção de leite nos primeiros 180 dias de lactação não é afetada pelo sexo da cria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. G.; HOTT, M. C.; MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; CARVALHO, G. R.; VILELA, D.; ALVES, E. **Concentração e distribuição do leite no Brasil**. Revista de Política Agrícola, n. 3, p. 21, 2019.

ASBIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Relatório Anual**. Uberaba, MG: 1995. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/vendas-de-semen-crescem-301-de-janeiro-a-setembro-de-2020/>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE GIR LEITEIRO, **O gir leiteiro hoje**. Uberaba, 2007. Disponível em: [http://girleiteiro.org.br/?conteudo/145#:~:text=Hoje%20falar%20em%20Gir%20Leiteiro,por%20todo%20o%20territ%C3%B3rio%20nacional](http://girleiteiro.org.br/?conteudo/145#:~:text=Hoje%20falar%20em%20Gir%20Leiteiro,por%20todo%20o%20territ%C3%B3rio%20nacional.).

BEAUDEAU, F. **Cow's health and farmer's attitude towards the culling decision in dairy herds**. Wageningen, Netherlands: Wageningen University, 1995.

BEAVERS, L. ; VAN DOORMAAL, B. **A produção de leite com preconceito sexual é uma coisa real?** Canadian Dairy Network, 2014.

BILBY, T. R.; TATCHER, W. W.; HANSEN, P. J. **Estratégias farmacológicas, nutricionais e de manejo para aumentar a fertilidade de vacas leiteiras sob estresse térmico**. Anais do XIII Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, vol. 1, p. 59-71, 2009.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. **Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress**. Journal of Dairy Science, v.90, n.4, p. 1947-1956, 2007.

CHEGINI, A.; HOSSEIN-ZADEH, N. G.; HOSSEINI - MOGHADAM, H. **Effect of calf sex on some productive, reproductive and health traits in Holstein cows**. Spanish Journal of Agricultural Research, vol. 13, n. 2, p. 7, 2014.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO STAT - Livestock Primary**. Roma, Italy, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>.

GIROLANDO, **Sobre a raça**. Uberaba, 2017. Disponível em: <http://www.girolando.com.br/girolando/sobre-a-raca>.

HESS, M. ; HESS, A. ; GARRICK, D. **O efeito do gênero do bezerro na produção de leite em vacas com parto sazonal e seu impacto na genética**. Plus One, 2016.

HINDE, K.; CARPENTER, A. J.; CLAY, J. S., BRADFORD, B. J. **Holsteins Favor Heifers, Not Bulls: Biased Milk Production Programmed during Pregnancy as a Function of Fetal Sex**. Plus One, vol. 9, n. 2, p. 7, 2014.

IBGE, **PPM 2020: rebanho bovino cresce 1,5% e chega a 218,2 milhões de cabeças**. Estatísticas econômicas, 2021. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31722-ppm-2020-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-chega-a-218-2-milhoes-de-cabeças#:~:text=Em%202020%2C%20o%20rebanho%20bovino,%2C%20somando%2052%2C4%20milh%C3%B5es](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31722-ppm-2020-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-chega-a-218-2-milhoes-de-cabeças#:~:text=Em%202020%2C%20o%20rebanho%20bovino,%2C%20somando%2052%2C4%20milh%C3%B5es.).

LIMA, V.H. **Como e quando a sexagem de espermatozoides faz a diferença.** DBO Genética – A revista de negócio da pecuária. p. 38 - 40, 2005.

OLIVEIRA, J. S.; GOMES, A. L.; MEDEIROS, J. G. **Análise de eficiência e alocação de recursos na produção leiteira do estado do Rio de Janeiro.** Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina. Universidade Estadual de Londrina, 2007.

ROUSE, J. E. **World Cattle.** University of Oklahoma Press, v. 1, p. 485, 1971.

SANTOS, J.E.P.; SANTOS, F.A.P.; JUCHEM, S.O. **Monitoramento do manejo nutricional em rebanhos leiteiros.** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, São Paulo, p. 361-374, 2001.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas.** Revista de Política Agrícola, n. 1, p. 5, 2017.

VISHWANATH, R. **Artificial insemination: the state of the art.** Theriogenology, v. 59, p. 571-584, 2003.