



Emanuel Isaque Cordeiro da Silva

# Reprodução em Novilhas Leiteiras



Departamento de  
*Reprodução Animal*

## REPRODUÇÃO EM NOVILHAS LEITEIRAS

### INTRODUÇÃO

O principal objetivo da criação de substitutos em gado leiteiro é produzir uma novilha que tenha seu parto aos dois anos de idade (23 a 25 meses) e com um peso de 550 a 580 kg. O manejo reprodutivo das novilhas começa quando estas atingem 14 ou 15 meses de idade e um peso de 350 a 370 kg. A produção de novilhas deve ser suficiente para substituir as vacas descartadas anualmente (25 a 35%), e para contribuir com o crescimento do rebanho. Espera-se que em um gado leiteiro deva haver uma população de animais de reposição, desde um dia de vida até à fase de novilha ao parto, correspondendo pelo menos a 70 % do total das vacas (figura 1).



**Figura 1:** A meta do programa de produção de substitutos ou fêmeas de reposição consiste em uma novilha que chegue ao seu primeiro parto aos 24 ou 25 meses de idade, entre um peso de 550 a 580 kg. Elaborado pelo autor.

A produção de novilhas depende basicamente de três fatores: da fertilidade das vacas, ou seja, do número de bezerras nascidas anualmente; da mortalidade durante a criação e desenvolvimento; e da eficiência reprodutiva das novilhas. O manejo reprodutivo moderno das novilhas é orientado para a utilização da inseminação artificial, seja em um estro natural ou sincronizado.

As novilhas representam a população animal geneticamente mais avançada no rebanho, portanto, o mérito genético de suas crias obtidas por inseminação é maior do que o das crias das vacas adultas. Além disso, as crias das novilhas obtidas mediante a inseminação aceleram o avanço genético, uma vez que contribuem com uma proporção maior de substituições do rebanho em comparação com as crias das vacas de outras faixas etárias. Além disso, as novilhas são as fêmeas mais férteis do rebanho (porcentagem de concepção: 60 a 70% vs 30 a 40% em vacas), pelo que o custo do sêmen por gestação é menor em comparação com as vacas adultas, o que permite investir em melhores touros e em sêmen sexado.

## **1. PUBERDADE**

A puberdade é definida como a fase de desenvolvimento em que a fêmea apresenta o seu primeiro estro fértil. Regularmente as novilhas leiteiras, sob condições ótimas de manejo, chegam à puberdade entre 11 e 12 meses de idade, ou seja, antes de alavancar o peso recomendado para receber o primeiro serviço. Vale salientar que as novilhas podem ficar gestantes após a puberdade; no entanto, isto não é conveniente porque ainda não completou-se o seu desenvolvimento. Se ficarem gestantes nos primeiros ciclos estrais, as novilhas poderiam chegar ao parto com pouco desenvolvimento físico, o que provocaria distocias e baixa produção de leite (figura 2).

A ativação do sistema neuroendócrino para que a bezerra atinja a puberdade é regulada principalmente pelo estado nutricional (condição corporal). A transição do anestro pré-puberal à ciclicidade puberal coincide com um aumento da condição corporal e das concentrações de insulina, IGF-I e leptina. Estes hormônios agem como sinais metabólicos no hipotálamo e hipófise que modificam a frequência de secreção das gonadotropinas, resultando na maturação folicular e ovulação.

O atraso em relação à puberdade está diretamente relacionado com deficiências na alimentação; esta condição verifica-se em criações pouco tecnificadas, principalmente de pequenos e médios produtores.

As novilhas que já atingiram o peso para receber o primeiro serviço e não apresentaram estro, devem ser examinadas por via retal para excluir possíveis anormalidades do desenvolvimento, tais como freemartinismo ou hipoplasia genital.



**Figura 2:** O fator mais importante que determina a puberdade é a nutrição. Bezerras bem alimentadas apresentam ciclos estrais aos 11 meses de idade e devem ser inseminadas aos 14 ou 15 meses de idade, com um peso de 350 a 370 kg. Acervo pessoal do autor.

## 2. DETECÇÃO DE ESTRO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A baixa eficiência na detecção de estros é o problema que mais afeta a eficiência reprodutiva das novilhas. De acordo com a duração do estro (8 a 18 horas), a observação das novilhas em períodos de 30 minutos durante a manhã e à tarde, permite detectar em estro até 70% das fêmeas, enquanto a observação contínua (24 horas) aumenta a eficiência na detecção até 95% (figuras 3 e 4).

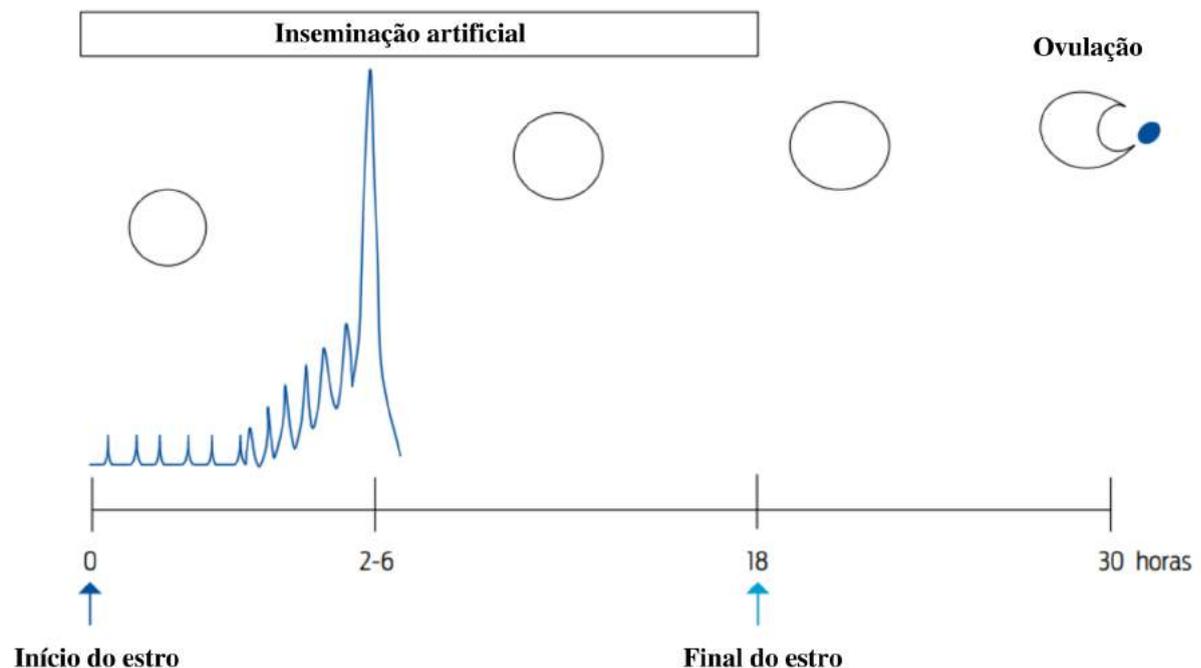
No manejo tradicional dos rebanhos leiteiros, as novilhas recebem pouca atenção por parte dos trabalhadores, o que resulta em baixa eficiência na detecção de estros (50 a 60%). Em diferença das vacas adultas em lactação, as novilhas estão menos expostas a fatores que diminuem a expressão do estro, portanto, com uma rotina de observação, de pelo menos duas horas na manhã (6h a 8h da manhã) e duas horas pela tarde até a noite (17h da tarde a 19h da noite), pode-se detectar até 90% das fêmeas no estro (figura 5).



**Figura 3:** O fator que mais influencia a idade ao primeiro parto é a baixa eficiência na detecção de estros, pelo que é recomendável a observação de estros com pessoal qualificado, em períodos de pelo menos duas horas pela manhã e duas à tarde. Acervo pessoal do autor.



**Figura 4:** Com a observação contínua é possível alcançar de 90 a 95% de eficiência na detecção de estros. Acervo pessoal do autor.



**Figura 5:** A inseminação deve ser realizada durante o período de receptividade sexual. Com boa eficiência na detecção de estros, a inseminação pode ser praticada no programa AM-PM e PM-AM, ou em apenas um turno de inseminação pela manhã (10:00), com bons resultados.

### 3. TAXA DE PRENHEZ

O melhor indicador de eficiência reprodutiva é a taxa de prenhez. Este indicador refere-se à proporção de animais gestantes do total elegível para inseminação, num período equivalente a um ciclo estral. Como já se descreveu no trabalho *Fisiologia do Estro e do Serviço na Reprodução Bovina*<sup>1</sup>, este indicador considera a eficiência na detecção de estros e a porcentagem de concepção, e reflete com maior objetividade a eficácia do manejo reprodutivo. Este parâmetro pode ser melhorado através de um aumento da proporção de novilhas detectadas em estro, o que se obtém aumentando o tempo de observação e aplicando técnicas de sincronização do estro (figura 6).

### 4. INSEMINAÇÃO DE NOVILHAS COM SÊMEN SEXADO

A utilização de sêmen sexado é uma boa opção para a produção de novilhas de reposição. Com a nova tecnologia disponível para a separação de espermatozoides com o cromossomo x, é possível alcançar até 90% de crias fêmeas; no entanto, o processo de separação de espermatozoides tem baixa eficiência, o que limita o número de espermatozoides

<sup>1</sup> Disponível em: [Fisiologia do Estro e do Serviço.pdf](#)

por palheta. As palhetas de inseminação com sêmen sexado contém de dois a três milhões de espermatozoides (doses de sêmen não sexado têm de 20 a 30 milhões). De acordo com os dados de fertilidade de gados comerciais, as novilhas inseminadas com sêmen sexado mostram de 10 a 20% menor concepção que novilhas inseminadas com sêmen não sexado, o que desencoraja o seu uso. Causas de baixa fertilidade não são conhecidas, no entanto, estão associadas com a menor concentração espermática e com alguns danos nos espermatozoides provocados pelo processo de separação. No entanto, o uso de sêmen sexado é uma opção viável para aumentar a produção de novilhas no rebanho, e com o melhoramento dos processos de separação espermática em pouco tempo se converterá em uma prática de rotina nos estábulos (figura 7).



**Figura 6:** Uma técnica que aumenta a eficiência na detecção dos estros consiste em pintar a região da grupa. Quando esta pintura desaparece ou se nota que as novilhas estão "talhadas", devem ser apalpadas via retal para determinar se existem sinais genitais de estro. Acervo pessoal do autor.



**Figura 7:** As novilhas são as fêmeas mais férteis do rebanho, por isso o custo do sêmen por gestação é menor em comparação com as vacas adultas, o que permite investir em melhores touros e em sêmen sexado. Acervo pessoal do autor.

## 5. MONTA DIRIGIDA

A monta dirigida ou direta é uma opção prática e eficaz para emprenhar as novilhas. Neste sistema se introduz um touro com um grupo de novilhas, para que ele se encarregue de encontrar as fêmeas em estro e proceder a monta. Em rebanhos comerciais, o ideal é a utilização de um touro para 25 fêmeas. No entanto, com este manejo perde-se a oportunidade de utilizar a inseminação artificial e, com isso, a possibilidade de melhoria genética.

## 6. PROGRAMAS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTROS

Os tratamentos para sincronizar o estro das novilhas possuem os mesmos fundamentos que os utilizados nas vacas.

### 6.1 Prostaglandina $F_{2\alpha}$

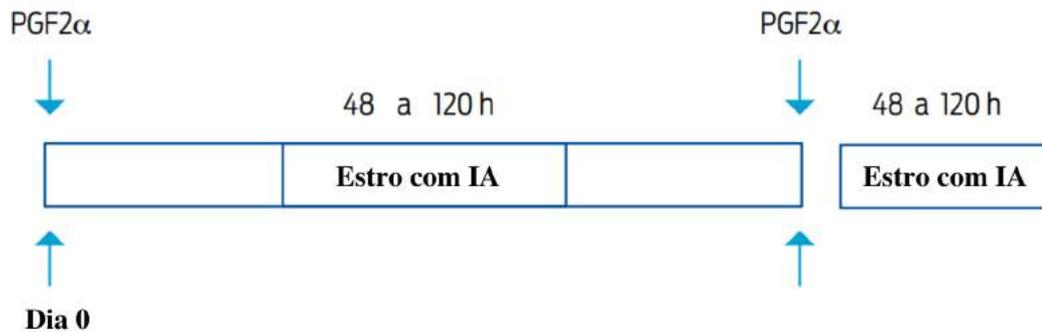
A  $PGF_{2\alpha}$  é utilizada para a sincronização de estros em grupos de novilhas, e também é utilizada para a indução do estro individualmente, nas fêmeas que são examinadas por via retal e têm um corpo lúteo. A resposta dos animais tratados é variável; em novilhas pode-se alcançar até 95% de animais em estro. O tempo de manifestação do estro após a injeção é de 48 a 120 horas.

#### 6.1.1 Dupla injeção de $PGF_{2\alpha}$

Além da sincronização dos animais selecionados pela presença de um corpo lúteo diagnosticado por palpação retal, existem dois programas que não incluem a palpação retal. Por exemplo, na segunda-feira, ou no dia preferido, injeta-se  $PGF_{2\alpha}$  em todas as novilhas que se deseja inseminar. Cerca de 50% das novilhas manifestarão estro nas próximas 48 a 120 horas. As fêmeas que não mostrarem estro receberão uma segunda injeção na segunda-feira seguinte (intervalo de sete dias). As que apresentaram estro com a primeira injeção teriam um corpo lúteo nesse momento, enquanto as que não o manifestaram estavam em estro ou em metaestro; assim, ao repetir o tratamento sete dias depois, estas últimas novilhas teriam um corpo lúteo e responderiam à  $PGF_{2\alpha}$  (figura 8). No outro programa, é administrada duas doses de  $PGF_{2\alpha}$  com 11 dias de separação/intervalo. As novilhas podem ser inseminadas no estro observado, após qualquer uma das duas injeções. Este programa oferece uma boa sincroniza-

ção após a segunda injeção e é o programa de escolha na sincronização das novilhas receptoras de embriões (figura 9).

(novilhas que não manifestaram estro na primeira injeção)



**Figura 8:** Sincronização do estro com dupla injeção de PGF<sub>2α</sub> com 7 dias de diferença/intervalo. Elaborado pelo autor.



**Figura 9:** Sincronização do estro com dupla injeção de PGF<sub>2α</sub> com 11 dias de diferença/intervalo. Elaborado pelo autor.

## 6.2 Progestágenos

Existe um tratamento que consiste na inserção, na parte externa da orelha, de um implante que contém norgestomet, que permanece na região auricular por nove dias. Além disso, o tratamento é complementado com a injeção intramuscular de valerato de estradiol e norgestomet, no momento da colocação do implante. O tempo de apresentação do estro a partir da remoção do implante é de 48 a 72 horas e a proporção de animais em estro muitas vezes se torna maior do que 80%.

Outro tratamento é baseado na inserção intravaginal de dispositivos de liberação de progesterona. O dispositivo pode ser utilizado durante 12 dias ou o período de exposição pode

ser encurtado, desde que seja acompanhado da injeção de uma dose luteolítica de  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , um dia antes ou no momento da remoção do dispositivo.

A fertilidade global conseguida após o serviço no estro sincronizado é similar à obtida no estro natural; porém, algumas novilhas são menos férteis, o que está associado com alterações no desenvolvimento folicular e alterações na relação temporal entre o estro e a ovulação.

Observou-se que o tratamento com implantes de norgestomet combinados com a injeção de valerato de estradiol pode induzir comportamento estral em animais que não estão ciclando normalmente. Isso ocorre porque os níveis de estradiol, administrados no primeiro dia, persistem até o momento da remoção do implante. Assim, ao remover a fonte do progestágeno e ao haver concentrações altas de estradiol se desencadeia o estro, o qual em novilhas anéstricas não é acompanhado de ovulação, enquanto que em novilhas ciclando se altera a relação temporal entre o estro, pico pré-ovulatório de LH e ovulação. Bons resultados são alcançados quando o valerato de estradiol não é administrado e é substituído por uma injeção de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  no momento da remoção do implante.

Outro fator que tem sido associado com baixa fertilidade é o dia do ciclo em que o tratamento começa. Observou-se que quando coincide com a presença de um corpo lúteo (diestro), a porcentagem de concepção é maior do que quando não há um corpo lúteo (proestro). Isto ocorre porque a concentração sérica do progestágeno, por si só, não é capaz de suprimir a secreção pulsátil de LH, o que faz com que o folículo dominante presente no momento de iniciar o tratamento não sofra atresia e persista até o dia da retirada do progestágeno, convertendo-se no folículo ovulatório. Com isso, o folículo já envelheceu e o ovócito já sofreu alterações que reduzem o seu potencial para desenvolver um embrião viável.

Quando o tratamento coincide com a presença de um corpo lúteo, a secreção de LH é efetivamente suprimida devido ao efeito aditivo da progesterona secretada pelo corpo lúteo e do progestágeno exógeno, inserido na vaca, o que provoca a reposição folicular. Em condições de campo, a seleção das vacas pela presença de um corpo lúteo antes de iniciar o tratamento com progestágenos é impraticável, uma vez que não é possível visualizá-lo, além disso essa prática/seleção não faria sentido, já que seria mais fácil tratar estes animais com dose ou doses de  $\text{PGF}_{2\alpha}$ . Atualmente existem tratamentos para eliminar folículos dominantes e promover uma nova onda folicular.

### 6.3 Progestágenos orais

O acetato de melengestrol (MGA) é um progestágeno administrado por via oral. Em fêmeas bovinas é utilizado para melhorar a eficiência alimentar nos currais de engorda, o que se consegue através da inibição da apresentação do estro. Como todos os progestágenos, o MGA inibe a secreção de LH, eliminando assim a maturação do folículo e a ovulação. Após a remoção do MGA, o folículo dominante termina o seu desenvolvimento e as fêmeas apresentam estro em forma sincronizada. A dose de MGA por novilha é de 0,5 a 1 mg por dia, em tratamentos que variam de 9 a 14 dias. A apresentação comercial de MGA contém 0,22 mg do hormônio por 1 g do produto.

O MGA pode ser facilmente misturado com qualquer concentrado ou grão moído. Após o último dia de tratamento, o estro se apresenta de dois a seis dias. O intervalo de remoção do MGA ao estro é mais longo quando comparado com outros progestágenos. Isto deve-se ao tempo de remoção do MGA, uma vez que enquanto um implante ou dispositivo intravaginal é removido abruptamente, o MGA pode continuar a ser absorvido enquanto é removido do trato gastrointestinal.

Com tratamentos de 14 dias podem-se obter porcentagens de concepção menores em comparação com o estro natural, o que se deve em grande parte à ovulação de folículos persistentes. Um tratamento eficaz, que também melhora a fertilidade, consiste na administração de MGA durante 14 dias, seguido de uma injeção de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  15 ou 17 dias após a remoção do progestágeno. Com este programa, uma alta proporção de fêmeas teriam um corpo lúteo no momento da injeção da  $\text{PGF}_{2\alpha}$  e apresentariam estro com boa sincronização.

Outro tratamento eficaz consiste na administração do MGA durante nove dias, mais uma dose de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ao nono dia; com este programa também se obtêm bons resultados em sincronização do estro e fertilidade. Este tratamento foi avaliado com novilhas holandesas e a porcentagem de fêmeas sincronizadas é elevada (95%). A porcentagem de concepção é semelhante à obtida no estro natural. Estes resultados são comparáveis aos obtidos com outros programas, como implantes de norgestomet ou dispositivos intravaginais de liberação de progesterona, mas com um custo significativamente menor (figura 10).

### 6.4 Sincronização da ovulação e inseminação em tempo fixo

Em contraste com o observado em vacas em lactação, a resposta das novilhas aos programas de sincronização da ovulação e inseminação a tempo fixo é deficiente, o que se

reflete em porcentagens de concepção de 20 a 35% menores que as novilhas inseminadas no estro natural. A causa desta resposta está relacionada com diferenças no desenvolvimento folicular; assim, nas novilhas o tempo de desenvolvimento do folículo dominante é mais rápido e o tempo de domínio é mais curto do que nas vacas em lactação. Desta forma, o folículo da onda folicular sincronizada com a injeção de GnRH sofre atresia antes da injeção de  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , de tal forma que quando se induz a ovulação com a segunda injeção de GnRH, as novilhas têm folículos em diferentes estádios de desenvolvimento, o que provoca assincronia entre a ovulação e a inseminação artificial.



**Figura 10:** Programa de sincronização do estro com Acetato de Melengestrol (MGA). Elaborado pelo autor.

## 7. MANEJO DO ANESTRO

Uma vez que as novilhas atingem a puberdade, apresentam ciclos estrais em intervalos de 21 dias que só são interrompidos pela gestação ou por alguma patologia. O anestro patológico é raro em novilhas; no entanto, surgem casos de piometra e cistos luteinizados, que são tratados com uma dose de  $\text{PGF}_{2\alpha}$ . Também se observam anormalidades de desenvolvimento, tais como freemartinismo e hipoplasia genital, patologias que não têm tratamento; somente 8% das novilhas freemartin são férteis.

O anestro funcional (as novilhas manifestam estro, mas não são detectadas) é frequente e está diretamente relacionado com a eficiência na detecção de estros. As novilhas com idade e peso para se integrarem no programa reprodutivo e não apresentarem sinais de estro devem ser examinadas retalmente para diagnosticar a causa do anestro. Se, durante a palpação retal, as novilhas tiverem um corpo lúteo são tratadas nesse momento com  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , os animais

sem corpo lúteo podem receber uma injeção de  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , sete dias depois. Este programa sincroniza o estro e aumenta a probabilidade de o detectar (figura 11).



**Figura 11:** As novilhas com idade e peso para se integrarem no programa reprodutivo e não mostrarem sinais de estro devem ser verificadas via retal para diagnosticar a causa do anestro. Arquivo pessoal do autor.

## 8. MANEJO DA NOVILHA INFÉRTIL

A fertilidade das vacas leiteiras diminuiu nos últimos 30 anos, enquanto a fertilidade das novilhas não se alterou; após a primeira inseminação, entre 60 e 70% das novilhas emprenham. O objetivo do programa reprodutivo é conseguir que 90% das novilhas gestem nos primeiros três serviços. Desta forma, esta proporção de animais daria à luz antes dos 25 meses de idade. É comum que 10% das novilhas se transformem em animais repetidores, ou seja, novilhas com mais de três serviços inférteis.

A causa da falha na concepção de novilhas deve-se principalmente à morte embrionária precoce. Uma causa importante da falha na concepção das novilhas repetidoras são as patologias adquiridas no aparelho reprodutivo; é comum encontrar aderências ovarianas e salpingite. Provavelmente, esses problemas são consequência de alguma infecção adquirida durante a criação.

Diversos tratamentos hormonais têm sido testados para resolver o problema de infertilidade em novilhas repetidoras e os resultados obtidos ainda são deficientes. Como estes tratamentos não apresentam resultados consistentes, a melhor forma de mitigar o problema de infertilidade nas novilhas é melhorando as práticas de inseminação, ou seja, o momento da

inseminação, o manejo do sêmen e a técnica de inseminação empregada. Além disso, a melhor técnica para aumentar a proporção de novilhas prenhes no rebanho é aumentar a eficiência da detecção de estros.

## 9. RESUMO

- As novilhas devem parir aos dois anos de idade (23 a 25 meses).
- O peso ao parto deve ser de 550 a 580 kg.
- O manejo reprodutivo começa aos 14 ou 15 meses de idade, com um peso de 350 a 370 kg.
- As palhetas de sêmen sexado contêm de 2 a 3 milhões de espermatozoides.
- As doses de sêmen não sexado contêm de 20 a 30 milhões de espermatozoides.
- A porcentagem de concepção das novilhas inseminadas com sêmen sexado é 10 a 20% menor do que com sêmen não sexado.
- Com sêmen sexado se obtém entre 90 e 95% de fêmeas.
- A porcentagem de concepção com programas de IATF é de 20 a 35% menor que nas novilhas inseminadas no estro natural.
- Cerca de 90% das novilhas devem ficar prenhes nos primeiros três serviços.
- Devem ser produzidas novilhas para substituir as vacas que são descartadas anualmente (25 a 35%).
- Espera-se que um gado leiteiro tenha ao dispor uma população de animais de reposição, desde um dia de vida até a etapa de novilha ao parto, correspondente a, pelo menos, 70 % do total das vacas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUAD, Alexander Machado *et al.* **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK Editora, 2010.
- BRICKELL, J. S.; MCGOWAN, M. M.; WATHES, D. C. Effect of management factors and blood metabolites during the rearing period on growth in dairy heifers on UK farms. **Domestic animal endocrinology**, v. 36, n. 2, p. 67-81, 2009.
- DE VRIES, A. *et al.* Exploring the impact of sexed semen on the structure of the dairy industry. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 2, p. 847-856, 2008.
- DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fertilidade em Vacas Leiteiras: Fisiologia e Manejo**.
- DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro; DA SILVA, Emanuel Isaque. **Fisiologia do Estro e do Serviço na Reprodução Bovina**.
- FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo de bovinos leiteiros**: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas. Edição do autor, Juiz de Fora, 2012.
- FERREIRA, A. de M. **Reprodução da fêmea bovina**: fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamentos). Juiz de Fora: Minas Gerais–Brasil, p. 422, 2010.
- GALINA, Carlos; VALENCIA, Javier. **Reproducción de los animales domésticos**. 2006.
- GONÇALVES, J. N. **Manual do produtor de leite**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.
- HEINRICH, A. J. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. **Journal of dairy science**, v. 76, n. 10, p. 3179-3187, 1993.
- HOFFMAN, P. C. Optimum body size of Holstein replacement heifers. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 3, p. 836-845, 1997.
- NEIVA, R. S. **Criação eficiente de bezerros e novilhas**. Lavras: Autor, 2013.
- NEIVA, Rogério Santoro. **Produção de bovinos leiteiros**. Lavras: UFLA, 1998.
- PEREIRA, E. S. *et al.* **Novilhas leiteiras**. Graphiti Gráfica e Editora LTDA, Fortaleza, Ceará, 2010.

CARVALHO, B. C. Manejo reprodutivo de novilhas leiteiras. *In.* SENAR. **Curso de reprodução e genética em bovinocultura de leite**. Coronel Pacheco: Senar, 2021.

YOUNGQUIST, Robert S.; THRELFALL, W. R. **Large animal theriogenology**. 2007.



---

EMANUEL ISAQUE CORDEIRO DA SILVA

*Técnico em Agropecuária*

*Acadêmico em Zootecnia*

*Researcher em Reprodução Animal*

emanuel.isaque@ufrpe.br / eisaque335@gmail.com

(82) 98143 -8399

© Belo Jardim – 2022

---

al

Departamento de  
**Reprodução Animal**