

PARÂMETROS PARA MEDIR A FERTILIDADE DO REBANHO

Gaudêncio Manoel Soares Peixoto

*Mestre em Zootecnia - UFS (Nutrição de
Monogástricos)*

Especialista em Produção Animal - UESB

Médico-veterinário - UECE

Docente aposentado - IFBaiano Catu

Orientador do PPG em Zootecnia - UECE

Percentual de retorno do N° após 65 dias (NR)

Também é conhecido como taxa de não retorno ao cio; é um bom indicador de eficiência em um programa de inseminação artificial ou de reprodução controlada. Está intimamente ligado à probabilidade de as vacas engravidarem após serem inseminadas ou montadas, assim, o que se registra neste índice é a quantidade de vacas que não retornam no cio, portanto, presume-se que estejam prenhes.

Apenas as vacas servidas uma vez são consideradas na taxa de não retorno. Este índice contribui para:

- O diagnóstico dos índices reprodutivos durante parte do período embrionário.
- Permite conhecer a aparente fertilidade do rebanho.
- É um índice fácil de obter.

Mas não é muito eficaz, dado que a detecção de cio é fraca nas explorações pecuárias tropicais, afetando fortemente este valor.

A seguinte fórmula é usada:

$$NR = \frac{N^{\circ} \text{ de vacas servidas que não retornam ao cio nos 65 dias pós-serviço}}{\text{Total de vacas servidas no mesmo período}} \times 100$$

70 a 75% da NR são considerados valores alvo, o que se traduz em aproximadamente 65% de fertilidade.

Porém, existe outra forma de encontrar esse valor, relacionando-o com os dias de espera voluntária. O intervalo mais utilizado é de 60-90 dias pós-reprodução como período para que as vacas não retornem ao cio.

$$NR = \frac{N^{\circ} \text{ de vacas servidas uma só vez} - N^{\circ} \text{ de vacas que repetem o cio}}{N^{\circ} \text{ de vacas servidas uma só vez}} \times 100$$

Por intervalos de tempo, o percentual de NR aumenta quando o período de serviços é anterior, assim espera-se que entre 30-60 dias pós-parto o percentual de NR seja de 68,25, entre 60-90 dias 58,7% e entre 90-120 dias seja 56,0%.

Porcentagem de prenhez ao primeiro serviço ou fertilidade ao primeiro serviço do rebanho

A capacidade genética do gado para a produção de leite nos últimos 40 anos tem sido surpreendente, o que foi alcançado pelo impulso experimentado nos processos de seleção. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos na gestão do sémen e na inseminação artificial, a taxa de prenhez em vacas em lactação diminuiu para 40-50% no primeiro serviço.

No entanto, analisando a fertilidade por categoria, foi demonstrado que as novilhas virgens têm 65-80% de gestação no primeiro serviço (o mesmo que há 40 anos. Quando analisamos a fertilidade das vacas de primeiro parto e de vários partos, encontramos). percentuais de 51% e 38%, respectivamente.

A forma mais utilizada para calcular esse índice é a seguinte:

$$\%PS = \frac{N^{\circ} \text{ de vacas prenhes ao primeiro serviço}}{N^{\circ} \text{ total de vacas de primeiro serviço durante o período}} \times 100$$

O valor ótimo para este indicador deveria ser 60% ou até superior, alguns autores sugerem >55% para vacas e >60% para novilhas, porém, sua avaliação deve ser realizada avaliando um conjunto de fatores que podem afetá-lo de forma decisiva. pode incluir o seguinte:

1. Duração do período seco anterior (períodos muito curtos diminuem a fertilidade).
2. A condição corporal no período reprodutivo, pois como se sabe, a perda de peso rápida e intensa é grave para a reprodução.
3. Complicações do período puerperal como retenção de placenta , metrite puerperal entre outras.
4. Alta produção de leite, comumente vacas com produção próxima a 10.000 kg por 305 dias de lactação enfrentam maiores dificuldades para conceber.
5. Período de espera voluntária, termina no pós-parto precoce, a fertilidade é menor, acabei de saber da recuperação incompleta do útero nesse período.
6. O clima, com seu componente básico de altas temperaturas e umidade relativa, afeta negativamente a fertilidade das vacas.
7. A época do ano é outra variável de grande importância, uma vez que os países frios afetam negativamente a fertilidade do rebanho, principalmente com climas tropicais e períodos de seca e chuva, dependendo da estação do sistema de exploração existente.
8. Os fatores que desempenham um papel importante na fertilidade são: eficiência na detecção do cio, momento ideal da inseminação artificial, conservação e manipulação do sêmen e o técnico inseminador.

O percentual de vacas gestadas no primeiro serviço é de 50% do total, os outros 50% podem falhar por diversos fatores.

Tabela 1.1 fatores causais de falhas no primeiro serviço em um rebanho

| FATORES | PORCENTAGEM (%) |
|---|-----------------|
| Morte embrionária | 15 |
| Falha na fecundação | 13 |
| Vacas inseminadas que não estava em cio | 13 |
| Perda ou ruptura do ovócito | 5 |
| Morte fetal | 3 |
| Anormalidades anatômicas | 2 |
| Falha na ovulação | 2 |

Em um extenso trabalho, foram tabulados dados de 26.542 vacas com distúrbios reprodutivos e 24.375 vacas normais. Também foram agrupados de acordo com rebanhos com alta e baixa fertilidade.

Os resultados mostraram que vacas com distúrbios reprodutivos em rebanhos com alta e baixa fertilidade tiveram um percentual de prenhez no primeiro serviço inferior a 30%, enquanto vacas saudáveis em rebanhos com alta e baixa fertilidade apresentaram maior percentual de prenhez no primeiro serviço. isto é, 65,5 e 52,1% respectivamente.

Em outro estudo realizado com dados reprodutivos e produtivos de 1.153 vacas Holandesas, agrupadas em relação a 10 distúrbios ou doenças que impactam na eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho (cetose, paresia parturiente, indigestão, mastite, laminite, retenção de placenta, endometrite, cistos ovarianos, abortos e natimortos).

Observou-se que vacas que sofreram de retenção de placenta, endometrite, cistos ovarianos, abortos e natimortos apresentaram parâmetros reprodutivos piores do que aquelas que sofreram de cetose, indigestão, mastite e laminite, especificamente o percentual de gestação no primeiro serviço foi de 46,5 vs 53,2%. respectivamente.

Na Estação Experimental do Instituto de Zootecnia de São Paulo, foi realizado um trabalho de cruzamento de bovinos pardos suíços com bovinos nativos da região, com o objetivo de avaliar o efeito da estação seca na fertilidade da fêmea, observando que o percentual de primeira gestação foi de 43% na estação seca, porém, durante o período seco esse índice diminuiu para 26,5%, o que mostra um efeito severo da seca sobre a fertilidade.

Nas observações realizadas sobre a repetição do cio na raça Siboney de Cuba (5/8 Holandês, 3/8 Zebu), não foram encontradas diferenças significativas na repetição do cio durante as estações chuvosa e seca, eliminando a influência do 3/8 Zebu é a explicação para este comportamento, uma vez que em holandesas é evidente uma maior repetição durante os meses chuvosos (temperatura mais elevada e umidade relativa elevada).

Um estudo realizado por Iglesias em Zamorano, Honduras, utilizando inseminação artificial, mostrou um valor baixo de 26,32% em bovinos leiteiros, porém, em outros estudos realizados por Tavares neste mesmo gado leiteiro, foram obtidos valores de 40%.

Estudos reportam valores de 17,8 e 32,7% para vacas e novilhas, respectivamente, na parte norte do Brasil em um rebanho leiteiro marrom suíço. O exposto mostra que este parâmetro apresenta grandes variações possivelmente devido a fatores intrínsecos de cada fazenda e dentro de cada raça, além de ser influenciado por fatores nutricionais, ambientais, de manejo e de saúde.

Em geral, considera-se que 45% dos animais devem estar prenhes durante a primeira inseminação, embora na prática seja possível engravidar até 60% dos animais durante esta.

Porcentagem de vacas prenhes

Para adquirir informações adequadas sobre este índice, é necessário reconhecer todas as gestações, para as quais são utilizados os seguintes métodos alternativos:

1. Cálculo da taxa de não retorno.
2. Palpações retais periódicas.
3. Prepare o teste de progesterona no leite.

Fórmula usada:

$$\% \text{ VP} = \frac{\text{Total de vacas prenhes}}{\text{Total de vacas no rebanho}} \times 100$$

Em geral, pelo menos 60-75% das vacas devem estar prenhes; Gonzalez acredita que nas vacas deveria ser >50% e nas novilhas >55%.

Índice de fertilidade (FI) do rebanho

Fertilidade pode ser sinônimo de taxa de concepção. Podemos defini-lo como a porcentagem de animais atendidos que dão origem a um bezerro.

Este índice é medido em períodos curtos (8 dias, 1 semana, 1 mês), sua fórmula diz:

$$\text{IF}(\%) = \frac{(\text{Somatório de vacas prenhes}) + (\text{Somatório de vacas paridas nos últimos 100 dias})}{\text{Total de vacas no rebanho}} \times 100$$

Também pode ser calculado de forma mais simples:

Uma vaca “problemática” é aquela cuja prenhez não foi confirmada 100 dias após o parto.

Estima-se que um rebanho tenha um bom índice de fertilidade quando o valor for superior a 85%. Para o Brasil, as taxas de fertilidade que oscilam entre 70-90% poderiam ser consideradas adequadas.

Serviços por concepção (S/C) para medir a fertilidade do rebanho

Também é conhecido como serviços de prenhez. Tradicionalmente, propõe-se que este índice seja muito importante para conhecer o estado de fertilidade de um rebanho, mas não é suficiente para avaliar a eficiência reprodutiva do rebanho e muito menos para avaliar a eficiência como índice de fertilidade, embora não considere o número de dias entre atendimentos ou dias pós-parto até o primeiro serviço, nem incluem animais que não foram atendidos, por este e outros motivos deve ser utilizado dentro de um conjunto de índices com parâmetros que permitam servir de ferramenta em. o diagnóstico de possíveis problemas. deve ser calculado separadamente para vacas e novilhas ou novilhas.

Os serviços de vacas eliminadas ou que não foram diagnosticadas como prenhes, ou reincidentes que não engravidaram, não devem ser levados em consideração, mas os de reincidentes que engravidaram devem ser levados em consideração. Este parâmetro não é válido para ser usado como indicador econômico e também é muito suscetível de se tornar significativamente desequilibrado com vacas repetidas. Sua fórmula é:

$$S/C = \frac{\text{Soma de todos os serviços (IA ou monta natural) das vacas prenhes no período}}{\text{Nº de vacas diagnosticadas prenhes nesse mesmo período}}$$

Está comprovado, em geral, que 15% das vacas necessitam de 3 serviços ou mais, ou seja, em rebanhos com fertilidade de 60%, 9,6% das vacas engravidam na terceira inseminação, 3,8% na quarta e 1,6% no quinto, havendo probabilidade potencial de que uma vaca seja eliminada por infertilidade para cada 100 fêmeas do rebanho.

O cálculo nesta base indica que 6% das fêmeas são potencialmente repetidoras em qualquer rebanho com fertilidade adequada, de modo que uma fertilidade de 60% (percentagem de gestação de primeiro serviço) corresponde a um índice de serviço por concepção de 1,67.

O Departamento de Zootecnia da Universidade de Nebraska estimou que:

- Os serviços por concepção devem ser 1,7.
- Custa ao produtor US\$ 2,00 para cada décimo aumento no número de serviços acima de 1,7.
- Não considera o custo do sêmen, que é sempre superior a US\$ 2,00.

Em estudo na CNPGL, um produtor de leite obteve valores de 1,74, 1,03, 1,98, 0,91 e 1,97, 1,16 S/C para as raças Jersey, Pardo Suíço e Holandesa, respectivamente, por sua vez nessa mesma instituição, Iglesias durante 2002 relatou 1,9 s/c, enquanto Macias em 1997 obteve 2,91 s/c e Álvaro analisou 15 anos de comportamento reprodutivo do rebanho daquela instituição e obteve 1,91, 1,16, 1,79, 0,99 e 1,69, 1,06 s/c para as raças Holandesa, Pardo Suíço e Jersey, respectivamente. Andrango e Almeida, trabalhando em um rebanho pardo suíço na costa norte do Brasil, relatam valores de 3,9 e 2,8 s/c para vacas e novilhas, respectivamente.

Este índice pode ser calculado tomando dois critérios diferentes, um avalia o número de serviços realizados sobre o número total de vacas gestadas, enquanto a outra forma de cálculo é o total de serviços realizados em geral (incluem fêmeas vazias) dividido pelo número de vacas gestadas como pode ser visto.

- O número de serviços por concepção no segundo caso será maior que no primeiro.

Para este índice são indicados valores ótimos que só existem idealmente, como é o caso da Tabela 1.2, que aparece repetidamente em diferentes publicações.

Se lembrarmos que um rebanho com 60% de fertilidade (gestação de vacas ao primeiro serviço) tem um índice de serviço por gestação de 1,67, é fácil identificar que para atingir 1,2 o rebanho teria que ter uma fertilidade superior aos 80% que não existem na prática, pelo que é aceitável propor os seguintes níveis:

1. Menos de 1,7% expressa um bom nível de fertilidade.
2. 1,8 nível de fertilidade adequado.
3. De 2,1 a 2,50 problema moderado de fertilidade.
4. Problema grave de fertilidade superior a 2,5.

González acredita que os valores aceitáveis para novilhas ou novilhas são de 1,5 a 1,6 s/c e para vacas de 1,6 a 1,8 s/c. Os fatores que o afetam são os mesmos indicados para o percentual de gravidez no primeiro atendimento, pois existe uma alta correlação entre os dois índices. Em particular, o período de espera voluntária deve ser considerado, pois se sabe que as inseminações são realizadas antes do. a idade de 40 dias pós-parto aumenta significativamente

esse índice. Vacas mais velhas necessitam de mais serviços por concepção, as novilhas geralmente engravidam no primeiro serviço.

Foi relatado que a redução do período de espera voluntária para períodos tão improváveis como 30-35 dias pós-parto e a utilização de programas como as “segundas-feiras de manhã” permitiram obter resultados reprodutivos em explorações próximas dos 10.000 kg, igualmente espectaculares. como aqueles detalhados na Tabela 1.3.

Tabela 1.2 Nível de serviços por concepção (S/C) de acordo com a média de serviços realizados no rebanho.

| Número de serviços por prenhez | Nível avaliado |
|--------------------------------|-----------------|
| 1,2 | Ótimo ou ideal |
| 1,3 a 1,5 | Aceitável |
| 1,6 a 2,0 | Deficiente |
| 2,0 ou mais | Ruim ou péssimo |

Tabela 1.3 Resultados reprodutivos em duas fazendas leiteiras na bacia leiteira do Paraná, ano 2023.

| Indicadores reprodutivos | Fazenda A | Fazenda B |
|--|-----------|-----------|
| Dias ao primeiro serviço (dias) | 50,9 | 42,8 |
| Dias para repetição do primeiro serviço (dias) | 29,8 | 38,6 |
| Serviços/concepção (nº) | 3,13 | 4,16 |
| Vacas em cio 60 dias pós-parto (%) | 81,2 | 76,9 |
| Vacas inseminadas aos 90 dias (%) | 92,9 | 92,3 |
| Dias abertos (dias) | 84,1 | 86,7 |
| Intervalo de partos projetado (meses) | 12,0 | 11,9 |
| Média de dias em leite (dias) | 177,9 | 176,4 |
| Vacas abertas >150 dias (%) | 20,9 | 22,9 |
| Nº de vacas do rebanho (nº) | 95 | 329 |

Nestes resultados percebe-se que os serviços por concepção são extremamente elevados, por outro lado, o percentual de vacas abertas com mais de 150 dias de idade é muito elevado, o que pode ocasionar prolongamento do intervalo parto-parto ou elevação da taxa de natalidade. . eliminação da exploração, o que ficou demonstrado é que a redução exagerada do período de espera voluntária afetou a fertilidade dos rebanhos.

Serviços de concepção de todas as vacas para medir a fertilidade do rebanho

Relaciona a eficiência dos serviços e a fertilidade do rebanho. Todas as vacas (férteis, inférteis e de descarte) devem ser incluídas.

É encontrado com a seguinte fórmula:

$$S/C_{TV} = \frac{N^{\circ} \text{ total de vacas servidas por IA ou MN em um determinado período}}{N^{\circ} \text{ total de vacas prenhes durante esse mesmo período}}$$

Seu valor médio varia em explorações pecuárias tropicais entre 2,5 e 2,7 S/CTV. Recomenda-se calculá-lo para vacas e novilhas.

Frequência de três ou mais serviços de fertilidade do rebanho (F3S)

Alguns autores também chamam isso de taxa de vacas repetidas ou animais inférteis ou simplesmente taxa de animais repetidos. Embora dentro do rebanho haja uma decisão administrativa de oferecer três serviços por vaca, individual e economicamente resulta em prejuízos causados por gastos com trabalhadores, sêmen e dias improdutivos. O valor ideal em uma fazenda não deve ultrapassar 15%. A fórmula usada para este indicador é:

$$F3S(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de vacas servidas 3 ou mais vezes em um determinado período}}{N^{\circ} \text{ total de vacas servidas indistintamente do número de serviços nesse mesmo período}} \times 100$$

Número médio de serviços para medir a fertilidade no rebanho (S/H)

O serviço médio do rebanho é um ditador mais geral (a informação prestada é de qualidade inferior à anterior). Essa média é calculada da seguinte forma:

$$S/H = \frac{N^{\circ} \text{ total de serviços em todas as vacas}}{N^{\circ} \text{ total de vacas}}$$

Os serviços de rebanho médios incluem os serviços das vacas cuja gravidez não foi confirmada; Geralmente este valor é maior quando se incluem vacas não gestantes e/ou com problemas reprodutivos. Se estas vacas problemáticas não forem abatidas, este valor continuará a aumentar; Mas se engravidarem, o número de serviços necessários para engravidar aumentará os indicadores de serviços por concepção.

Taxa de concepção (CT) ou probabilidade média de prenhez (PMP) para medir a fertilidade do rebanho

O número de vacas que engravidam em um período de tempo é necessário para cada 100 vacas atendidas. Via de regra a CT é com inseminação artificial de aproximadamente 55%, porém, González sugere um valor entre 60 e 70%. Esta taxa de concepção pode ser diminuída por:

1. Morte embrionária.
2. Falta de fertilização.

3. Fêmeas inseminadas fora do estro.
4. Perda ou ruptura do ovócito.
5. Morte fetal.
6. Anormalidades anatômicas.
7. Falta de ovulação.

Além disso, as baixas taxas de concepção podem ser diminuídas pelo estresse térmico relacionado à baixa sobrevivência embrionária. Uma TC de 70% no primeiro atendimento é considerada excelente. Isso se presta a variações porque as inseminações no primeiro cio (60 dias) apresentam menor taxa de fertilidade (80 dias pós-parto). A fórmula deste indicador é a seguinte:

$$TC(\%) = \frac{\text{Total de vacas prenhes}}{\text{Total de vacas servidas IA ou MN}} \times 100$$

Estudos reportam valores de 54,54% com inseminação artificial, para gado leiteiro (Holandês, Pardo Suíço e Jersey) no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMEZCUA, F. Escobedo; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J. PUBERTAD EN LA HEMBRA BOVINA. **II Curso Internacional Reproducción Animal 2001**, p. 104.
2. ARANA, Carlos; ECHEVARRÍA, Luisa; SEGURA, Julia. Factores que afectan el intervalo parto-primer servicio y primer servicio-concepción en vacas lecheras del Valle del Mantaro durante la época lluviosa. **Revista de Investigaciones veterinarias del Perú**, v. 17, n. 2, p. 108-113, 2006.
3. ARCE RECINOS, Carlos et al. Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México. **Revista mexicana de ciencias pecuarias**, v. 8, n. 1, p. 83-91, 2017.
4. BERGAMASCHI, Marco Aurélio Carneiro Meira; MACHADO, Rui; BARBOSA, Rogério Taveira. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. 2010.
5. BERRY, D. P.; EVANS, R. D.; MC PARLAND, S. Evaluation of bull fertility in dairy and beef cattle using cow field data. **Theriogenology**, v. 75, n. 1, p. 172-181, 2011.
6. BINELLI, Mario et al. The role of proestrus on fertility and postovulatory uterine function in the cow. **Animal Reproduction**, p. 246-253, 2014.
7. BRAGANÇA, Luiz Gustavo; ZANGIROLAMO, Amanda F. Strategies for increasing fertility in high productivity dairy herds. **Animal Reproduction**, v. 15, n. 3, p. 256, 2018.
8. CARDOSO CONSENTINI, Carlos Eduardo; WILTBANK, Milo Charles; SARTORI, Roberto. Factors that optimize reproductive efficiency in dairy herds with an emphasis on timed artificial insemination programs. **Animals**, v. 11, n. 2, p. 301, 2021.
9. CERVO, H. J. et al. Economic values for production, functional and fertility traits in milk production systems in Southern Brazil. **Archivos de zootecnia**, v. 66, n. 255, p. 421-429, 2017.
10. CROWE, Mark A.; HOSTENS, Miel; OPSOMER, Geert. Reproductive management in dairy cows-the future. **Irish veterinary journal**, v. 71, p. 1-13, 2018.
11. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutivo dos Animais Domésticos**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2020.

- 12.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Anestro em Vacas Leiteiras: Fisiologia e Manejo*.
- 13.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Características Gerais dos Bovinos/General Characteristics of Cattle Bovine*. 2020.
- 14.da Silva, E. I. C. (2020). *Características Gerais dos Bovinos/General Characteristics of Cattle Bovine*.
- 15.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Comportamento Sexual dos Animais Domésticos*.
- 16.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Definição de Conceitos Básicos na Reprodução Animal: Fertilidade, Fecundidade e Prolificidade-Suínos*. 2020.
- 17.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Desenvolvimento Embrionário e Diferenciação Sexual nos Animais Domésticos*. 2021.
- 18.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Endocrinologia da Reprodução Animal*. 2020.
- 19.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Fertilidade em Vacas Leiteiras: Fisiologia e Manejo*. 2022.
- 20.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Fisiologia Clínica do Ciclo Estral de Vacas Leiteiras: Desenvolvimento Folicular, Corpo Lúteo e Etapas do Estro*. 2020.
- 21.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Fisiologia da Reprodução Animal: Ovulação, Controle e Sincronização do Cio*. 2020.
- 22.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Fisiologia da Reprodução de Bovinos Leiteiros: Aspectos Básicos e Clínicos*. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2022.
- 23.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Fisiologia do ciclo estral dos animais domésticos**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
- 24.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Manejo Reprodutivo e Índices Zootécnicos em Gado de Leite*. 2023.
- 25.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Nutrição Sobre a Reprodução e Fertilidade dos Bovinos**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
- 26.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Puberdade e Estacionalidade Reprodutiva dos Animais*.
- 27.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Reprodução Animal: Inseminação Artificial*.

- 28.DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. *Reprodução em Novilhas Leiteiras*. 2022.
- 29.DE CARVALHO, B. C. et al. Manejo reprodutivo. *In: Manual de bovinocultura de leite*. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: Senar-MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. p.85-121.
- 30.DE FREITAS, A. F.; PEREIRA, M. C.; PEIXOTO, M. G. C. D. Melhoramento genético. *In: Manual de bovinocultura de leite*. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: Senar-MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. p.49-84.
- 31.DISKIN, M. G.; KENNY, D. A. Managing the reproductive performance of beef cows. **Theriogenology**, v. 86, n. 1, p. 379-387, 2016.
- 32.FAURE, R.; MORALES, C. F. La pubertad de la hembra bovina: I. aspectos fisiológicos. 2003.
- 33.FERGUSON, James D.; SKIDMORE, Andrew. Reproductive performance in a select sample of dairy herds. **Journal of dairy science**, v. 96, n. 2, p. 1269-1289, 2013.
- 34.HOPPER, Richard M. (Ed.). **Bovine reproduction**. John Wiley & Sons, 2021.
- 35.INCHAISRI, Chaidate et al. Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. **Theriogenology**, v. 74, n. 5, p. 835-846, 2010.
- 36.LIMA, P. G. L. et al. Inseparability of dairy farming technologies and their impacts on milk production systems in Brazil. **Tropical Animal Science Journal**, v. 45, n. 2, p. 239-246, 2022.
- 37.MCDOUGALL, Scott. Reproduction performance and management of dairy cattle. **Journal of Reproduction and Development**, v. 52, n. 1, p. 185-194, 2006.
- 38.NORMAN, H. D.; HUTCHISON, J. L.; VANRADEN, P. M. Evaluations for service-sire conception rate for heifer and cow inseminations with conventional and sexed semen. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 12, p. 6135-6142, 2011.
- 39.PACHECO, Sara Margarida Ferreira. **Estudo de alguns índices reprodutivos em vacaria de bovinos leiteiros**. 2013. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa (Portugal).
- 40.ROCHE, J. F.; MACKEY, D.; DISKIN, M. D. Reproductive management of postpartum cows. **Animal reproduction science**, v. 60, p. 703-712, 2000.

41. ROCHE, J. R. et al. Fertility and the transition dairy cow. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 30, n. 1, p. 85-100, 2018.
42. RODRIGUEZ, Heriberto et al. Reproductive performance in high-producing dairy cows: can we sustain it under current practice?. **IVIS Reviews in veterinary Medicine**, v. 1, 2008.
43. SANTOS, Iris Beatriz Barbosa dos. Padronização dos índices zootécnicos de bovinos da raça holandesa. 2019.
44. SILVA, Bruno Henrique Leite et al. Avaliação reprodutiva de vacas leiteiras $\frac{1}{2}$ e $\frac{7}{8}$ Holandês/Gir. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)(ISSN 2447-8687)**. 2018.
45. SILVEIRA, Robson Mateus Freitas et al. Influência dos índices reprodutivos na produção leite de vacas mestiças criadas no litoral Cearense. **Agropecuária Científica do Semiárido [Internet]**, v. 14, n. 2, p. 117-122, 2018.
46. SULZBACH, Emília Juchem. Desempenho reprodutivo do parto a concepção em uma propriedade leiteira. 2022.
47. TACON, Elder Prearo. **Sazonalidade, índices reprodutivos e produtivos em vacas da raça holandesa no free-stall**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Brasil.
48. THATCHER, W. W.; WILCOX, C. J. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v. 56, n. 5, p. 608-610, 1973.
49. TRIANA, Erly Luisana Carrascal; JIMENEZ, Carolina Rodriguez; TORRES, Ciro Alexandre Alves. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. **Anais da Semana do Fazendeiro, Viçosa, Minas Gerais, Brasil**, v. 1, p. 133-136, 2012.
50. VASCONCELOS, José Luiz M. et al. Reproductive programs for beef cattle: incorporating management and reproductive techniques for better fertility. **Animal Reproduction (AR)**, v. 14, n. 3, p. 547-557, 2018.
51. WETTEMANN, Robert P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: **Factors affecting calf crop**. CRC Press, 2021. p. 155-165.