



A IMPORTÂNCIA DE ÍNDICES ZOOTÉCNICOS ASSOCIADOS À REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE LEITE E DE CORTE: UMA BREVE REVISÃO

Gilmar da Silva Xavier ¹, Rayanne Isidio Pereira de Santana ², Álvaro Pereira Lima sobrinho ³, David Wesley Moreira Sampaio ⁴, Josenilson Marculino ⁵, Deivisson Ferreira Aguiar ⁶, Thawan Lopes Azeredo Silva ⁷, Paola Vitória Félix ⁸, Flavia dos Santos da Silva ⁹, Elys Rejanne Marques Cruz Araújo ¹⁰, Ana Beatriz Ribeiro Silva ¹¹, Dayanne Kely Santos Silva ¹², Milene Eduarda Hildebrande de Souza ¹³, Camilo Henrique Otávio Amaral Rodrigues ¹⁴ (Orientador)

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p3162-3186>
Artigo recebido em 30 de Agosto e publicado em 20 de Outubro

REVISÃO

RESUMO

O presente trabalho se baseia em revisão de pesquisa bibliográfica que verificou a importância dos índices reprodutivos zootécnicos e sua associação com a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras e gado de corte em diversos cenários. Essas abordagens mais diretas do assunto foram facilitadas pelo uso de itens e subitens, sendo incorporados os aspectos mais importantes do desempenho reprodutivo de vacas em lactação e gado de corte, assim como o impacto econômico na criação de bovinos diferentes fases de reprodução. Através da literatura pesquisada, foram fornecidos subsídios e esclarecimentos sobre a importância dos índices reprodutivos zootécnicos, como forma de monitorar as habilidades reprodutivas desses bovinos. Esses aspectos incluem controle reprodutivo, definição de diferentes índices, influência de múltiplos fatores nos índices reprodutivos zootécnicos de bovinocultura leiteira e de carne. Foram utilizados artigos de revistas especializadas em pecuária (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e livros que tratam especificamente da pecuária de leite e de gado de corte. A produção rentável em sistemas leiteiros depende de fatores como gestão eficaz, uso intensivo da área de forragem, eficiência reprodutiva, menor idade ao primeiro parto e adaptação genotípica ao ambiente. A reprodução eficiente é fundamental para a lucratividade do rebanho. Quando o desempenho reprodutivo é insuficiente, há aumento de descartes involuntários, redução da longevidade dos animais, maior reposição, perda de progresso genético e maiores gastos com inseminação e medicamentos. Além disso, a produção de leite e carne diminui devido ao aumento do intervalo entre lactações e prolongamento do período seco.



O manejo reprodutivo, tanto em rebanhos de corte quanto leiteiros, visa otimizar o desempenho reprodutivo e produtivo, garantindo que cada vaca produza um bezerro por ano, assegurando a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema.

Palavras-chave: Reprodução. Bovinocultura de Corte. Bovicultura de Leite. Índices Zootécnicos.

THE IMPORTANCE OF ZOOTECHNICAL INDICES ASSOCIATED WITH THE REPRODUCTION OF DAIRY AND BEEF CATTLE: A BRIEF REVIEW

ABSTRACT

This work is based on a review of bibliographic research that has verified the importance of zootechnical reproductive indices and their association with the reproductive efficiency of dairy cows and beef cattle in various scenarios. These more direct approaches to the subject were facilitated by the use of items and sub-items, incorporating the most important aspects of the reproductive performance of lactating cows and beef cattle, as well as the economic impact on cattle breeding at different stages of reproduction. Through the literature researched, subsidies and clarifications were provided on the importance of zootechnical reproductive indices as a way of monitoring the reproductive abilities of these cattle. These aspects include reproductive control, the definition of different indices, and the influence of multiple factors on the zootechnical reproductive indices of dairy and beef cattle. Articles from specialized livestock magazines (national and international), websites, technical bulletins, conference and symposium proceedings, theses, dissertations and books dealing specifically with dairy and beef cattle were used. Profitable production in dairy systems depends on factors such as effective management, intensive use of forage area, reproductive efficiency, lower age at first calving and genotypic adaptation to the environment. Efficient reproduction is fundamental to a herd's profitability. When reproductive performance is insufficient, there is an increase in involuntary culling, a reduction in animal longevity, higher replacement rates, a loss of genetic progress and higher costs for insemination and medication. In addition, milk and meat production decreases due to an increase in the interval between lactations and a longer dry period. Reproductive management, in both beef and dairy herds, aims to optimize reproductive and productive performance, ensuring that each cow produces one calf per year, ensuring the economic and environmental sustainability of the system.

Keywords: Reproduction. Beef Cattle. Dairy Cattle. Zootechnical indexes.



INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva é o maior fator isolado que afeta a produtividade e a lucratividade do rebanho. No entanto, existem muitos obstáculos para otimizá-lo porque as perdas reprodutivas ocorrem desde a concepção (natural ou artificial) até o parto. Em bovinos, a morte pré-natal de embriões e fetos é uma das principais causas de falha reprodutiva, com a maioria das perdas ocorrendo durante os primeiros 35 dias de gestação, correspondendo ao período embrionário. Essas perdas afetarão diretamente o sucesso da exploração e terão forte impacto negativo na rentabilidade da produção pecuária (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002).

Ao longo dos anos, houve um aumento dos problemas reprodutivos em vacas de alta produção de leite, aparentemente por várias razões (LUCY, 2001). Uma dessas razões, e talvez a mais relevante, é o aumento da produção de leite associado ao aumento do consumo de ração. Ou seja, existe uma correlação negativa entre o aumento da produção de leite e a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras (LUCY, 2001). Portanto, o índice reprodutivo foi utilizado como ferramenta para reduzir essa correlação negativa.

A pecuária de corte é uma atividade de grande importância econômica, histórica e cultural desde o século XX, quando se iniciou a industrialização da carne bovina com a implantação do primeiro frigorífico de propriedade estrangeira, tornando-se um grande marco de exportação agrícola (QUEVEDO, 1986). Desde então, considerando que o Brasil é uma cadeia industrial extremamente diversificada, principalmente para a indústria de alimentos de origem animal, o Brasil tem se relacionado de diversas formas não apenas com os conectados, aumentando assim a produtividade e a renda (carne, leite e derivados) e subprodutos (couro, miudezas e gorduras), que representam uma importante fonte de renda e excelência para diversas famílias e abrangem diversas oportunidades e oportunidades de emprego na sociedade (BERETTA *et al.*, 2002).

Já a produção de leite no Brasil tem passado por mudanças significativas nos últimos tempos. As alterações foram atribuídas ao aumento da demanda da indústria de lácteos, aumento do consumo do produto e diminuição das importações para atender a demanda interna. O sucesso do empreendimento leiteiro depende do manejo adequado dos problemas reprodutivos. A alta taxa reprodutiva depende de outros aspectos do manejo sanitário e nutricional (STUMPF JUNIOR, 2009, citado por PEGORARO *et al.*, 2009).



A capacidade reprodutiva de um rebanho é de fundamental importância para sua lucratividade, pois determina a taxa de descarte e substituição dos animais, o progresso genético, a duração do período seco e a produção de leite do rebanho.

Isso facilitará a assistência técnica e o produtor terá como avaliar os índices zootécnicos, aumentando assim o uso de métodos de controle reprodutivo em terras rurais. É imperativo formar técnicos para recolher e interpretar informação para cada situação específica. Diferentes cenários podem ter objetivos diferentes em relação aos índices estudados (PEGORARO *et al.*, 2009).

Os requisitos mínimos para um programa de controle reprodutivo incluem dados como a data de nascimento, a identificação dos animais, a ocorrência de cio, a data da inseminação artificial, a identificação do parceiro reprodutivo, a confirmação da gravidez, a previsão de secagem, a data do parto, abortos e outras informações.

Índices reprodutivos são empregados como ferramentas para manejar um rebanho. Estes são derivados de informações coletadas por meio de exames reprodutivos e registro das datas de eventos na vida do animal, tais como: nascimento, idade da puberdade, estro (ocorrência do estro), acasalamento, primeiro parto, gestação, intervalo entre partos, aborto e a taxa de gestações e o número de doses de sêmen por gestação, esses fatores devem ser analisados em conjunto e não separadamente. A idade em que ocorre a puberdade pode ser alterada pela raça, manejo e fase de alimentação na fase de crescimento. Os animais imaturos têm um ciclo estral e ovulam mais tarde. Outro aspecto significativo é que as raças zebuínas possuem uma idade de maturidade maior que as raças taurinas (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Alguns estudos sugerem que para maximizar a produção de leite por vida, a idade média ao primeiro parto deve ser em torno de 24-25 meses. Porém, isso depende de quando a novilha se torna sexualmente madura, isso depende mais do peso da novilha do que da idade dela (ETGEN e REAVES, 1978).

Normalmente, uma novilha bem alimentada exibirá o primeiro estro por volta dos 9-11 meses de idade, mas se sua dieta não for bem balanceada, o primeiro estro pode não aparecer até os 20 meses. Por isso, a primeira inseminação deve ocorrer quando a novilha apresentar sinais de maturidade sexual e atingir 60% do peso adulto (350-400 kg), tamanho que facilita a gestação. Com isso, o primeiro parto bem-sucedido deve ser alcançado aos 24 meses, a primeira inseminação artificial deve ocorrer por volta dos 14-16 meses. A idade ao primeiro parto deve ser considerada como critério de seleção, pois está associada à idade e



ao início da puberdade, quanto mais cedo ocorrer, mais cedo a fêmea se torna produtiva, isso permite que ela tenha um maior número de gestações durante a vida. Isso acarretará no aumento da produção de leite e no número de bezerros, que poderão ser colhidos como reposição ou sobras de animais para venda (CARNEIRO *et al.*, 2010).

INTERVALO DE PARTOS (IP)

O intervalo entre partos é o intervalo de tempo entre dois partos consecutivos e pode servir como um indicador da capacidade reprodutiva individual e do rebanho. Para maximizar a quantidade de leite produzida por dia pela vaca ao longo de sua vida, ela deve dar à luz um novo bezerro a cada 12 a 14 meses. Intervalos maiores entre os partos levam a perdas econômicas, o próximo parto será adiado, o que atrasará a geração de um novo bezerro e uma nova lactação.

O IP é composto por segmentos de tempo dedicados ao atendimento e segmentos que são dedicados à gravidez. Como a diferença entre os dois é constante ou variável, em torno de 280 dias para bovinos, pode-se inferir que, para um rebanho livre de doenças e causas de abortamento, o IP passa a depender diretamente do tempo de serviço e também no tempo de espera voluntária (PEGORARO *et al.*, 2009).

Idealmente, o IP deveria estar em torno de 12 meses, ou seja, deveria haver 1 entrega por ano. Um IP longo afeta negativamente a indústria de laticínios, diminuindo o número de vacas em lactação no rebanho, animais para venda ou reposição e, conseqüentemente, a produção total de leite do rebanho e a lucratividade da indústria (PEGORARO *et al.*, 2009).

A Tabela 1 lista as taxas reprodutivas ideais que devem ser alcançadas e aquelas que indicam problemas na produção de leite.

Tabela 1. Índices reprodutivos em rebanhos para produção de leite.

Índices reprodutivos	Ideal	Metas	Indicam problemas
Período de serviço (PS)	60 dias	80 a 110 dias	> 140 dias
Intervalo entre partos (IP)	12 meses	12,5 a 13 meses	> 14 meses
Taxa detecção do cio	90%	70 a 80%	< 50%



A IMPORTÂNCIA DE ÍNDICES ZOOTÉCNICOS ASSOCIADOS À REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE LEITE E DE CORTE: UMA BREVE REVISÃO

Xavier *et. al.*

Vacas em cio 60 dias pós parto	> 90%	> 80%	< 80%
Dias ao 1º cio observado	< 40 dias	40 a 60 dias	> 60 dias
Serviços por prenhez	1,4	1,5 a 1,7	> 2,5
Taxa de prenhez ao 1º serviço	65%	50 a 60%	< 40%
Taxa de prenhez com menos de 3 serviço	100%	> 80%	< 80%
Percentual de vacas com PS > 120 dias	< 5%	< 10%	> 15%
Período seco	50 a 60 dias	50 a 60 dias	< 45 dias ou > 70 dias
Idade média ao 1º parto	24 meses	24 a 36 meses	< 24 ou > 40 meses
Taxa de natalidade	> 85%	75 a 85%	< 70%
Taxa de mortalidade de bezerros (as)	< 3%	< 6%	> 10%
Taxa de aborto	< 7%	< 10%	> 10%

Fonte: Ferreira (1991).

O intervalo entre partos é uma métrica valiosa que pode ser utilizada para avaliar a reprodução do rebanho, isso porque é reflexo de outras métricas, como o período de serviço, a taxa de detecção de estro e a taxa de prenhez (CARNEIRO *et al.*, 2010).

A análise desse índice revela o estado reprodutivo geral do rebanho. No entanto, a avaliação da eficiência reprodutiva com base nos nascimentos não é uma estratégia prática, pois o índice gerado hoje reflete uma situação ocorrida há pelo menos 9 meses. Com essa metodologia, são considerados apenas os animais que pariram mais de uma vez, excluindo outras categorias de vacas, como primíparas ou de descarte, o que resulta em menor eficiência da avaliação. Para que este parâmetro sofra alterações significativas, deve haver um aumento significativo na eficiência reprodutiva ou, alternativamente, os dados acumulados ao longo de vários anos devem ser analisados retrospectivamente (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

PERÍODO VOLUNTÁRIO DE ESPERA (PVE)

É o tempo entre o nascimento e o ponto em que os animais devem retornar à reprodução, deve ser entre 45 a 50 dias. É fundamental que os animais retomem o ciclo estral o mais rápido possível. A primeira fertilização *in vitro*/reprodução após o nascimento é



prejudicada por: falta de observação do estro, balanço energético negativo, retenção de placenta, endometrite ou anestro (ausência de cio). A primeira ovulação após o parto ocorre por volta dos 25 dias, porém, o primeiro indício de estro ocorre mais tarde. Vacas que apresentam estro antes dos primeiros 30 dias após o parto têm menos serviços por concepção do que vacas que não apresentam estro durante este período. No entanto, inseminações precoces (menos de 50 dias) podem levar a um maior número de gestações por serviço (CARNEIRO *et al.*, 2010).

PERÍODO DE SERVIÇO (PS)

O PS é o intervalo de tempo entre a concepção e o parto (o encontro dos gametas). Para ter o intervalo entre partos ideal, o período de plantão deve ser o mais curto possível (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Um dos maiores entraves para a implantação da inseminação artificial em bovinos é a má detecção do estro, isso não ocorre apenas no Brasil, mas também em países desenvolvidos. Assim, rebanhos que utilizam inseminação artificial podem ter um efeito negativo direto na capacidade reprodutiva geral. As fêmeas zebuínas, que representam aproximadamente 80% das matrilineagens dos rebanhos brasileiros, têm menor duração do estro do que as raças taurinas. Como resultado, 30,7% dos casos de estro começam ou terminam durante a noite, o que afeta negativamente a precisão da detecção do estro (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Para um método mais eficaz de detecção de estro, deve haver tempo dedicado à sua execução. A detecção do estro pode ser realizada por meio de métodos auxiliares, como dispositivos eletrônicos, pedômetros ou sensores de pressão. No entanto, a observação humana é fundamental (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Normalmente, o estro é observado apenas em metade dos animais ciclando. Além disso, muitas vezes são feitas observações imprecisas, o que leva à inseminação artificial em animais que não estão no cio ou mesmo que já conceberam, o que pode levar à perda da gestação. Com isso, a detecção do estro pode ser dificultada pela falta de habilidade e conhecimento técnico do responsável pela identificação, o curto período de observação, o piso inadequado para os animais expressarem o cio, o estresse térmico e a alta incidência de doenças no casco (CARNEIRO *et al.*, 2010).



Os fatores que podem prolongar o período de serviço são alta produção de leite; partos prematuros e distócias, retenção de placenta e endometrite, deficiência na detecção do estro e no procedimento de inseminação, anestro pós-parto prolongado, causados principalmente por disfunção ovariana ou desnutrição ou mau manejo ambiental. O atraso na retomada da atividade ovariana após o parto está associado à diminuição da matéria seca da dieta, à diminuição da condição corporal durante o período pós-parto ou à energia adicional necessária para o alto rendimento da lactação. O período típico de tempo entre o parto e a concepção é de 85 a 115 dias. Quanto mais cedo ocorrer a concepção, maior o número de filhotes e maior a quantidade de leite produzida por dia durante o intervalo entre o parto e durante toda a vida produtiva do animal (CARNEIRO *et al.*, 2010).

METODOLOGIA

Para esta revisão de literatura, foram utilizados estudos científicos que abordam o tema com os Descritores: “Reprodução”, “Bovinocultura de Corte”, “Bovinocultura de Leite” e “Índices Zootécnicos”.

A busca por artigos relevantes foi realizada em bases de dados acadêmicas como Scielo, LILACS, PubVet, Google Acadêmico, entre outros, através da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS).

Foram selecionados artigos publicados com foco em estudos quantitativos e qualitativos especializadas em pecuária (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e livros que tratam especificamente da pecuária de leite e de gado de corte. Após a etapa de inclusão e exclusão, os resumos traduzidos e na língua portuguesa geraram um estudo de 97 trabalhos, onde foram selecionadas 37 fontes para composição da pesquisa.

Com isso, a revisão de literatura teve como objetivo traçar um panorama geral sobre a temática sobre subsídios e esclarecimentos sobre a importância dos índices reprodutivos zootécnicos, como forma de monitorar as habilidades reprodutivas desses bovinos. Esses aspectos incluíram controle reprodutivo, definição de diferentes índices, influência de múltiplos fatores nos índices reprodutivos zootécnicos de bovinocultura leiteira e de carne.



REFERENCIAL TEÓRICO

CONTROLE DO CICLO ESTRAL EM BOVINOS

Os bovinos são classificados como animais poliéstricos, ou seja, são animais que ciclam ao longo do ano. Elas entram na puberdade em média aos 12 meses de idade, e seu ciclo estral é controlado pelo eixo hipotálamo-hipófise (tab 1), por meio de alguns hormônios regulados principalmente pelo GnRH (hormônio liberador de gonadotropina), e dura 21 dias, mas pode variar por raça e classe animal (novilhas e vacas leiteiras) (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

Ainda assim, existem partes do ciclo que caracterizam a fase fisiológica em que o animal se encontra, ou seja, proestro e estro como a fase folicular, e pós-estro e interestro como a fase lútea. A identificação desses períodos é importante, pois sua duração e função determinam o destino do animal no rebanho (BARUSELLI *et al.*, 2017).

INTERVALO DO PARTO PARA A 1ª INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (P1ªIA)

O P1ª IA é um indicador significativo, pois demonstra a eficácia da detecção do estro e a duração do anestro pós-parto. Este parâmetro pode ser calculado em intervalos frequentes (por exemplo, a cada trimestre), por isso é benéfico como um indicador de longo prazo da evolução da eficácia reprodutiva. Uma das desvantagens desse parâmetro é a falta de um componente de fertilidade (Caso se deseje um IP de 12 meses, o intervalo P1ªIA deve estar entre 85 e 90 dias (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

INTERVALO DE PARTO CONCEPÇÃO (IPC)

O IPC, ou passeios públicos, é o número de dias entre o momento do nascimento e a fertilização do AI. Idealmente, o IPC deveria corresponder ao P1ªIA e, se possível, estar entre 75 e 85 dias, de forma que o IP seria de 12 meses (ETGEN e REAVES, 1978).

O IPC é uma métrica que pode variar significativamente dependendo das medidas que são adotadas pela administração da fazenda, como detecção de cio, PVE, técnica de



inseminação, qualidade do sêmen, mortalidade embriofetal, doenças e nutrição (MAIA e SANTOS, 2008).

NÚMERO DE SERVIÇOS POR CONCEPÇÃO

Este valor é calculado dividindo o número de acasalamentos pelo número de gestações. Como esse índice é diretamente oposto à taxa de concepção, os efeitos que interferem nesse parâmetro são semelhantes (CARNEIRO *et al.*, 2010). Para esta métrica, os valores que podem ser derivados estão associados à fertilidade, onde os números inferiores a 1,76 são considerados de alta fertilidade, de 1,76 a 2 são considerados de fertilidade adequada, de 2,01 a 2,30 têm problemas moderados e números maiores que 2,30 têm problemas graves.

NÚMERO DE INSEMINAÇÕES POR CONCEPÇÃO (IAC)

O IAC fornece informações sobre o número de inseminações necessárias para alcançar a gravidez. Este índice é derivado de um diagnóstico positivo de gravidez ou parto como confirmação de uma inseminação que resultou em resultados positivos (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

Este valor pode ser calculado de duas maneiras diferentes: pode ser calculado usando como numerador o número de IA realizadas em todos os animais ou usando o número de IA realizadas apenas em vacas prenhes, com o denominador comum para ambos: o número de vacas prenhes mulheres (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

Para avaliar a eficácia reprodutiva, o número total de vacas é o cálculo mais adequado, pois inclui todas as inseminações da fazenda, independentemente de o animal estar prenhe ou não (FARIN e SLENNING, 2001).

Como esse índice é diretamente oposto à taxa de concepção, as condições que o afetam são semelhantes (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

Este índice é um indicador útil da fertilidade na inseminação, razão pela qual avalia indiretamente a qualidade do sêmen utilizado e a técnica de inseminação, bem como a fertilidade intrínseca e a saúde das fêmeas. Pode ser utilizado em todas as variedades



femininas.

Este parâmetro é mais benéfico do ponto de vista financeiro, porque os custos de sêmen, hormônios, trabalho de parto e o atraso associado para o estabelecimento de uma nova prenhez aumentam à medida que o número de inseminações necessárias aumentam para o animal emprenhar.

Etgen e Reaves (1978) teorizaram que um IAC ideal teria uma inseminação para cada gravidez, sendo a meta de 1,5 inseminações para cada gravidez mais prática. No entanto, o valor de 1,75 gravidezes de inseminação artificial por inseminação, deve ser repensado, identificando as causas do problema para corrigi-lo.

O IAC pode ser influenciado pela precisão da detecção do cio, qualidade do sêmen, técnicas de manipulação, inseminação, qualidade do oócito e condições uterinas (<10%) (HARDIN, 2006). A maior desvantagem é a complexidade e o custo dessa abordagem: é necessário diagnosticar cada vaca individualmente.

TAXA DE DETECÇÃO DE CIO (TDC)

Idealmente, o TDC deve estar entre 65 e 70 por cento. Valores abaixo de 65% indicam falha na detecção de calor, enquanto valores acima de 70% indicam que o número de eventos de calor detectados é maior que o número real, isso diminui a precisão da detecção e, principalmente, diminui o retorno econômico (FARIN e SLENNING, 2001).

TAXA DE NÃO RETORNO (NR)

A NR é o número total de vacas inseminadas pela primeira vez após o parto ou durante a vida e não reinseminadas (retornadas ao cio), dividido pelo número total de vacas inseminadas pela primeira vez (ROCHA *et al.*, 2009).

É comumente usada para avaliar a fertilidade de touros doadores, medir a fertilidade de rebanhos inteiros e qualificar a eficácia dos inseminadores. Essa taxa é calculada com base na suposição de que se uma fêmea não engravidar após a inseminação artificial, ela deve apresentar estro 21 dias depois (ROSA e CARVALHEIRA, 2002).

Quando esta taxa é empregada, é necessário especificar quantos dias após a inseminação o cálculo foi feito. Na realidade, a taxa de NR de 30 dias é mais eficaz do que a



taxa de 120 dias, pois pode compensar a falta de detecção de cio ou mortalidade embrionária precoce (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002). Muitas investigações têm documentado que o NT deve ser registrado aos 30-60 dias e aos 60-90 dias (ETGEN e REAVES, 1978).

A grande popularidade dessa taxa deve-se à simplicidade de seu cálculo: se, ao final de um período previamente designado, nenhum registro de inseminação for criado para uma vaca que já foi inseminada, o computador simplesmente a registrará como prenhe (ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

Este parâmetro é afetado pelo número de nascimentos e por fatores ambientais (SOYDAN *et al.*, 2009). O NR é impreciso porque o retorno ao cio pode não ser registrado devido à morte, doença, venda ou acasalamento não registrado, o inconveniente mais significativo é altamente dependente da taxa de detecção de cio. Além disso, tem o benefício de ser aplicável a todos os grupos de fêmeas do rebanho (ETGEN e REAVES, 1978; ROCHA e CARVALHEIRA, 2002).

A taxa de concepção é calculada dividindo o número de vacas prenhes pelo número total de inseminações realizadas em um determinado período de tempo. Somente as vacas que conceberam devem ser excluídas do cálculo, pois o índice ficará falho por conta disso, vacas com cio repetido afetarão negativamente esse índice (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Esse índice se aproxima das informações obtidas do NR e é composto pelo percentual de animais que ficam prenhes na primeira tentativa de reprodução. No entanto, é um índice mais preciso porque utiliza um diagnóstico positivo de gravidez por palpação retal, ultrassom ou nascimento como confirmação de uma inseminação que resultou em resultados positivos. A principal desvantagem dessa abordagem é que é demorado (e potencialmente caro) se todas as vacas inseminadas forem investigadas individualmente. O objetivo é manter a taxa de concepção em pelo menos 50% (YOUNG, 2002), embora os valores desejáveis devam ficar em torno de 60%.

A CT é afetada por múltiplos fatores, incluindo doenças que afetam a reprodução (RMF, cistos, metrite), nutrição, estação do ano, qualidade do sêmen e manejo do processo de inseminação (RISCO e ARCHIBALD, 2005). O volume de leite produzido também afeta sua composição, assim como o número de lactações (OVERTON e SISCHO, 2005). Normalmente, esse número é menor durante o verão e aumenta ligeiramente durante o outono e o inverno. A mortalidade embrionária por estresse térmico está implicada neste evento (CARNEIRO *et al.*, 2010). No entanto, a grande deficiência na detecção de cio em muitas fazendas é um dos



principais fatores responsáveis pela baixa taxa de concepção, resultando em valores significativamente acima do desejado (FARIN e SLENNING, 2001).

TAXA DE PRENHEZ (TP)

Hoje, especialistas na área de reprodução bovina acreditam que a taxa de prenhez é o método mais eficaz para medir a eficácia reprodutiva dos rebanhos. Essa métrica pode ser calculada em um curto espaço de tempo, inclui primíparas e multíparas e facilita a implementação de ações corretivas em tempo hábil.

O TP representa a porcentagem de vacas que estão ficando prenhes em relação ao total de vacas férteis do rebanho, a cada 21 dias. Vacas aptas são vacas que retornam à reprodução após o período de espera voluntária (PEV), que é de aproximadamente 45 dias após o nascimento. Quanto maior a taxa de prenhez de um rebanho, maior o número de vacas prenhes nos primeiros ciclos reprodutivos após o PEV, isso resulta em maior retorno econômico para o sistema de produção (MARTINS *et al.*, 2018).

A TP é composta por duas métricas significativas: a taxa de serviço e a taxa de concepção. Como resultado, espera-se que a maioria das vacas férteis esteja no cio, elas precisam ser observadas e inseminadas (a taxa de serviço é aumentada). Além disso, essas vacas devem ter um ambiente uterino que facilite o desenvolvimento embrionário no início da gestação e mantenha as gestações (aumento das taxas de concepção) (MARTINS *et al.*, 2018).

O índice pretendido é de 35% de taxa de prenhez, o que significa que, após a reprodução, a cada ciclo estral, 35% das vacas devem conceber (RADOSTITS *et al.*, 1994).

Fatores que podem afetar essa taxa incluem a qualidade do sêmen, seja durante a monta natural ou inseminação artificial, a própria técnica, a eficiência da detecção do estro, o anestro e o número de gestações perdidas. Por isso, recomenda-se a utilização de touros avaliados andrologicamente ou de centros de sêmen conceituados, que tenham um esquema eficiente de detecção de estro e acasalamento e um manejo sanitário, nutricional e ambiental adequado (CARNEIRO *et al.*, 2010).

TAXA DE SERVIÇO (TS), TAXA DE GESTAÇÃO (TG), E DIAS DE LACTAÇÃO (DEL)



A taxa de serviço é calculada dividindo-se o número de vacas servidas (que apresentaram estro e foram inseminadas) pelo número total de vacas que estiveram envolvidas na reprodução durante um determinado período. Este índice é baseado na eficácia da detecção de estro e anestro. O custo do serviço deve ser considerado em sua totalidade e ser decomposto em taxa de serviço para inseminações adicionais ou animais múltiplos, bem como taxa para a primeira inseminação (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Conforme mencionado anteriormente, os parâmetros para avaliação da eficiência reprodutiva devem ser considerados em todo o rebanho e, adicionalmente, de acordo com o número de lactações. Isso resultará em informações que podem ser usadas para determinar se o problema é com animais mais jovens ou mais velhos.

A TG é calculada tomando o número de animais prenhes e dividindo-os pelo número de animais que foram expostos à reprodução durante um determinado período. Também pode ser calculado multiplicando-se a taxa de detecção de cio pela taxa de concepção (CARNEIRO *et al.*, 2010). No entanto, esta fórmula tem falhas, o TDC (taxa de detecção de estro) inclui vacas que podem ter entrado no cio mais de uma vez em 21 dias, mas o CT (taxa de concepção) inclui apenas vacas prenhes. Como resultado, o método mais preciso de calcular TG é calculá-lo diretamente a partir dos relatórios mensais de diagnósticos de gravidez (FETROW *et al.*, 2007). A implementação e gestão eficazes de programas reprodutivos podem levar a TGs de até 20%, no entanto, a média de TG na maioria das regiões atualmente fica em torno de 13%-15% (BRETT e MEIRING, 2015).

O DEL é utilizado para avaliar as habilidades produtivas e reprodutivas. É o tempo que a vaca passa em lactação, sendo que em rebanhos especializados costuma ser de 305 dias, mas em rebanhos de alta produção o DEL pode ser estendido para 365 dias. Normalmente, em rebanhos que dependem do pasto para sua alimentação, esse valor pode ser menor.

CONTROLE DE CICLO ESTRAL EM BOVINOS

A fase folicular é dividida em proestro e estro, um curto período de 2 a 3 dias, caracterizado pela queda dos níveis de progesterona, desenvolvimento folicular e aumento dos níveis de estradiol, que estimulam o FSH, que tem o efeito de desencadear o crescimento dos folículos e LH Continue Crescimento, maturação folicular contínua e ondas de novos folículos, manifestações de febre devido ao aumento dos níveis de estradiol circulante no

sangue. O estro é a fase em que a manifestação do cio pode ser claramente sentida e é marcada pelos seguintes traços distintos: receptividade sexual, instalação receptiva, mudanças comportamentais, vocalizações intensificadas e presença de muco cristalizado na vulva. A duração média do cio é de cerca de 12 horas, sendo que o principal hormônio nessa fase é o estradiol (E2), que provoca um pico de LH (VIANA *et al.*, 2013).

Tabela 1 – Principais hormônios envolvidos no ciclo estral.

Hormônio	Fonte	Função
GnRH	Hipotálamo	Liberação de FSH e LH
FSH	Hipófise anterior	Estimula desenvolvimento folicular e secreção dos estrógenos
LH	Hipófise anterior	Estimula a ovulação, formação e manutenção do corpo lúteo
Estradiol	Folículo	Estimula a manifestação do cio e liberação de LH
Progesterona	Corpo lúteo	Manutenção da gestação e bloqueio de liberação de LH
PGF2alfa	Endométrio	Lise do corpo lúteo

Fonte: REECE, 2006.

FATORES QUE INTERFEREM NOS CICLO ESTRAL DE BOVINOS

Vários fatores afetam o ciclo reprodutivo das fêmeas bovinas, sendo cada vez mais necessário avaliar o nível uterino/ovário desses animais para um diagnóstico preciso e tomadas de decisões importantes dentro da propriedade (COLAZO *et al.*, 2014).

Outro fator muito importante é o grau em que a nutrição afeta negativamente a reprodução de diferentes classes de animais, pois na ausência de nutrição adequada essas fêmeas prolongarão sua atividade no rebanho de maneira improdutiva, ou seja, muitas ficarão



em estado de desenvolvimento ou no estro, o não cumprimento de sua função anual de concepção resulta em prejuízos para os produtores (BARUSELLI, 2021). Dessa forma, o balanço de nutrientes é importante no desenvolvimento dos folículos, ovulação, maturação do oócito, fertilização, sobrevivência do embrião e estabelecimento da prenhez, atuando indiretamente nas concentrações circulantes de hormônios, que podem afetar alta ou baixa ECC nos animais como os animais irão iniciar sua vida reprodutiva (ROBINSON *et al.*, 2002).

O estado fisiológico dos ruminantes sempre busca priorizar um local específico de deficiência, ou seja, primeiro a manutenção da mesma, depois o crescimento/desenvolvimento, as reservas básicas de energia, a gestação, a lactação e por fim, a reprodução (BARUSELLI *et al.*, 2007).

A iniciação da função reprodutiva é regulada pela leptina e IGF-1, que são gatilhos na fisiologia reprodutiva feminina. A leptina, proteína secretada pelos adipócitos, estabelece uma conexão hipotálamo-hipófise-gônadas que estimula o animal a retomar seu ciclo sinalizando que o animal atingiu a saciedade nutricional "O eixo-endócrino entra em jogo quando se trata da categoria de novilhas, como dependem de uma série de fatores para iniciar a reprodução (CICCIOLI *et al.*, 2003).

O IGF-1 tem papel fundamental para que essa novilha entre na puberdade, pois uma das condições é a periodicidade e a maturidade uterina. Atua simultaneamente com a leptina e tem a função de liberar pulsos de LH a partir de estímulos de GnRH, fazendo com que o animal inicie uma nova onda de folículos e entre na fonte de calor (HASHIZUME *et al.*, 2002). Portanto, o fornecimento de alimentos para novilhas e vacas pós-parto deve ser bem planejado.

Alguns distúrbios reprodutivos muito importantes, e podem ser decorrentes de causas externas (não infecciosas), como estresse nos próprios animais, ou devido ao manejo, ou mesmo devido ao calor, aumentando os níveis de cortisol, o que pode levar à morte embrionária nessas fêmeas grávidas, ou por causas infecciosas, algumas principalmente de potencial zoonótico, podendo ser espécies bacterianas, virais, protozoárias e, em alguns casos, fúngicas, que podem produzir toxemia nos animais levando à reabsorção ou mesmo ao aborto (ANDRADE *et al.*, 2018). Portanto, as vacinas reprodutivas devem ser manuseadas e usadas corretamente para evitar perdas futuras.

Existem métodos de sincronização de estro e ovulação que são muito eficazes com modulação farmacológica e são aplicáveis a todas as classes (novilhas, vacas com bezerros em



pé, vacas primíparas), obviamente sempre focando a fisiologia do animal, mas a partir destes A busca para novas ferramentas melhora a eficiência do grande número de animais que podem ser criados em um ano com mais bezerros com genética de alta qualidade. Dessa forma, uma das tecnologias é a IATF, que percebe alguns desses benefícios por meio dessa colaboração (BARUSELLI *et al.*, 2019).

AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA EM REPRODUTORES (TOUROS) DE CORTE

O exame de andrologia é uma ferramenta indispensável no trabalho diário do médico veterinário, pois auxilia a função reprodutiva do touro, tanto para a avaliação do início da estação de monta (indicado para ser realizado 30 dias antes da estação de monta), quanto para a comercialização (a cada 90 dias uma vez), verificação de falha reprodutiva, diagnóstico de patologia causada pela fertilidade e possibilidade de acesso a grandes centros de inseminação (BARBOSA, 2005).

A *Society of Animal Genetics* implementou em 1993, para facilitar a classificação dos touros, o padrão de referência deve incluir as seguintes avaliações: Exame Físico, Exame Geral, Exame do Aparelho Reprodutivo, Circunferência Escrotal, Biometria Testicular, Diagrama de Sêmen, Motilidade Descritiva e Esperma Morfologia (ALFARO *et al.*, 2011).

A capacidade de reprodução dos touros depende de múltiplos fatores que devem ser considerados, pois podem afetar diretamente a qualidade do sêmen, são eles, devido a um manejo nutricional e reprodutivo adequado, seu escore corporal, dentição, idade que são em relação à puberdade, seu porte, sua libido, sua capacidade de serviço e suas condições climáticas ou sanitárias, quando estes fatores são considerados, eles buscam reduzir o número de touros que têm uma capacidade reprodutiva inferior ou deficiente, e também tentativa de identificar casos de infertilidade ou subfertilidade dentro do rebanho (CORRÊA, 2000).

Alguns autores, como Silveira (2012), e Pereira (2001), discutem o valor desse conceito. Para escolher um touro com a área escrotal adequada, pois a avaliação visa aumentar a produção e a qualidade do esperma sem deixar de herdabilidade, considera-se que os touros têm 50% de sua composição genética repassada para as fêmeas. Outros aspectos diretamente associados à fertilidade são a mobilidade, o vigor e a concentração dos testículos relacionada ao seu tamanho. Devem ter medidas entre 36 e 42 cm, diferem entre as diferentes raças, têm



o posicionamento anatômico correto e estão livres de qualquer anormalidade, ainda têm movimento, consistência e sensibilidade, são medidos com uma trena (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2016).

Outras características significativas e interessantes a serem analisadas são o tamanho e a forma do prepúcio, principalmente em áreas onde a maioria dos rebanhos pasta, é importante escolher criadores com predominância de ter um 'umbigo' maior e mais proeminente, isso pode levar a possíveis traumas ou outras doenças que prejudiquem seu desempenho, em consequência, têm contato com gramíneas ou invasoras (OLIVEIRA FILHO, 2015).

Isso é feito colocando-o em um ambiente adequado e seguro, tanto para o indivíduo quanto para o animal, de preferência em um baú de contenção, isso permitirá o início da avaliação. Dessa forma, é realizada a identificação do animal, levando-se em consideração a história, seguida de algumas etapas de avaliação, como o exame clínico geral, que avalia o animal, sua condição dentária, o estado de seu corpo e o aparelho locomotor sistema de patas e cascos, esses três últimos aspectos são extremamente significativos, pois uma alteração física no animal o impediria de realizar a monta natural nas fêmeas, o que encerraria a estação reprodutiva antes do início, isso impactaria negativamente na propriedade (FONSECA, 2009).

Em seguida, é realizado o exame clínico do aparelho reprodutor, este começa visualmente com a análise do prepúcio, pênis, glândula e escroto, depois por via transretal com palpação, verificam-se alterações na próstata, glândulas vesiculares, ampola seminal, ductos e glândula bulbouretral para comprovar que tudo está alinhado, a ultrassonografia também pode ser utilizada como método complementar nessa avaliação para verificar possíveis processos inflamatórios (MENEGASSI *et al.*, 2011). Para tanto, é realizado o exame morfológico interno, esse processo se inicia com a coleta do sêmen, que é feito com extremo cuidado e precisão, verifica-se o volume (mL) do ejaculado, o odor, o aspecto (transparente, leitoso ou cremoso), a cor (amarelo ou branco) e microscopicamente, avalia a motilidade, o vigor, a concentração e a turbulência, tudo isso referenciado a uma escala de 0-5 ou 0-100 e tem como valor base 0 ou 5. Caso algum animal apresente baixo volume ejaculado ou apresente essas características abaixo da média, é reexaminado 60 dias após o primeiro (MENEGASSI *et al.*, 2011; ATHOS *et al.*, 2015).

Desta forma, a valorização dos exames andrológicos em touros é um dos passos mais significativos para o aumento da qualidade do rebanho e rentabilidade para o produtor



(FONSECA *et al.*, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os elementos que contribuem para uma produção mais rentável, como o manejo de todo o processo, o uso extensivo da área para forragem, a eficiência reprodutiva, a menor idade ao primeiro parto e a adequação do genótipo ao ambiente são cruciais para o sucesso do negócio de laticínios.

O sucesso reprodutivo é o componente mais significativo da eficiência e lucratividade de um lote. Em uma sociedade em que a reprodução não é bem-sucedida, o número de remoções involuntárias aumenta, a longevidade dos animais diminui, assim como o número de substituições, há perda de progresso genético e mais dinheiro é gasto em inseminação e medicamentos. Além disso, há redução na produção de leite e carne, pois haverá aumento do intervalo entre as lactações, bem como prolongamento do período seco da vaca e da proporção de vacas secas no rebanho. O manejo reprodutivo do rebanho, seja leiteiro ou de corte, é baseado em índices zootécnicos, esse manejo visa otimizar o desempenho reprodutivo e produtivo do rebanho, em consequência, cada vaca em seus anos reprodutivos deve produzir um bezerro por ano, e este bezerro deve ser cuidado para que seja um sistema sustentável do ponto de vista econômico e ambiental.

Vários métodos de manejo, incluindo a seleção do rebanho (machos e fêmeas), a definição da estação reprodutiva para novilhas e vacas, o manejo de diferentes populações de primíparas, o descarte de animais ineficazes, a substituição de matrizes na tropa, intervalos mais curtos para partos, identificação incorreta do cio, escolha da monta natural ou inseminação artificial, controle de fatores que interferem na concepção, diagnóstico do cio. Nas fases iniciais da gestação, a utilização adequada de técnicas de manejo durante a estação seca, parto e pós-parto levará a uma maior eficiência no sistema de produção de gado leiteiro.

A eficiência reprodutiva é um dos fatores mais importantes na determinação da lucratividade do gado leiteiro e de corte. Períodos prolongados de anestro após o parto aumentam o intervalo entre partos e impactam negativamente no desempenho da atividade. Aumentos na eficácia reprodutiva têm um efeito direto e proporcional no valor econômico da propriedade.



Como resultado, é imperativo ter um sistema de controle reprodutivo para identificar possíveis causas de perda e corrigi-las antes que as consequências sejam irreparáveis e a perda seja inevitável. Nesse contexto, o monitoramento do rebanho de leite e de corte por meio da coleta e análise de índices zootécnicos reprodutivos tem a capacidade de otimizar a produção por meio da utilização eficiente de recursos, tais como: instalações, capital investido no rebanho, infraestrutura e mão de obra, sempre supervisionados por profissionais capacitados e familiarizados com a rotina de bovinocultura de leite ou de carne.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. S.; E. M. MOREIRA.; G. M. SILVA.; V. L. SOUZA.; V. R. R. NUNES.; J. S. O. JÚNIOR.; J. R. POTIENS.; L. F. M. PFEIFER. Aspectos uterinos, foliculares e seminais que afetam a IATF em vacas de corte no período pós-parto. *Rev. Bras. **Reprod. Anim.**, Belo Horizonte*, v.42, n.3-4, p.77-89, 2018. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p077-89%20\(RB733\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p077-89%20(RB733).pdf). Acesso em: 21 de março. 2024.

ALFARO, C. E. P. **Importância da avaliação andrológica na seleção de reprodutores a campo.** *Rev Bras Reprod Anim.* v. 35, n. 2, p. 152-3, 2011. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-reproducao-animal/35-\(2011\)-2/importancia-da-avaliacao-andrologica-na-selecao-de-reprodutores-a-campo/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-reproducao-animal/35-(2011)-2/importancia-da-avaliacao-andrologica-na-selecao-de-reprodutores-a-campo/). Acesso em: 05 de maio. 2024.

ATHOS, A. P.; TONIOLLO, G. H.; CARDILLI, D. J.; CANOLA, J. C.; M. Z. MERCADANTE. Contribuição da ultrassonografia na avaliação andrológica de bovinos Nelore. *Rev. Bras. **Reprod. Anim.***, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.32-40, 2015. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p077-89%20\(RB733\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p077-89%20(RB733).pdf). Acesso em: 11 de março. 2024.

BARBOSA, R.T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M. Como calcular a proporção touro: vaca para a estação de monta de bovinos de corte. EmbrapaPecuária Sudeste. Circular técnica, n.53, ISSN 1981-2086, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/37215>. Acesso em: 06 de junho. 2024.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P; MIELITZ N., C. G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no RioGrande de Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, pp. 991-1001, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/r7qzCqKhTKpDQzPHRFyffJQ/#>. Acesso em: 28 de março. 2024.

BARUSELLI, P. S; GIMENES, L. U; SALES, J. N. S. **Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e**



zebuínas. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 31, n. 2, pp. 205-211, 2007. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/205.pdf>. Acesso em: 18 de abril. 2024.

BRETT, J. A.; MEIRING, R. W. Evaluating reproductive performance on dairy farms. **Bovine Reproduction**, 1ª Ed, Wiley Blackwell, pp.370-373, 2015.

CARNEIRO, M. A. et al. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras.** Embrapa, São Carlos, 2010.

CICCIOLI N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER L. J.; LENTS C. A.; WHITE F. J.; KEISLER, D. H. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **J Anim Sci.** 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14677867/>. Acesso em: 02 de julho. 2024.

COLAZO, M. G; MAPLETOFT, R. Fisiología del ciclo estral bovino. **RevistaCiência Veterinária**, v. 16, n. 2, pp. 31-46, 2014. Disponível em: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1702>. Acesso em: 05 de agosto. 2024.

CORRÊA, E. S.; P. ANDRADE.; K. E. FILHO.; R. G. O. ALVES. Avaliação de um sistema de produção de gado de corte: Desempenho reprodutivo. Revista Brasileira de Zootecnia. **Brazilian Journal of Animal Science**, pp. 2209-2215, 2000. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/ad75322c-86a9-47ae-b2c9-cc013431c7a8>. Acesso em: 06 de abril. 2024.

ETGEN, W. M, REAVES, P. M. **Dairy cattle feeding and management.** N°. Ed. 6, 638p, 1978.

FARIN, P. W, SLENNING, B. D. Managing Reproductive Efficiency in Dairy Herds in Radostitis OM (Ed.). Food Animal Production Medicine., 3º Ed, W. B. **Saunders Company**, pp. 255-289, 2001.

FETROW, J.; STEWART, S.; EICKER, S.; RAPNICKI, P. Reproductive Health Programs for Dairy Herds: Analysis of Records of Assessment of Reproductive Performance in Youngquist RS, Threlfall WR (Eds.). Current Therapy in Large Animal Theriogenology 2º Ed, W. B. **Saunders Company**, pp.473-489, 2007.

FERREIRA, A. M. Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira. **Embrapa Gado de Leite**, Coronel Pacheco, 1991. 30p. (Embrapa Gado de Leite.Documentos, 46). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT-2010/13081/1/documento-286.pdf>. Acesso em: 19 de agosto. 2024.

FONSECA, V.O. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.6, pp.36-41, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/HjS7y65KtrBZzCcDrMQnNMQ/#>. Acesso em:

HARDIN, J. Nutrition and fertility in ruminant livestock, **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, pp. 259-276, 2006. ISSN 0377-8401. Disponível em:



<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.elsevier-9f9c072a-1e4d-301b-b4ab-9b7dd9072aef>. Acesso em: 13 de março. 2024.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. São Paulo, Brasil: Manole, 7ed, p. 513, 2004.

LÓPEZ-GATIUS F, SANTOLARIA P, YÁNIZ J. *et al.* Factors affecting pregnancy loss from gestation day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. **Animal Reproduction Science**, v. 57, pp.1251-61, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12013445/>. Acesso em: 20 de maio. 2024.

HASHIZUME T.; KUMAHARA.; FUJINO, M.; OKADA, K. Insulin-like growth factor I enhances gonadotropin-releasing hormone-stimulated luteinizing hormone release from bovine anterior pituitary cells. **Animal Reproduction Science**, v.70, Issues, p 13-21, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11841903/>. Acesso em: 01 de junho. 2024.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **Journal of Dairy Science**, v. 84, 2001, pp.1277-1293, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11417685/>. Acesso em: 14 de maio. 2024.

MAIA, M. S.; SANTOS, L. P. **Fatores que afetam a taxa de prenhez de cabras em lactação inseminadas com sêmen fresco, na região central do Rio Grande do Norte**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 18, 2008. João Pessoa. Anais. João Pessoa: ABZ, 2008. 4p. CD-Rom.

MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J., PERIPOLLI, V.; CAMARGO C.M. Behavioral assessment during breeding soundness evaluation of beef bulls in Rio Grande do Sul. **Anim. Reprod.**, v.8, pp.77-80, 2011b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/BCbmP6J8QTFTVf7cFzc69Qm/?lang=en#>. Acesso em: 27 de junho. 2024.

OLIVEIRA FILHO, A. **Produção e Manejo de Bovinos de Corte**. Cuiabá-MT: KCM Editora, 2015.

OLIVEIRA JUNIOR, D. R.; DIAS, E. A. R.; CAMPANHOLI, S. P.; MONTEIRO, F. M.; PAZ, C. C. P.; MERCADANTE, M. E. Z. Relação entre circunferência escrotal de touros nelore e taxa de prenhez de vacas em monta natural. **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v.73, n.4, p.319-328, 2016. Disponível em: <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/530>. Acesso em: 10 de agosto. 2024.

OVERTON, M.; SISCHO, W.M. Comparison of reproductive performance by artificial insemination versus natural service sires in California dairies. **Theriogenology**, v.64, pp.603-613, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15963557/>. Acesso em: 03 de abril. 2024.

PEGORARO, L. M. C. *et al.* Manejo Reprodutivo em Bovinos de Leite. **Embrapa**, Pelotas, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746967/1/documento286.pdf>. Acesso em: 02 de agosto. 2024.



PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal naraça Nelore. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.53, pp.720-727, 2001. disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-03112016153053/publico/ME8722747COR.pdf>. Acesso em: 27 de agosto. 2024.

QUEVEDO, R. **As Estâncias e as Charqueadas**. Ed. Globo RS, 1986.

RHODES, F.M.; ENTWISTLE, K.W.; KINDER, J.E. Changes in ovarian function and gonadotropin secretion preceding the onset of nutritionally induced anestrus in *Bos indicus* heifers. **Biology of Reproduction**, v.55, pp.1437-1443, 1996. Disponível em: https://www.academia.edu/119093687/Changes_in_Ovarian_Function_and_Gonadotropin_Secretion_Preceding_the_Onset_of_Nutritionally_Induced_Anestrus_in_Bos_indicus_Heifer_s1. Acesso em: 24 de setembro. 2024.

RISCO, C.; ARCHIBALD, L. Eficiência reproductiva del ganado lechero. **Producción Animal**, v.16, pp.42-49, 2005. Disponível em: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/62-eficiencia_reproductiva.pdf. Acesso em: 28 de maio. 2024.

ROCHA, A.; CARVALHEIRA, J. **Parâmetros reprodutivos e eficiência de inseminadores em explorações de bovinos de leite, em Portugal**. Congresso de Ciências Veterinárias (Proceedings of the Veterinary Sciences Congress) SPCV, Oeiras: pp.129-168, 2002. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/da6f9119-2976-4a5c-96a1-796c96f31a5b/content>. Acesso em: 15 de março. 2024.

MARTINS, T. M. *et al.* 10 dicas de ouro para aumentar a taxa de prenhez. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/10-dicas-de-ouro-para-aumentar-a-taxa-de-prenhez>. Acesso em: 14 de maio. 2024.

ROBINSON, R.S.; PUSHPAKUMARA, P.G.A.; CHENG, Z. et al. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. **Reproduction**, v.124, pp.119-131, 2002. Disponível em: <https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/124/1/119.xml>. Acesso em: 03 de agosto. 2024.

RADOSTITS O. M, LESLIE K. E, FETROW J. **Saúde do rebanho: medicamentos para produção de alimentos para animais**. Ed. 2, 631p, 1994.

SOYDAN, E.; OCAK, N.; ONDER, H. Conception of Jersey cattle in Turke. **Trop. Anim. Health Prod.** **41**, pp. 623-628, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18770007/>. Acesso em: 29 de setembro. 2024.

VIANA, J. G. A; DORNELES, J. P; MORAES, M. R. E. Oferta da pecuária de cortado Rio Grande do Sul: tendência, sazonalidade e ciclos de produção. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 3, pp. 6-17, 2013. Disponível em:



**A IMPORTÂNCIA DE ÍNDICES ZOTÉCNICOS ASSOCIADOS À REPRODUÇÃO DE BOVINOS DE
LEITE E DE CORTE: UMA BREVE REVISÃO**

Xavier *et. al.*

<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/762>. Acesso em: 30 de março. 2024.

YOUNG, A. Troubleshooting Reproductive Records to Determine Potential Problems. **Utah State University Extension**, Utah, 2002. Disponível em: https://digitalcommons.usu.edu/extension_histall/40/. Acesso em: 02 de maio. 2024.