

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS:  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**PÂMELA MARANHO SILVA**

JABOTICABAL – SP  
1º Semestre/2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRAS:  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PÂMELA MARANHO SILVA

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

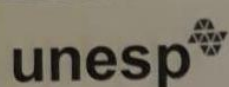
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias –  
Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para graduação em Zootecnia.

**JABOTICABAL – SP**  
**1º Semestre 2023**

S586i	<p>Silva, Pâmela Maranhão</p> <p>Índices Zootécnicos Reprodutivos de Vacas Leiteiras: Revisão Bibliográfica / Pâmela Maranhão Silva. -- Jaboticabal, 2023 27 p. : tabs.</p> <p>Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira</p> <p>1. Bovino Reprodução. 2. Bovino de Leite. 3. Produção Animal. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO: Zootecnia

## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO : Índices Zootécnicos Reprodutivos de Vacas Leiteiras: Revisão Bibliográfica

ACADÊMICO: Pâmela Maranhão Silva

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

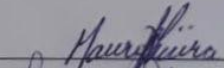
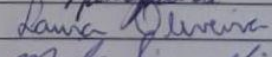
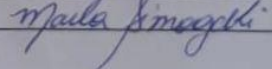
Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

### BANCA EXAMINADORA:

**Presidente:** Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

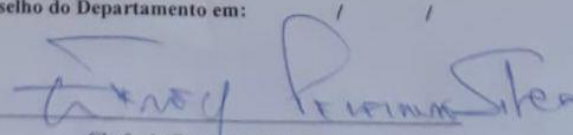
**Membro:** Laura de Oliveira

**Membro:** Maila Simogaki

Jaboticabal 18 / 01 / 2023

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em:

  
Chefe do Departamento  
Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA  
Chefe do Departamento de Zootecnia  
Matrícula Nº 422823-6

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a Deus, que foi suporte e sustento até aqui, me concedeu todas as oportunidades da minha vida e que sem dúvidas me deu sabedoria e energia para concluir este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares que me ofereceram apoio durante toda a minha jornada estudantil.  
A FCAV por ter me proporcionado um ensino de qualidade, o qual serei grata por toda a vida.

Aos meus amigos e amiga de classe que tornaram a graduação mais leve e divertida.  
A minha segunda família, República Boazona, que foi suporte e que me ensinou tantas coisas sobre respeito, amor e responsabilidade.

Aos meus cachorros Romeu e Bento, que me ensinaram sobre amor verdadeiro.

Ao meu namorado por ter sido meu suporte emocional em cada momento de dificuldade.

Ao PET Zootecnia que me fez descobrir qualidades que eu nem sabia ter e me fez crescer ainda mais profissionalmente e pessoalmente

Ao meu orientador Mauro pela atenção, suporte e cuidado ao orientar este trabalho para comigo.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3.1. Importância do controle reprodutivo da vaca leiteira.....	5
3.2. Índices zootécnicos reprodutivos .....	7
3.2.1 Intervalo de partos (IP).....	9
3.2.2 Período voluntário de espera (PVE).....	11
3.2.3 Período de serviço (PVE).....	12
3.2.4 Intervalo parto 1ª inseminação artificial (P1ªIA) .....	13
3.2.5 Intervalo parto concepção (IPC) .....	13
3.2.6 Número de serviços por concepção (NSC) .....	14
3.2.7 Número de inseminações por concepção (IAC).....	14
3.2.8 Taxa de detecção de cios (TDC) .....	15
3.2.9 Taxa de não retorno (NR).....	16
3.2.10 Taxa de concepção (TC) .....	16
3.2.11 Taxa de prenhez (TP) .....	17
3.2.12 Taxa de serviço (TS) .....	18
3.2.13 Taxa de gestação (TG) .....	19
3.2.14 Dias em lactação (DEL) .....	19
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
5. RESUMO .....	22
6. SUMMARY .....	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1.</b> Índices reprodutivos em rebanhos para produção de leite.....	10
<b>TABELA 2.</b> Porcentagem de vacas em lactação de acordo com a duração da lactação e do intervalo de partos .....	11

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Zoccal et al. (2008) e Embrapa Gado de Leite (2012) a pecuária leiteira no Brasil apresenta características marcantes: sua produção ocorre em todo o território; não existe um padrão de produção (desde produção de subsistência à produção intensiva), qualidade da matéria-prima questionável e variado grau de instrução formal dos produtores. Além disso, a pecuária leiteira é uma atividade economicamente desafiante e para que essa atividade seja rentável é necessário atentar-se aos inúmeros fatores que podem ocasionar prejuízos, desta forma deve-se determinar os principais fatores indicadores de eficiência em um sistema.

A eficiência reprodutiva é o fator que, isoladamente, mais afeta a produtividade e a lucratividade de um rebanho. Entretanto, há muitos obstáculos para otimizá-la, pois ocorrem perdas reprodutivas desde a concepção (natural ou artificial) até o parto. Em bovinos, a mortalidade pré-natal, tanto embrionária como fetal, é uma das maiores causas de falhas reprodutivas, e a maioria dessas perdas acontece durante os primeiros 35 dias de gestação, que corresponde ao período embrionário. Essas perdas irão afetar diretamente o sucesso da exploração, causando forte impacto negativo sobre a rentabilidade da produção pecuária (LÓPEZ-GATIUS et al., 2002).

Vacas de elevada produção leiteira têm apresentado um aumento gradativo em problemas reprodutivos ao longo dos anos, aparentemente devido a causas multifatoriais (LUCY, 2001). Uma dessas causas, e talvez a mais relevante seja o próprio aumento na

produção de leite associado ao aumento no consumo de alimento. Ou seja, ocorre uma correlação negativa entre o aumento da produção de leite e a eficiência reprodutiva em vacas leiteiras (LUCY, 2001). Portanto, os índices reprodutivos são utilizados como uma ferramenta para que essa correlação negativa seja cada vez menor.

## **2. OBJETIVO**

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar a importância dos índices zootécnicos reprodutivos, como meio de monitorar a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras. .

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a importância dos índices zootécnicos reprodutivos e a sua relação com a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras, sob vários aspectos. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho produtivo e reprodutivo das vacas em lactação e o impacto econômico sobre a criação do gado leiteiro nos diversos sistemas de produção.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância dos índices zootécnicos reprodutivos, como forma de monitorar a reprodução de vacas leiteiras, envolvendo aspectos, tais como: controle reprodutivo, definição dos diferentes índices, influência de vários fatores sobre os índices zootécnicos reprodutivos da vaca leiteira. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

### 3.1. Importância do controle reprodutivo da vaca leiteira

A implementação de um programa reprodutivo só é possível se os produtores estiverem sensibilizados para a sua importância e vantagens. A melhor forma de demonstrar os benefícios da sua implementação é através da apresentação de resultados financeiros, mas é difícil encontrar um modelo comum, dado que cada exploração está sujeita a uma realidade diferente, a mercados diferentes e a métodos de manejo específicos (FARIN; SLENNING, 2001).

O sucesso do manejo reprodutivo depende basicamente da interação de todos os fatores envolvidos no sistema de produção animal. É influenciado principalmente pela nutrição, sanidade e pelo ambiente ao qual os animais estão expostos (PEGORARO et al., 2009).

Sargeant et al. (1998) sugerem que vacas com alta produção de leite em relação às vacas que são grandes produtoras de proteína, estão associadas a reduções no desempenho reprodutivo. Estudos indicaram que a seleção genética para produção ocasionou declínio na fertilidade, determinando uma correlação desfavorável entre produção de leite e fertilidade (HOEKSTRA et al., 1994; PRYCE et al., 1997, 1998, 2000).

Devido à produção leiteira crescer com o aumento do número de lactações, e a alta produção de leite estar associada ao menor desempenho reprodutivo, é observado um efeito de redução no desempenho produtivo em função do aumento no número de lactações (MIETTINEM; SETALA, 1993).

O ideal é a obtenção de 1 parto a cada 12 meses. Neste sentido, qualquer anormalidade dentro do manejo geral do rebanho influencia decisivamente o manejo reprodutivo e conseqüentemente a lucratividade da atividade leiteira (PEGORARO et al., 2009).

Pode-se concluir que cada exploração possui as suas particularidades, e como tal a escolha dos métodos utilizados para melhorar a performance reprodutiva deve ser feita caso a caso, sempre numa perspectiva de melhoria do retorno econômico. De uma forma geral, a ineficiência reprodutiva reduz o retorno econômico devido ao aumento dos custos relativos ao manejo da cobertura e dos serviços médicos veterinários/terapêuticas e devido ao atraso no progresso genético da exploração (FARIN; SLENNING, 2001).

Portanto, é importante rever as políticas utilizadas, pois explorações com baixa performance reprodutiva podem ter mais custos.

A implementação de um bom programa reprodutivo permite a monitorização dos parâmetros e das tendências da performance reprodutiva. Devem-se identificar e quantificar perdas econômicas e definir objetivos que melhorem o retorno econômico. Como tal, é fundamental o registro de dados e cálculo de índices indicadores da performance reprodutiva (MOITOSO, 2010).

O controle reprodutivo começa pela escrituração zootécnica baseada num eficiente sistema de identificação individual dos animais do plantel. O monitoramento da eficiência reprodutiva é realizado pelo acompanhamento do rebanho, pelo exame reprodutivo conduzido por médico veterinário e pela escrituração dos eventos reprodutivos e produtivos. Esses dados geram índices que propiciarão um diagnóstico dos pontos de estrangulamento passíveis de comprometer a produtividade do rebanho. A partir disso, é possível estabelecer estratégias e intervenções para aumentar a eficiência reprodutiva (CARNEIRO et al., 2010).

Atualmente, há a disponibilidade de diversos programas informatizados para gerenciamento reprodutivo, que fornecem relatórios e cálculos precisos de vários índices (CARNEIRO et al., 2010).

Conforme Carneiro et al. (2010) os fenômenos reprodutivos de interesse na fisiologia da vaca são a manifestação do estro (cio) com ocorrência da ovulação, concepção e manutenção da prenhez. Nesse sentido, diversos fatores podem comprometer a eficiência reprodutiva, como: o protocolo de inseminação, a qualidade dos oócitos (gametas femininos), o ambiente uterino, o reconhecimento materno da prenhez, a condição corporal, a produção de leite, as doenças, os ingredientes da dieta e o touro. Além disso, deve ser dada atenção não só ao manejo geral como também ao manejo alimentar e ambiental oferecido ao rebanho.

Para tanto, os pontos fundamentais que envolvem o sucesso reprodutivo compreendem: evitar partos prematuros e distocias (anormalidades no andamento do parto); tratar precocemente as endometrites (inflamação do endométrio, camada que reveste a parte interna do útero) e as doenças do pós-parto; antecipar o retorno ao estro e identificá-lo corretamente; inseminar em tempo certo, monitorar a eficiência do inseminador e realizar o diagnóstico precoce de gestação (CARNEIRO et al., 2010).

As perdas de gestação em vacas de leite, desde a fertilização até o parto, podem atingir 60%. No entanto, as taxas de fertilização são altas em bovinos, ao redor de 95%, sugerindo que as perdas ocorrem principalmente após a fertilização. Não obstante, vários estudos têm demonstrado que a fertilização pode ser comprometida pelo aumento na ordem de parição, em vacas de alta produção de leite e por fatores ambientais, como o estresse térmico (CARNEIRO et al., 2010).

A mortalidade embrionária tem sido responsabilizada pela maioria das perdas reprodutivas em rebanhos inseminados. Como mencionado, essas perdas ocorrem principalmente nos primeiros dias após a inseminação artificial e influenciam fortemente a taxa de concepção (CARNEIRO et al., 2010).

Para atingir índices reprodutivos satisfatórios, é necessário prover nutrição adequada aos animais. A fêmea também deverá ser suprida em todas as suas necessidades, já que a atividade cíclica ovariana ocorrerá apenas em vacas com balanço energético positivo, ou seja, nos animais que ingerirem alimentos que forneçam mais energia que o necessário para a sua manutenção e produção de leite (CARNEIRO et al., 2010).

Portanto, o conforto animal interfere não só na produção de leite, como também na reprodução. Alguns aspectos, como acesso às áreas sombreadas, bebedouros e abrigos contribuem efetivamente para o controle do estresse térmico, o que favorece a concepção e a manutenção da gestação. Em animais sob efeitos estressantes ambientais, climáticos ou sociais, ocorrem a diminuição da manifestação do comportamento estral e da ovulação (CARNEIRO et al., 2010).

### **3.2. Índices zootécnicos reprodutivos**

A produção de leite no Brasil sofreu importantes transformações nos últimos anos. As mudanças foram caracterizadas pela maior demanda da indústria de lácteos, pelo aumento do consumo do produto e pela diminuição das importações para suprir o mercado interno. O sucesso da atividade leiteira passa obrigatoriamente pelo manejo reprodutivo adequado. A obtenção de bons índices reprodutivos é dependente de outros fatores relacionados ao manejo sanitário e nutricional (STUMPF JUNIOR, 2009, citado por PEGORARO et al., 2009).

A performance reprodutiva é um ponto crítico para a rentabilidade de um sistema de produção de leite, por determinar a taxa de refugo e o número de animais para a

reposição, o progresso genético, a duração do período seco e a produção leiteira do efetivo.

Para que a assistência técnica e o produtor possam avaliar os índices zootécnicos é essencial incrementar a utilização de fichas de controle reprodutivo na propriedade rural. É fundamental a capacitação dos técnicos em coletar e interpretar informações para cada situação de rebanho. Diferentes situações podem requerer metas distintas em relação aos índices analisados (PEGORARO et al., 2009).

Anotações mínimas necessárias para um programa de controle reprodutivo incluem dados como: data do nascimento, identificação dos animais, ocorrência de cio, data da inseminação artificial com identificação do reprodutor utilizado, confirmação da prenhez, previsão de secagem, data do parto, abortos e outras ocorrências.

Os índices reprodutivos são utilizados como ferramentas para gerenciamento de um rebanho. São obtidos a partir de informações colhidas dos exames reprodutivos e do registro das datas dos eventos ocorridos durante a vida do animal, como: nascimento, idade à puberdade, estros (ocorrência de cios), acasalamentos, idade ao primeiro parto, gestação, intervalo de partos, taxas de aborto e de concepção e número de doses de sêmen por concepção, os quais devem ser analisados em conjunto e não isoladamente (CARNEIRO et al., 2010). Os índices permitem controle efetivo do rebanho, fornecendo informações para a tomada de decisão na condução de atividades, como a seleção de genótipos de interesse para a atividade produtiva e o descarte de animais de menor potencial produtivo (CARNEIRO et al., 2010).

Os rebanhos requerem visitas técnicas a intervalos mensais ou quinzenais para avaliar o desempenho e reconhecer com rapidez determinadas tendências. Isso permite ao técnico recomendar com agilidade alterações de manejo e ambientais (CARNEIRO et al., 2010).

Outro aspecto a ser considerado é a idade à puberdade e a primeira parição. A puberdade é caracterizada pela primeira ovulação fértil da fêmea. Esse índice possui importância econômica, pois a partir desse momento o animal apresenta potencial para se reproduzir (CARNEIRO et al., 2010).

A idade à puberdade pode ser influenciada por: raça, manejo e alimentação na fase de crescimento. Animais que apresentam desenvolvimento deficiente expressam o estro e ovulam mais tardiamente. Outro ponto importante é o fato de os animais de raças

zebuínas atingirem a puberdade 4 a 6 meses mais tarde que os de raças taurinas (CARNEIRO et al., 2010).

Alguns trabalhos referem que para maximizar a produção de leite por vida do animal, a idade média ao primeiro parto deve ser cerca de 24-25 meses (ETGEN; REAVES, 1978). Contudo, isso depende do momento em que a novilha atingirá a maturidade sexual, a qual está mais dependente do peso corporal da novilha do que da sua idade (ETGEN; REAVES, 1978).

Normalmente, uma novilha bem alimentada irá apresentar o primeiro estro por volta dos 9 a 11 meses de idade, mas se a alimentação não for bem equilibrada, o primeiro estro poderá surgir apenas aos 20 meses. Assim, a primeira inseminação deverá ocorrer quando a novilha demonstra sinais de puberdade e atinge 60% do seu peso em adulto (350-400 kg), com um tamanho ótimo, que lhe permita suportar uma gestação. Desta forma, para que o primeiro parto seja obtido aos 24 meses, a primeira inseminação deveria ser feita preferencialmente por volta dos 14-16 meses (CARNEIRO et al., 2010).

A idade ao primeiro parto deve ser considerada um critério de seleção, pois está relacionada a idade e a puberdade, ou seja, quanto mais precoce ocorrer, mais cedo a fêmea se tornará produtiva, possibilitando maior número de gestações durante sua vida útil. Isso refletirá em maior produção acumulada de leite e geração de bezerras, que poderão ser utilizados como animais de reposição ou excedentes para a venda (CARNEIRO et al., 2010).

### **3.2.1 Intervalo de partos (IP)**

O intervalo de partos é o período entre dois partos consecutivos e pode medir a eficiência reprodutiva individual e a do rebanho. Para alcançar a máxima produção de leite por dia de vida da vaca, ela deve parir em intervalos regulares de 12 a 14 meses. Intervalos de partos mais longos causam comprometimento econômico, já que a próxima parição será retardada, e atrasará a geração de um novo bezerro e de uma nova lactação.

O IP é constituído dos períodos de serviço e de gestação. Como esse último é mais ou menos constante, ou seja, em torno de 280 dias para bovinos, conclui-se que, para o rebanho livre de doenças e possíveis causas de aborto, o IP passa a depender diretamente do período de serviço, assim como do período voluntário de espera (PEGORARO et al., 2009).

Ideal é termos o IP ao redor de 12 meses, ou seja, 1 parto ao ano. Um IP longo acarreta grandes prejuízos à atividade leiteira por diminuir o número de vacas em lactação no rebanho, animais para venda ou reposição, e conseqüentemente a produção de leite total do rebanho e a lucratividade da atividade leiteira (PEGORARO et al., 2009).

Na tabela 1 estão descritos índices reprodutivos ideais a serem alcançados e aqueles que indicam a existência de 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%
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).

Quando o intervalo for de 12 meses nas vacas com duração da lactação de 10 meses (Tabela 2), haverá 83% de vacas do rebanho em produção. Nos rebanhos com vacas de menor eficiência reprodutiva, refletida num intervalo de partos de 18 meses, apenas 55% das vacas estarão em lactação (CARNEIRO et al., 2010).

**Tabela 2. Porcentagem de vacas em lactação de acordo com a duração da lactação e do intervalo de partos.**

Duração da lactação (meses)	Intervalo de partos (meses)			
	12	14	16	18
	% de vacas em lactação			
10	83	71	62	55
9	75	64	56	50
8	66	57	50	44
7	58	50	43	38

Fonte: Carneiro et al. (2010).

O intervalo de partos é um bom parâmetro para avaliação da reprodução de um rebanho, já que é reflexo de outros índices, como o período de serviço, as taxas de detecção de estro e de concepção (CARNEIRO et al., 2010).

A análise deste índice fornece avaliação geral da situação reprodutiva do rebanho. Contudo, a avaliação da eficiência reprodutiva em função dos partos não é uma boa estratégia, porque o índice obtido hoje, reflete uma situação ocorrida há pelo menos 9 meses. Usando esta metodologia, inclui-se somente os animais que pariram mais de uma vez, excluindo, entretanto, categorias como primíparas e vacas refugadas, afetando assim a eficiência da avaliação. Para este parâmetro sofrer modificações evidentes tem de haver mudanças radicais de eficiência reprodutiva, ou alternativamente, têm de ser trabalhados retrospectivamente dados acumulados ao longo de vários anos (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

### **3.2.2 Período voluntário de espera (PVE)**

É o período compreendido entre o parto e o momento pré-determinado para os animais retornarem à reprodução e deve se situar de 45 a 50 dias. É importante que os animais reestabeleçam o ciclo estral o mais rápido possível. A primeira inseminação/monta após o parto pode ser comprometida por: observação ineficiente do estro, balanço energético negativo, retenção de placenta, endometrites e anestro (ausência de cio) (CARNEIRO et al., 2010).

A primeira ovulação após o parto ocorre ao redor de 25 dias, contudo, a primeira detecção de estro ocorre posteriormente. Vacas que exibem estro antes dos primeiros 30 dias após o parto requerem menos serviços por concepção em comparação às vacas que não manifestaram os sinais de cio durante esse período. Entretanto, inseminações muito precoces (<50 dias) podem resultar em maior número de serviços por concepção (CARNEIRO et al., 2010).

### **3.2.3 Período de serviço (PS)**

O PS é período que compreende o tempo decorrido entre o parto e a concepção (encontro de gametas). Para atingir o intervalo de partos ideal, o período de serviço deve ser o menor possível. (CARNEIRO et al., 2010).

Um dos principais fatores limitantes da adoção da inseminação artificial em bovinos, não só no Brasil mas também em países desenvolvidos, é a deficiente detecção do estro. Como resultado, os rebanhos nos quais se adota a inseminação artificial podem apresentar comprometimento direto na eficiência reprodutiva como um todo. As fêmeas zebuínas, que representam aproximadamente 80% das matrizes nos rebanhos brasileiros, apresentam a duração do estro mais curta que as de raças taurinas. Assim, 30,7% dos estros são iniciados e terminados durante a noite, reduzindo ainda mais a identificação acurada da manifestação estral (CARNEIRO et al., 2010).

Para maior eficiência na identificação do estro, deve haver comprometimento de tempo para sua execução. A detecção do estro pode ser feita pelo uso de métodos auxiliares, como equipamentos eletrônicos, podômetros ou sensores de pressão. Contudo, a observação humana é imprescindível (CARNEIRO et al., 2010).

Normalmente, a detecção do estro ocorre em apenas 50% dos animais que efetivamente estão ciclando. Além disso, muitas vezes ocorre a observação errônea, que leva à realização de inseminação artificial em animais que não estão em cio ou até mesmo que já conceberam o que pode causar a perda da gestação. Portanto, a detecção do estro pode ser dificultada pela inabilidade e pelo desconhecimento técnico da pessoa responsável pela identificação, pelo período curto de observação, pelo piso inadequado para os animais manifestarem os sintomas do cio, pelo estresse térmico e pela alta incidência de afecções no casco (CARNEIRO et al., 2010).

Os fatores que podem prolongar o período de serviço são a alta produção de leite; os partos prematuros e as distocias; a retenção de placenta e as endometrites; a deficiência na detecção de estro e no procedimento de inseminação; o anestro pós-parto prolongado, causado principalmente por disfunções ovarianas ou má nutrição e manejo ambiental deficiente (CARNEIRO et al., 2010).

O atraso no reinício da atividade ovariana após o parto está associado à baixa ingestão de matéria seca, à perda de condição corporal no pós-parto ou à exigência energética para a alta produção de leite (CARNEIRO et al., 2010).

O intervalo médio entre o parto e a concepção é de 85 a 115 dias. Quanto mais cedo ocorrer a concepção, maior será o número de crias e maior será a produção de leite por dia de intervalo de partos e durante a vida produtiva do animal (CARNEIRO et al., 2010).

#### **3.2.4 Intervalo parto 1ª inseminação artificial (P1ªIA)**

O P1ªIA é um índice muito útil, pois reflete a eficiência de detecção de cios e o período de anestro pós-parto. Este parâmetro pode ser calculado em intervalos de tempo curtos (por exemplo, trimestralmente), pelo que é útil como indicador permanente da evolução da eficiência reprodutiva. Uma das desvantagens deste parâmetro, é que não engloba nenhum fator de fertilidade (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002). Admitindo como objetivo um IP de 12 meses, o intervalo P1ªIA deverá variar entre os 85 e os 90 dias (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

#### **3.2.5 Intervalo parto concepção (IPC)**

O IPC, ou dias abertos, corresponde ao número de dias entre o parto e a IA fecundante. Idealmente, o IPC deveria coincidir com a P1ªIA e, se possível, permanecer entre os 75 e os 85 dias, para que o IP alcançado fosse de 12 meses (ETGEN; REAVES, 1978). O IPC é um indicador que pode ter muita variação segundo as medidas de manejo adaptadas pela exploração, tais como a detecção de cio, PVE, técnica de inseminação, qualidade do sêmen, mortalidade embrio-fetal, doenças e nutrição (LÖF et al., 2006).

### **3.2.6 Número de serviços por concepção (NSC)**

Esse índice é obtido pela divisão do número de acasalamentos pelo número de animais que conceberam. Como esse índice está inversamente relacionado à taxa de concepção, as condições que interferem nesse parâmetro são semelhantes (CARNEIRO et al., 2010). Para esse índice os valores obtidos podem ser relacionados à fertilidade, onde o número de serviços <1,76 são de boa fertilidade, de 1,76 a 2 fertilidade adequada, de 2,01 a 2,30 problemas moderados e >2,30 problemas severos.

### **3.2.7 Número de inseminações por concepção (IAC)**

O IAC fornece informação do número de inseminações necessárias para obter uma gestação. Este índice é baseado num diagnóstico positivo de gestação, ou por parto como confirmação de uma inseminação com resultados positivos (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Este número pode ser calculado de duas formas: pode-se calcular usando como numerador o número de IA realizadas na totalidade dos animais ou utilizando o número de IA realizadas apenas nos animais diagnosticados como gestantes, sendo o denominador comum a ambas: o número de vacas gestantes (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Para avaliar a eficiência reprodutiva, o cálculo baseado no número total de vacas é o mais indicado, já que ele inclui todas as inseminações da exploração independentemente de a vaca estar ou não prenha (FARIN; SLENNING, 2001).

Como esse índice está inversamente relacionado à taxa de concepção, as condições que interferem nesse parâmetro são semelhantes (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Este índice é um bom indicador da fertilidade à inseminação e, como tal, avalia indiretamente a qualidade do sêmen utilizado e da técnica de inseminação, bem como a fertilidade intrínseca e o estado sanitário das fêmeas. Pode ser aplicado a todas as classes de fêmeas.

Este parâmetro é um dos mais úteis do ponto de vista econômico, uma vez que os custos do sêmen, dos tratamentos hormonais, da mão-de-obra e do atraso no estabelecimento da gestação seguinte, aumentam com o número de inseminações necessárias para o animal ficar gestante.

Segundo Etgen; Reaves (1978), um IAC ideal seria de uma inseminação por gestação, sendo 1,5 inseminações/gestação uma meta mais realista. Contudo, passando o valor de 1,75 inseminações/gestação, este tem de ser revisto, identificando as causas do problema de modo a ser corrigido.

O IAC pode ser afetado pela precisão de detecção de cios, qualidade do sêmen, manuseamento do sêmen, técnica de inseminação, qualidade dos oócitos e ambiente uterino (< 10%) (HARDIN, 1993). Como principal desvantagem aponta-se o fato de ser trabalhoso e dispendioso, no caso de as vacas serem diagnosticadas individualmente.

### **3.2.8 Taxa de detecção de cios (TDC)**

Este é um índice que se baseia na proporção matemática entre cios detectados e número de cios que poderiam ter ocorrido. É um dos parâmetros mais importantes na reprodução visto que pode alterar profundamente outros parâmetros. Para o seu cálculo, assume-se que a totalidade da população de fêmeas em consideração está a ciclar, todos os ciclos estrais tem 21 dias e os cios detectados correspondem efetivamente a vacas em cio (O'CONNOR, 2007). A fórmula para o cálculo de taxa de detecção de cio, na sua expressão mais simples, seria:

$$\text{TDC} = (\text{n}^\circ \text{ cios observados} / \text{n}^\circ \text{ vacas} \times \text{n}^\circ \text{ dias de observação}) \times 21 \times 100$$

Quando este índice é utilizado para fêmeas paridas, tem de se considerar o PVE, que na maioria dos casos estará entre os 45 a 60 dias pós-parto. Existe ainda uma forma muito prática e simples de se estimar a eficiência da detecção de cios, em especial quando se trabalha com efetivos numerosos. Assim, e partindo do princípio de que apenas as vacas que não entraram em cio após inseminadas é que são apresentadas ao veterinário para diagnóstico de gestação, podemos esperar que mais de 85% das vacas apresentadas para diagnóstico de gestação aos 45 a 60 dias após a inseminação artificial (2 a 3 ciclos), devem estar gestantes. (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Idealmente, a TDC deve aproximar-se dos 65 a 70%. Valores inferiores a 65% sugerem uma falha na detecção de cios enquanto valores superiores a 70% podem indicar que o número de cios detectados é superior aos que verdadeiramente ocorrem, levando a uma diminuição da precisão da detecção e, sobretudo diminuindo o retorno econômico (FARIN; SLENNING, 2001).

### **3.2.9 Taxa de não retorno (NR)**

A NR é calculada como o número total de vacas inseminadas pela primeira vez depois de um parto ou pela primeira vez na vida e que não foram reinseminadas (não voltaram a apresentar cio) num determinado período subsequente, dividido pelo número total de fêmeas inseminadas pela primeira vez (ROCHA et al., 2009).

É utilizada universalmente como um padrão de avaliação da fertilidade do sêmen dos touros doadores, como medida de fertilidade de efetivos bovinos, bem como para qualificar a eficiência dos inseminadores. Esta taxa baseia-se no fato de, se uma fêmea não ficar gestante à inseminação, deverá apresentar um novo cio cerca de 21 dias mais tarde (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Na utilização desta taxa é necessário indicar para quantos dias após a inseminação ela foi calculada. De fato, a taxa de NR aos 30 dias após a inseminação, vai dar resultados muito superiores a NR aos 120 dias, já que no segundo caso, podem eventualmente excluir se as vacas com corpo lúteo persistente bem como para se compensar uma taxa deficiente de detecção de cios ou de mortalidade embrionária precoce (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002). Muitos estudos indicam que a NR deve ser medida aos 30-60 dias e aos 60-90 dias (ETGEN; REAVES, 1978).

A grande popularidade desta taxa deve-se à facilidade do seu cálculo: se ao fim de um período previamente determinado não der entrada um registro de inseminação para uma vaca que já foi anteriormente inseminada, o computador registra-a como gestante (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

Este parâmetro é influenciado pelo número de partos e por fatores ambientais (SOYDAN et al., 2009). A NR não é muito exata, visto que, o retorno ao cio pode não ser registrado por morte, doença, venda ou cobertura não registrada, tendo como um dos principais inconvenientes ser altamente influenciada pela taxa de detecção de cio. E tem a vantagem de poder ser utilizada para todos os grupos de fêmeas do efetivo da exploração (ETGEN; REAVES, 1978; ROCHA; CARVALHEIRA, 2002).

### **3.2.10 Taxa de concepção (TC)**

A taxa de concepção é obtida através da divisão do número de vacas gestantes, pelo número total de inseminações realizadas, em determinado período. Não devem ser consideradas para o cálculo apenas as inseminações de vacas que conceberam, pois a

interpretação do índice ficará comprometida, já que vacas repetidoras de cio podem afetar negativamente essa taxa (CARNEIRO et al., 2010).

Este índice fornece uma informação semelhante à que se obtém com o NR e consiste na proporção de animais que ficam gestantes na primeira inseminação. No entanto, é um índice mais confiável, pois é baseado num diagnóstico positivo de gestação por palpação retal, por exame ecográfico ou por parto como confirmação de uma inseminação com resultados positivos. A principal desvantagem deste método é ser trabalhoso (e potencialmente dispendioso) se baseado no exame individual de todas as vacas inseminadas.

O objetivo é manter a taxa de concepção pelo menos nos 50% (YOUNG, 2002), embora valores mais desejáveis devessem rondar os 60%.

A TC é influenciada por diversos fatores, tais como doenças reprodutivas (RMF, quistos, metrites), nutrição, época de ano, qualidade do sêmen e manejo de inseminação (RISCO; ARCHIBALD, 2005). O nível de produção de leite também contribui para a sua alteração, bem como o número de lactações (OVERTON; SISCHO, 2005). Em geral, esse índice é menor no verão e apresenta pequeno aumento no outono e no inverno. A mortalidade embrionária causada pelo estresse térmico está envolvida neste evento (CARNEIRO et al., 2010). Contudo, o grande déficit na taxa de detecção de cios, em muitas das explorações, é um dos fatores que mais afeta a taxa de concepção, resultando em valores muito além dos desejados (FARIN; SLENNING, 2001).

### **3.2.11 Taxa de prenhez (TP)**

Atualmente, especialistas da área de reprodução bovina consideram que a taxa de prenhez é a ferramenta mais eficiente para monitorar o desempenho reprodutivo dos rebanhos. Esse indicador pode ser obtido em curto espaço de tempo, inclui primíparas e pluríparas, e possibilita a implementação de ações corretivas em tempo hábil.

A TP indica o percentual de vacas que está se tornando gestante em relação ao total de vacas aptas do rebanho, a cada 21 dias. Vacas aptas são aquelas que retornam à reprodução após o período de espera voluntário (PEV), em torno de 45 dias após o parto. Quanto maior a taxa de gestação de um rebanho, maior a quantidade de vacas gestantes nos primeiros ciclos reprodutivos após o PEV, e maior o retorno econômico para o sistema de produção (MARTINS et al., 2018).

A TP engloba dois importantes índices: a taxa de serviço e a taxa de concepção. Portanto, para obter alta taxa de prenhez é necessário que a maioria das vacas aptas estejam ciclando, sejam observadas em cio e sejam inseminadas corretamente (aumento da taxa de serviço. Além disso, essas vacas devem apresentar ambiente uterino adequado para o desenvolvimento embrionário inicial e manutenção da gestação (aumento da taxa de concepção) (MARTINS et al., 2018).

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

Os fatores que podem interferir nessa taxa são aqueles relacionados à qualidade do sêmen, seja na monta natural ou na inseminação artificial, à técnica de inseminação artificial propriamente dita, à eficiência de detecção de estro, ao anestro e às perdas da gestação. Dessa forma, é recomendado usar touros aprovados no exame andrológico ou sêmen de centrais idôneas, estabelecer eficiente esquema de observação do estro e de acasalamentos e manter manejo nutricional, sanitário e ambiental adequados (CARNEIRO et al., 2010).

### **3.2.12 Taxa de serviço (TS)**

A taxa de serviço é obtida pelo número de vacas servidas (que apresentaram estro e foram inseminadas) dividido pelo total de vacas submetidas à reprodução, em determinado período (CARNEIRO et al., 2010).

Esse índice é influenciado pela eficiência de detecção de estro e pelo anestro. A taxa de serviço deve ser avaliada considerando-se todos os animais e deve ser dividida em taxa de serviço à segunda inseminação ou mais e taxa de serviço à primeira inseminação (CARNEIRO et al., 2010).

Como já citado, os parâmetros para avaliação da eficiência reprodutiva devem ser analisados de forma global, ou seja, no rebanho todo, e de forma estratificada, de acordo com o número de lactações. Dessa forma, haverá dados para constatar se o problema encontra-se nos animais jovens ou de mais idade.

### **3.2.13 Taxa de gestação (TG)**

A TG é obtida pela divisão entre o número de animais gestantes e o número de animais que foram expostos à reprodução, em determinado período.

Também pode ser avaliada por meio da multiplicação da taxa de detecção de cio pela taxa de concepção (CARNEIRO et al., 2010). Contudo, esta fórmula tem algumas lacunas como, por exemplo, a TDC (taxa de detecção de cio) inclui vacas que podem ter sido vistas em cio mais do que uma vez em 21 dias e a TC (taxa de concepção) inclui apenas vacas prenhas. Sendo assim, é mais exato calcular a TG diretamente, a partir dos registros mensais de confirmação de gestação (FETROW et al., 2007). Implementação e gestão correta de programas reprodutivos pode resultar em TG acima de 20%, mas atualmente a média na maioria das regiões mantém-se perto de 13-15% (BRETT; MEIRING, 2015).

### **3.2.14 Dias em lactação (DEL)**

O DEL serve tanto para avaliação de desempenho produtivo como reprodutivo. Ele representa quanto tempo a vaca fica em lactação e em rebanhos especializados, geralmente é de 305 dias e em rebanhos de alta produção o DEL pode ser estendido para 365 dias. Geralmente em rebanhos onde a nutrição provém principalmente de pastagens, esse valor pode ser menor.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos os elementos que determinam uma produção mais rentável, como o gerenciamento de todo o processo, o uso intensivo da área para a produção de forragem, a eficiência reprodutiva, a menor idade ao primeiro parto e a adequação do genótipo ao ambiente são pontos cruciais para o sucesso da atividade leiteira.

A eficiência reprodutiva é o fator que, isoladamente, mais afeta a produtividade e a lucratividade de um rebanho. Em um sistema em que a reprodução é ineficiente, ocorre aumento no descarte involuntário, diminuição da longevidade e do número de animais para reposição, menor progresso genético, maior gasto com inseminação e com medicamentos. Além disso, há redução na produção de leite, pois haverá aumento do intervalo entre lactações, assim como prolongamento do período seco da vaca e da proporção de vacas secas no rebanho.

O manejo reprodutivo do rebanho bovino leiteiro, com base nos índices zootécnicos, tem como objetivo otimizar o desempenho reprodutivo e produtivo do rebanho, de forma que, cada vaca em idade reprodutiva, produza um bezerro por ano e este deva ser criado de forma sadia, para que se torne um sistema sustentável do ponto de vista econômico e ambiental.

Diversas práticas de manejo, tais como a escolha do plantel (machos e fêmeas), o estabelecimento da estação reprodutiva de novilhas e vacas, manejo diferenciado das primíparas, descarte de animais improdutivos, reposição das matrizes no plantel, menor intervalo de partos, correta identificação deaios, escolha da monta natural e/ou inseminação artificial, controle dos fatores que interferem na concepção, diagnóstico

precoce de gestação, uso de técnicas corretas de manejo no período seco, parto e pós-parto levarão o produtor a alcançar melhor eficiência do sistema de produção bovina leiteira.

A eficiência reprodutiva é um dos principais indicadores a considerar quando se pretende elevar a rentabilidade na exploração bovina leiteira. Prolongados períodos de anestro após o parto aumentam o intervalo de partos e comprometem o desempenho da atividade. Ganhos na eficiência reprodutiva resultam em incrementos diretos e proporcionais no resultado econômico da propriedade.

Portanto, é essencial manter um sistema de controle reprodutivo para identificar possíveis circunstâncias que estejam causando perdas e corrigi-las antes que as consequências sejam irremediáveis e os prejuízos, certos. Neste contexto, o monitoramento do rebanho leiteiro por meio da obtenção e análise dos índices zootécnicos reprodutivos, permite otimizar a produção por meio do melhor aproveitamento de recursos, como: instalações, capital investido em rebanho e infraestrutura, mão-de-obra.

## **5. RESUMO**

### **ÍNDICES ZOOTÉCNICOS REPRODUTIVOS DE VACAS LEITEIRA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Nesta revisão foi abordado o tema sobre os principais índices zootécnicos reprodutivos de vacas leiteiras. Para tal, foram utilizadas informações de diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, teses, dissertações, livros e anais de congressos e simpósios. Tentou-se comparar os resultados obtidos por diversos trabalhos mostrando alguns aspectos do monitoramento do rebanho por meio dos índices reprodutivos em vacas leiteiras. A pecuária leiteira é uma atividade economicamente desafiante, na qual, falhas podem causar prejuízos, ocasionando até a retirada do produtor de leite da atividade. O monitoramento é a ferramenta que permite identificar os pontos problemáticos e os resultados das eventuais correções. Portanto, práticas zootécnicas de manejo são fundamentais para proporcionar uma eficiência reprodutiva adequada. É imperativo que por meio dos índices zootécnicos, o produtor de leite possa obter um sistema sustentável do ponto de vista econômico e ambiental.

**Palavras-chave:** Bovino leiteiro. Intervalo de parto. Período de serviço. Reprodução.

## **6. SUMMARY**

### **REPRODUCTIVE ZOOTECHNIC INDEXES OF DAIRY COWS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW**

In this review, the topic of the main reproductive zootechnical indices of dairy cows was addressed. To this end, information about various sources was used, including research institutions, specialized websites, dissemination magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals, theses, dissertations, books and proceedings of congresses and symposia. We tried to compare the results obtained by several studies showing some aspects of herd monitoring through reproductive indices in dairy cows. Dairy farming is an economically challenging activity, in which failures can cause damage, even causing the milk producer to withdraw from the activity. Monitoring is the tool that makes it possible to identify problematic points and the results of any corrections. Therefore, zootechnical management practices are essential to provide adequate reproductive efficiency. It is imperative that through the zootechnical indices, the milk producer can obtain a sustainable system from an economic and environmental point of view.

**Key words:** Calving interval. Dairy cattle. Reproduction. Service period.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. PLANO PECUÁRIO NACIONAL 2012/2013. Proposta preliminar da Embrapa Gado de Leite.

ETGEN, W. M, REAVES, P. M. Dairy cattle feeding and management. N°. Ed. 6 pp. Vi + 638pp, 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, 2001, 255-289 p.

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).

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, 2007, 473-489 p.

GONZÁLEZ-RECIO, PÉREZ-CABAL M. A, ALENDA R. Valor econômico da fertilidade feminina e sua relação com o lucro na pecuária leiteira espanhola. **J. Dairy Sci.** **87**, 2004, 3053-3061 p.

HOESTRA J, VAN DER LUGT A. W, VAN DER WERF J. H. J, OUWELTJIES W. Genetic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle. **Livest. Prod. Sci.** **40**, 1994, 225-232 p.

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**, 2002, 1251-61 p.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **Journal of Dairy Science**, v. 84, 2001, 1277-1293 p.

MARTINS, T. M. et al. 10 dicas de ouro para aumentar a taxa de prenhez. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, 2018.

MIETTINEN, P. V. A, SETALA J. J. Relationships between subclinical ketosis, milk production and fertility in Finnish dairy cattle. **Prev. Vet. Med.** **17**, 1993, 1-8 p.

MOITOSO, M. F. Eficiência reprodutiva de explorações leiteiras. 45 f. Tese (Doutorado) – **Curso de Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar Universidade de Porto**, Porto, 2010.

O' CONNOR, M. L. Estrus Detection in Youngquist RS, Threlfall WR (Eds.) Current Therapy in Large Animal Theriogenology 2° Ed, W. B. **Saunders Company**, 2007, 270-277 p.

OVERTON M. SISCHO W.M. Comparison of reproductive performance by artificial insemination versus natural service sires in California dairies **Theriogenology** **64**, 2005, 603-613 p.

PEGORARO, L. M. C. et al. Manejo Reprodutivo em Bovinos de Leite. **Embrapa**, Pelotas, 2009

PRYCE J. E, VEERKAMP R. F, THOMPSON R, HILL W. G, SIMM G. Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Frisian Dairy cattle. **Anim. Sci.** **65**, 1997, 353-360 p.

PRYCE J. E, ESSLEMONT R, J, THOMPSON R, VEERKAMP R. F, KOSSAIBATI M. A, SIMM G. Estimation of genetic parameters using health fertility and production data from a management recording system for dairy cattle. **Ani. Sci.** **66**, 1998, 577-584 p.

PRYCE J. E, COFFEY M. P, BROTHERSTONE S. The genetic relationship between calving interval, body condition score and linear type and management traits in registered Holsteins. **J. Dairy Sci.** **83**, 2000, 2664-2671 p.

RADOSTITS O. M, LESLIE K. E, FETROW J. Saúde do rebanho: medicamentos para a produção de alimentos para animais. 1994 N°. Ed. 2 pp.xii + 631 pp. ref. muitos.

RISCO C, ARCHIBALD L. Eficiência reproductiva del ganado lechero. **Producción Animal**, **16** (162), 2005, 42-49 p.

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, 2002], SPCV, Oeiras: 129-168 p.

ROCHA A, MARTINS A, CARVALHEIRA J. Fertility Time Trends in Dairy Herds in Northern Portugal. *Reprod. Dom. Anim.* Doi: 10.1111/j, 2009, 1439-1531 p.

ROCHA A, ROCHA S, CARVALHEIRA J. Reproductive Parameters and Efficiency of Inseminators in Dairy Farms in Portugal. **Reprod. Dom. Anim.** **36**, 2001, 319-324 p.

SOYDAN E, OCAK N, ONDER H. Conception of Jersey cattle in Turke. **Trop. Anim. Health Prod.** **41**, 2209, 623-628 p.

YOUNG A. Troubleshooting Reproductive Records to Determine Potential Problems. **Utah State University Extension**, Utah, 2002.

ZOCCAL R, CARNEIRO A. V. Uma análise conjuntural da produção de leite no Brasil. Juiz de Fora. Embrapa – **Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite**, Minas Gerais, ano 2, n. 19, 2000.