

64

Circular
TécnicaSão Carlos, SP
Novembro, 2010

Autores

Marco Aurélio Carneiro
Meira Bergamaschi
Médico Veterinário, Dr.,
Analista da Embrapa
Pecuária Sudeste,
São Carlos, SP
marco@cnpse.embrapa.br

Rui Machado
Médico Veterinário, Dr.
Pesquisador da
Embrapa Pecuária
Sudeste,
São Carlos, SP
rui@cnpse.embrapa.br

Rogério Taveira Barbosa
Médico Veterinário, Dr.
Pesquisador
aposentado da Embrapa
Pecuária Sudeste,
São Carlos, SP



Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras

Introdução

A competição na qual está inserida a bovinocultura brasileira exige desta uma melhor adequação ao mercado, em termos de preço e qualidade, assim como no uso da mão-de-obra e da terra. Isso se deve à expansão de algumas culturas como a da cana-de-açúcar, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, e à concorrência com outros países, que muitas vezes praticam preços baseados em custos artificiais decorrentes de subsídios.

Em razão dos fatores citados, a adequação da atividade acaba se tornando de fundamental importância. 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.

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 e pode atingir 40% dos conceptos. Essas perdas irão afetar diretamente o sucesso da exploração causando forte impacto negativo sobre a rentabilidade da produção pecuária.

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.

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. O controle reprodutivo também permite otimizar a produção por meio do melhor aproveitamento de recursos, como: instalações, capital investido em rebanho e infraestrutura, mão-de-obra etc.

Estudos demonstraram que 43,2% dos descartes ocorridos em fazendas leiteiras foram involuntários, e metade desse total teve causas reprodutivas (Figura 1).

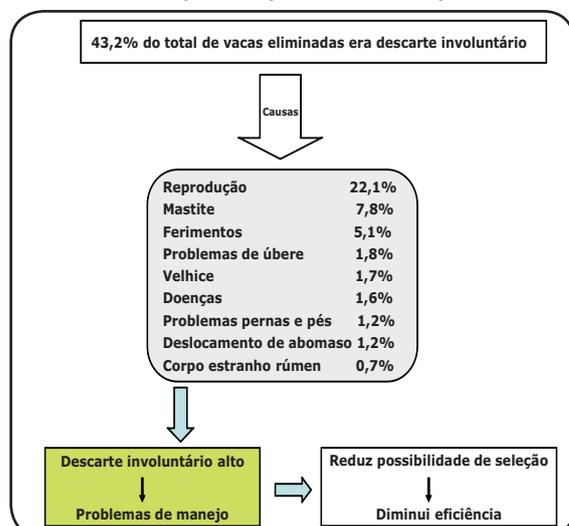


Figura 1. Causas para descartes de animais em fazendas leiteiras. Fonte: Faria, adaptado de Michigan Dairy Herd Improvement Records, 1976.

Monitoramento do rebanho

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.

Atualmente, há a disponibilidade de diversos programas informatizados para gerenciamento reprodutivo, que fornecem relatórios e cálculos precisos de vários índices. Contudo, ainda existem tecnologias de baixo custo que auxiliam muito o manejo diário dos animais, como o quadro reprodutivo (Figura 2). Essa ferramenta permite exposição clara e rápida da condição em que se encontram as vacas, estratificando-as em paridas e não-acasaladas, acasaladas, prenhes em lactação e secas. São diferenciadas por fichas de cores distintas, providas de ímã. Nessas identificações, faz-se a marcação do número do animal e das datas de parto e de acasalamento, de acordo com a situação reprodutiva de cada um deles. A cada dia é reposicionado o círculo interno com base na data. As marcações laterais ao círculo, em que as fichas são alocadas, indicam os períodos ideais que deveriam ocorrer eventos produtivos e reprodutivos, tais como, período de serviço, diagnóstico de gestação e data de secagem, objetivando o intervalo de partos de 12 meses. Com o posicionamento dos animais no quadro, é possível identificar vacas que estão atrasadas reprodutivamente, que secaram precocemente, ou seja, antes de 60 dias do parto e permite também visualizar a distribuição de partos durante o ano.

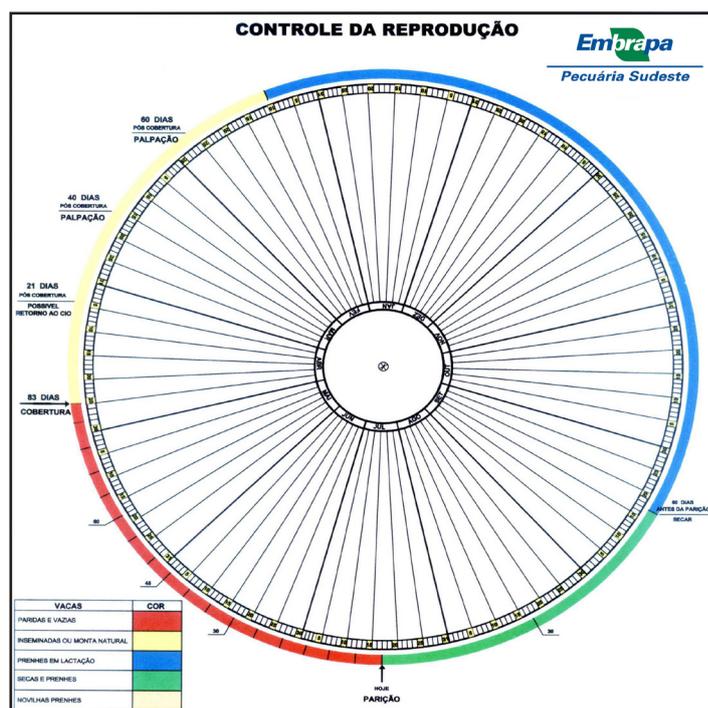


Figura 2. Quadro de controle reprodutivo.

Exames reprodutivos

Os exames reprodutivos permitem selecionar animais aptos à reprodução. Os machos destinados para acasalamento são avaliados por meio de exame andrológico para atestar sua capacidade potencial de fertilização.

A importância do reprodutor para a fertilidade é muito expressiva, uma vez que contribui com metade do material genético para sua descendência e portanto, nele pode ser aplicado um diferencial de seleção maior que nas fêmeas.

O exame ginecológico permite selecionar as vacas aptas para a reprodução e identificar doenças que interferem na ovulação e na concepção, infecções no sistema reprodutivo, bem como é aplicado para o diagnóstico de gestação.

O rebanho deve ser avaliado por médico veterinário capacitado, em intervalos regulares (preferencialmente a cada 15 dias). A identificação e o tratamento precoce de transtornos reprodutivos aumentam a eficiência reprodutiva.

Exames sanitários

Deve-se avaliar a saúde geral do rebanho, assim como as doenças reprodutivas específicas que podem efetivamente comprometer a gestação, tais como leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia bovina a vírus (BVD), neosporose e brucelose. Para esta última, devem-se realizar exames anuais de identificação de animais reagentes. Todas as ocorrências de aborto devem ser investigadas para se identificar a causa. É fundamental a colheita e o envio de material para isolamento do agente causal (o diagnóstico é mais preciso quando é realizado no feto recém abortado). Estratégias de controle com o uso de programas de vacinação devem ser instituídas sob a supervisão de um médico veterinário.

Avaliação da condição corporal

A avaliação da condição corporal é uma importante ferramenta para monitorar o estado nutricional dos animais. A estimativa da condição corporal deverá ser realizada frequentemente e com especial atenção no momento do parto, no pico da lactação e na secagem. Vacas paridas em condição corporal ruim (magras) produzem bezerros mais leves e, em geral, com maior mortalidade no período de aleitamento, e isso compromete o pico da lactação. Além disso, o período para recuperação da vaca é maior e ocorre atraso significativo para o aparecimento do primeiro cio pós-parto. Em bovinos leiteiros utilizam-se escores que variam de 1 (magra) a 5 (obesa), conforme ilustrado na Figura 3. A condição corporal é avaliada pela medição subjetiva de gordura depositada sobre as costelas, nas ancas, nas apófises transversas das vértebras lombares e na inserção da cauda. Para detalhes sobre escores de condição corporal consulte a Circular Técnica 57 da Embrapa Pecuária Sudeste.

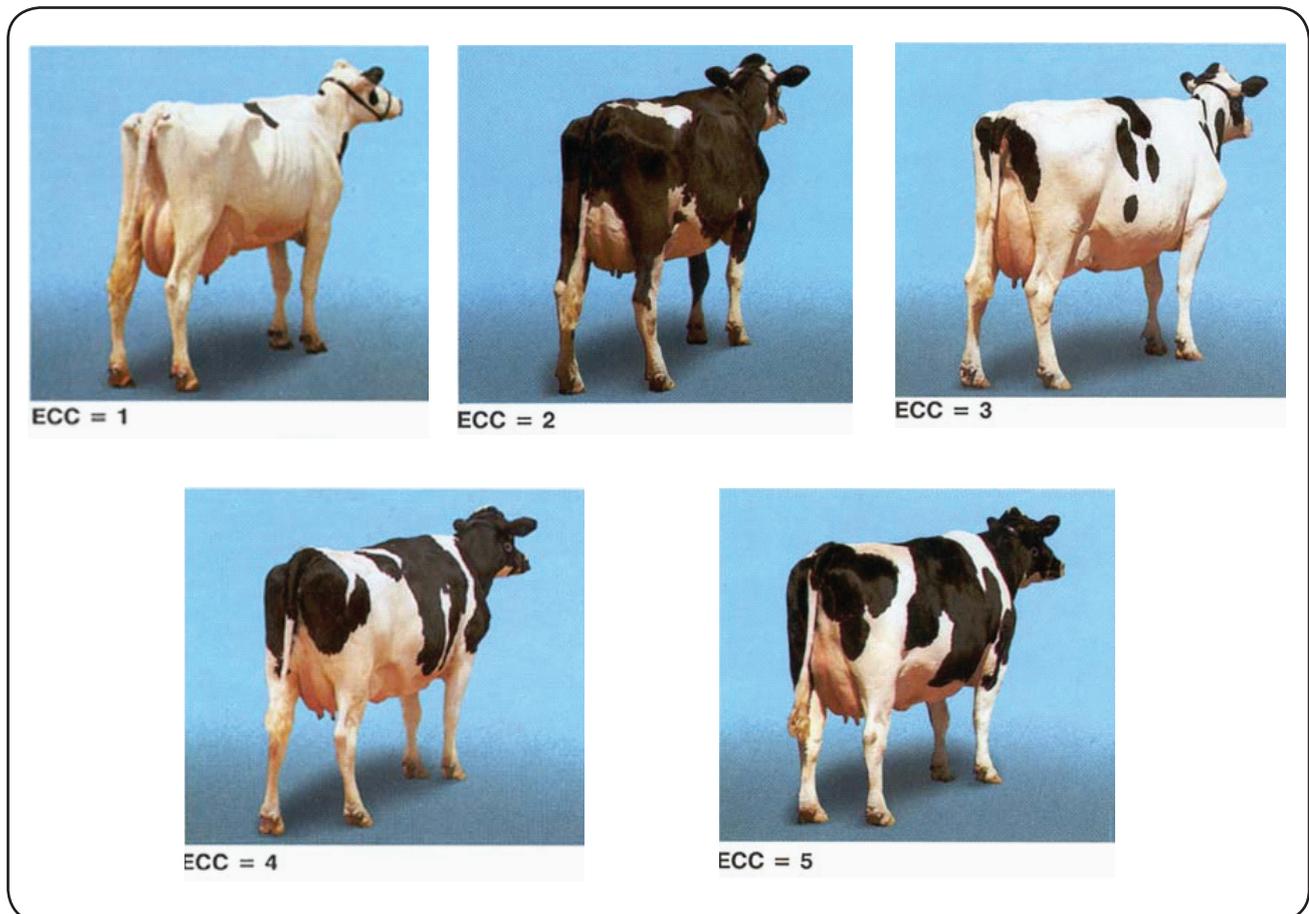


Figura 3. Fotos da condição corporal (ECC) de vacas leiteiras.

Fatores que contribuem para o sucesso reprodutivo

Os fenômenos reprodutivos de interesse na fisiologia da vaca são a manifestação do estro 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 dispensado ao rebanho.

Para tanto, os pontos fundamentais que envolvem o sucesso reprodutivo compreendem: evitar partos prematuros e distocias; tratar precocemente as endometrites 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.

Fertilização e perdas de prenhez

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.

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. A morte embrionária influencia fortemente a taxa de concepção.

Manejo alimentar

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.

Manejo ambiental

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, ocorre a diminuição da manifestação do comportamento estral e da ovulação.

Índices reprodutivos

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, estros (ocorrência de cios), acasalamentos, partos e abortos. 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.

A avaliação da eficiência reprodutiva é complexa e deve envolver vários eventos durante a vida do animal, como: idade à puberdade, idade ao primeiro parto, gestação, o 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.

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.

A seguir são descritos e conceituados os índices de monitoramento da eficiência reprodutiva.

Idade à puberdade e ao primeiro parto

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.

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. Neste caso, o uso de raças especializadas é importante para a produção leiteira, pois possibilita que as novilhas entrem em reprodução ao redor de 15 meses de idade, proporcionando o primeiro parto aos 24 meses de idade. A idade ao primeiro parto deve ser considerada um critério de seleção, pois está relacionada à idade à puberdade; quanto mais precoce ocorrer, mais cedo a fêmea tornar-se-á 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.

Intervalo de partos

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. Quando a concepção é tardia, ocorrerá um prolongamento da lactação, contudo, isso não compensará na produção total, pois a maior produção de leite ocorre nos primeiros meses após o parto. Além disso, limita a intensidade de seleção, uma vez que o prolongamento do intervalo diminui o número de bezerras desmamados e aumenta o intervalo de gerações.

Buscar intervalo de partos de doze meses em rebanhos de baixa produtividade e com baixa persistência de lactação é imprescindível. Em rebanhos de alta produtividade e alta persistência da lactação, o efeito do intervalo de partos prolongado pode ser minimizado pelo uso de somatotrofina e/ou de três ordenhas diárias.

Na Tabela 1 está representada a importância do intervalo de partos dentro do rebanho. Quando o intervalo for de 12 meses nas vacas com persistência da lactação de 10 meses, 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.

Tabela 1. 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: Faria, 1970.

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.

Na Tabela 2 foram simulados os efeitos do aumento do intervalo de partos sobre alguns índices zootécnicos e produtivos, mantendo-se a mesma condição de pico de lactação de 20 kg de leite, 90% de persistência de lactação e vida útil de 6 anos.

Tabela 2. Diferenças quanto ao intervalo de partos (IP) no resultado zootécnico e econômico da atividade leiteira.

Itens	Intervalo de partos (meses)			
	12	15	18	24
Duração da lactação (meses)	10	13	16	22
Produção de leite na vida útil (kg)	25.080	23.180	21.080	17.700
Produção por lactação (kg)	4.180	4.830	5.270	5.900
Média de produção na lactação (kg/dia)	13,7	12,2	10,8	8,8
Produção por dia de IP (kg/dia)	11,4	10,6	9,6	8,1
Nº. de crias	6	4,8	4	3
Diferença em kg de leite comparando-se com a vaca eficiente (IP de 12 meses), em 6 anos	-----	1.900	4.000	7.380
Diferença em kg de leite comparando-se com a vaca eficiente, por ano	-----	317	667	1.230
Preço estimado do litro de leite (R\$ / l)	0,40	0,40	0,40	0,40
Diferença em R\$ para a vaca eficiente por ano	-----	126,00	266,00	492,00
Diferença em nº. de crias / vaca em 6 anos	-----	1,2	2	3

Fonte: Camargo, 2000.

Na Figura 4 verifica-se que vacas de mesmo potencial leiteiro (ex. 4.500 kg/lactação) mantidas em produção pelo mesmo período (ex. 6 anos) terão produtividade distinta se a eficiência reprodutiva for diferente. Assim, aquela vaca com intervalo de partos de 12 meses irá produzir 27.000 kg em sua vida útil, valor muito superior, atingindo 50% a mais do que a vaca com intervalo de partos de 18 meses. Consequentemente, a produção de leite por dia de vida útil também será maior na vaca de intervalo menor, com reflexo direto na lucratividade da atividade.

Na Tabela 3, estimação similar foi feita para aferir o impacto da eficiência reprodutiva na produção leite por dia de intervalo de partos. Assim, considerando vacas com potencial produtivo de 5.000 kg de leite/lactação, verifica-se que aquela com intervalo de 12 meses terá produção de 13,7 kg e outra de mesmo potencial, porém com intervalo de partos de 18 meses, produzirá 9,2 kg de leite por dia de intervalo de partos.

Perda de leite por reprodução		
	IP 12 meses	IP 18 meses
Produção/lactação	4.500 kg	4.500 kg (15 kg/dia)
Vida útil	6 anos	6 anos (2.190 dias)
Partos	6	4
Produção vida útil	27.000 kg	18.000 kg
Kg/dia vida útil	12,2	8,2 → Contribuição efetiva
Perda diária	4 kg por vaca	
Rebanho de 100 vacas	146.600 kg por ano	
Perda anual	20 crias	
Kg / dia vida útil		
Kg / dia de IP 18000 / 2.190 dias = 8,2 kg		
kg por vaca do rebanho = Produção / Total de vacas do rebanho		

Figura 4. Perda diária de leite devida ao aumento do intervalo de partos.
Fonte: Faria, 2007.

Tabela 3. Produção diária de leite (em kg), de acordo com o intervalo de partos (em meses) e o nível de produção de leite por lactação.

Kg de leite / Lactação	Intervalo de partos (em meses)			
	12	14	16	18
	kg de leite por dia de intervalo de partos			
9.000	24,6	21,2	18,5	16,5
7.000	19,2	16,5	14,4	12,8
5.000	13,7	11,8	10,3	9,2
3.000	8,2	7,0	6,1	5,5
2.000	5,5	4,7	4,2	3,7

Fonte: Faria, 1972.

Período voluntário de espera

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 restabeleçam 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.

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, acasalamentos muito precoces (<50 dias) podem requerer maior número de serviços por concepção.

Período de serviço

O período de serviço é o tempo decorrido entre o parto e a concepção. Para atingir o intervalo de partos ideal, o período de serviço deve ser o menor possível, e, para alcançar esse objetivo, a detecção de estro deverá ter início por volta de 30 dias após o parto.

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.

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.

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. 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.

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.

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.

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.

Quando esse período ultrapassa os 100 dias, cada dia a mais representa gastos na ordem de US\$ 2,50 a 6,00, dependendo dos custos de produção, do leite e da produtividade do animal.

Taxa de prenhez

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

$$TAXA DE PRENHEZ = \frac{N^{\circ} DE VACAS PRENHES}{TOTAL DE VACAS EXPOSTAS}$$

A prenhez pode ser avaliada também a partir da taxa com que as vacas concebem em cada período de 21 dias (ciclo estral), por meio da multiplicação da taxa de detecção de estro pela taxa de concepção. Consta da Tabela 4 a simulação da taxa de prenhez em função de várias combinações entre a taxa de detecção de estro e a taxa de concepção.

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).

Tabela 4. Taxa de prenhez em função da taxa de detecção de estro e da taxa de concepção.

Detecção de estro	Taxas (%)	
	Concepção	Prenhez
30	30	9
50	30	15
30	50	15
50	50	25
70	50	35
70	60	42
80	60	48

Fonte: Carvalho, 1998.

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.

Taxa de concepção

A taxa de concepção é obtida pela divisão do número de vacas que conceberam (prenhes), pelo número total de inseminações realizadas, em determinado período. Também pode ser calculado por ciclo.

$$TAXA DE CONCEPÇÃO = \frac{N^{\circ} DE VACAS PRENHES}{TOTAL DE INSEMINAÇÕES REALIZADAS}$$

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.

O ideal é a obtenção de mais de 50% de eficiência na concepção (RADOSTITS et al., 1994). Esse índice pode ser comprometido pela qualidade do sêmen, pela mortalidade embrionária e fetal, pelo balanço energético negativo, pelas afecções uterinas e ovarianas e pela técnica de inseminação artificial. Outro ponto importante a ser considerado é a eficiência na observação do estro, pois caso o cio seja detectado tardiamente ocorrerá erro na hora de realização da

inseminação artificial, o que poderá comprometer a concepção. Ficou demonstrado também que o aumento na produtividade de leite ocorrido nas últimas décadas causou diminuição na taxa de concepção, que afetou bastante os dias em aberto. 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 nesse evento.

Uma prática interessante na avaliação da eficiência reprodutiva é quantificar a taxa de concepção num período de 12 meses, considerando-se inclusive os animais que foram descartados nesse período.

Número de serviços por concepção

Esse índice é obtido pela divisão do número de acasalamentos pelo número de animais que conceberam.

$$SERVIÇOS DE CONCEPÇÃO = \frac{N^{\circ} DE ACASALAMENTOS}{N^{\circ} DE ANIMAIS QUE CONCEBERAM}$$

Como esse índice está inversamente relacionado à taxa de concepção, as condições que interferem nesse parâmetro são semelhantes.

Taxa de serviço

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.

$$TAXA DE SERVIÇO = \frac{N^{\circ} DE VACAS SERVIDAS}{N^{\circ} DE VACAS SUBMETIDAS À REPRODUÇÃO}$$

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.

A eficiência reprodutiva é avaliada no nível do rebanho. Ao se realizar médias em propriedades pequenas, o cálculo mensal de alguns parâmetros pode significar a contabilização de poucos animais, o que compromete a confiabilidade do monitoramento. Nesses casos, é interessante utilizar um período maior de avaliação.

Os parâmetros ideais relativos a esses índices de eficiência reprodutiva descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros de fertilidade desejados para fêmeas leiteiras de raças especializadas de origem européia.

Parâmetro	Objetivo
Idade da novilha ao primeiro acasalamento	13 a 15 meses
Idade ao primeiro parto	22 a 24 meses
Taxa de detecção de estro	> 70%
Taxa de prenhez	> 35%
Intervalo entre parto e 1º estro	< 45 dias
% de vacas acasaladas com mais de 100 dias de lactação	< 20%
% de vacas diagnosticadas que efetivamente estavam prenhes	> 70%
% de vacas não acasaladas com mais de 90 dias pós-parto	< 3%
% de vacas com mais de 140 dias pós-parto não prenhes	< 3%
% de vacas com mais de 4 acasalamentos não prenhes	< 5%
Intervalo de partos	12 – 13 meses
Intervalo parto/concepção	85 - 115 dias
Intervalo médio entre parto e 1º serviço	60 - 70 dias
Taxa de concepção ao 1º serviço em novilhas	60-70%
Taxa de concepção ao 1º serviço em vacas em lactação	35-40%
Serviços por concepção	1,7 - 2,2
Descartes (animais em reprodução/ano)	< 8 %
Número médio de lactações por animal	> 3
Taxa de aborto (anual)	< 5 %

Adaptado de Radostits et al. (1994).

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. Essa prática possibilita identificar os fatores que podem causar a baixa eficiência, como nos programas de alimentação de novilhas para reposição, o peso e a idade ao parto ou a nutrição de fêmeas que pariram pela primeira vez (primíparas), caso o problema esteja concentrado em animais de primeira lactação.

CONCLUSÕES

Para se obter a máxima lucratividade na bovinocultura leiteira, a eficiência reprodutiva deve ser considerada, pois representa um importante fator de sucesso na exploração comercial. Para tanto, o acompanhamento reprodutivo da fêmea e do macho, assim como a observação dos fatores capazes de comprometer a produção e a reprodução devem ser objeto de especial atenção por parte do produtor. Nesse sentido, a intensificação dos sistemas de produção, caracterizada pela elevada lotação e pelo alto nível de produção, submete os animais a condições estressantes que tendem a diminuir a eficiência reprodutiva. Dessa forma, exige-se um gerenciamento eficaz de todo o processo produtivo para se obter rentabilidade no negócio.

O monitoramento do rebanho só faz sentido caso sejam analisados os resultados para identificação dos pontos de estrangulamento e haja a proposição e a implementação de ações para correção dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- ANUALPEC 2004. **Anuário da Pecuária Brasileira**. FNP Consultoria & Agroinformativos. São Paulo: Topal & Comercial Biassil, 2004. 376 p.
- AYALON, N. A. Review of embryonic mortality in cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**. v. 54, p. 483-93, 1978.
- BARBOSA, R. T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **A importância do exame andrológico em bovinos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 13 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 41).
- BINELLI, M.; THATCHER, W. W. Conceptus stimulated signal transduction pathway in the endometrium to maintain pregnancy. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v.1, p. 59-85. 1999.
- BINELLI, M.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M. A. C. M.; BARUSELLI, P. S. Atualizações sobre estratégias antiluteolíticas para o aumento da fertilidade em bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: SBRA, 2004. p.191-98.
- BREUEL, K. F.; LEWIS, P. E.; INSKEEP, E. K.; BUTCHER, R. L. Endocrine profiles and follicular development in early-weaned postpartum beef cows. **Journal of Reproduction and Fertility**. v. 97, p. 205-212, 1993.
- BUTLER, W. R. Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 2533-2539, 1998.
- BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 72, p. 767-772, 1989.
- CAMARGO, A. C. Sistema de Produção de Leite: Conceitos Básicos. **Balde Branco**, n. 425, 2000.
- CARVALHO, M. P. Como calcular e Monitorar os índices reprodutivos. **Balde Branco**, n. 399, p. 32-37, 1998.
- COULTER, G. H.; KOZUB, G. C. Testicular development epididymal sperm reserv and seminal quality in two-year-old Hereford and Angus bulls. **Journal of Animal Science**. v. 59, n. 432, p. 40, 1984.
- DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. **Journal of Reproduction and Fertility**. v. 59, p. 463-468, 1980.
- DOBSON, H.; SMITH, R. F. What is stress, and how does it affects reproduction. **Animal Reproduction Science**, v. 60-61, p. 743-52, 2000.
- DUNNE, L. D.; DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Embryo and foetal loss in beef heifers between day 14 of gestation and full term. **Animal Reproduction Science**, v. 58, n. 1, p. 39-44. 2000.
- EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, C. A body condition scoring chart for holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 68-78, 1989.
- HANSEN, P. J.; THATCHER, W. W.; EALY, A. D. Methods for reducing effects of heat stress on pregnancy. In: HORN, H. H. Van; WILCOX, C. J. **Large dairy herd management**. Savoy: American Dairy Science Association, 1992. p. 116-125.
- KINDER, J. E.; DAY, M. L.; KITTOCK, R. J. Endocrine regulation of puberty in cows and ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**. n. 34, (Suppl.) p. 167-186, 1987.
- KOJIMA, F. N. The estrous cycle in Cattle, Physiology, endocrinology and follicular waves. **The Professional Animal Scientist**, v. 19, n. 1, p. 83-95, 2003.
- KUNZ, T. L.; GAMBARINI, M. L.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; GALINDO, A. D. S. Mortalidade embrionária em bovinos: inter-relações embrião-patógenos. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 26, p. 27-36, 2002.
- LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.; RUTLLANT, J.; LÓPEZ-BÉJAR, M. Factors affecting pregnancy loss from gestation day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. **Animal Reproduction Science**, v. 57, p. 1251-61, 2002.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 1277-93, 2001.

MIZUTA, K. Estudo comparativo dos aspectos comportamentais do estro e dos teores plasmáticos de lh, fsh, progesterona e estradiol que precedem a ovulação em fêmeas bovinas nelore (*bos taurus indicus*) e nelore x angus (*bos taurus indicus* x *bos taurus taurus*). São Paulo, 2003. 98f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEREDO, R. A.; VALLE, E. R.; ENCARNAÇÃO, R. O.; PADOVANI, C. R. Estrous behaviour and the estrus-to ovulation interval in nelore cattle (*bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂ or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667-681, 1998.

PURSLEY, R. Evaluating the reproductive performance of a dairy herd. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 3., 1999. Passos. **Anais... Passos: CONAPEC JR**, 1999, p.47-59.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C.; GAY, C. C. **Veterinary Medicine**. 8. ed., London: Baillière Tindall, 1994, 1763 p.

ROCHE, J. F.; CROWE, M. A.; BOLAND, M. P. Postpartum anestrus in dairy and beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 28, p. 371-378, 1992.

SANGSRITAVONG, S.; COMBS, D. K.; SARTORI, R.; AMENTANO, L. E.; WILTBANK, M. C. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 β in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 2831-2842, 2002.

SANTOS, J. E. P.; THATCHER, W. W.; CHEBEL, R. C.; CERRI, R. L. A.; GALVÃO, K. N. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 513-35, 2004.

SARTORI, R.; SARTOR-BERGFELT, R.; GUENTHER, J. N.; PARRISH, J. J.; WILTBANK, M. C. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 2803-12, 2002.

WALTERS, A. H. **Analysis of early lactation reproductive characteristics in Holstein cows**. 2000. 83 f. Thesis (M. Sc. in Dairy Science) – Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.

ZAVY, M. T. Embryonic mortality in cattle. In: ZAVY, M. T.; GEISERT, R. D. (Ed.). **Embryonic Mortality in Domestic Species**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 99-140.

ZERON, Y.; OCHERETNY, A.; KEDAR, O.; BOROCHOV, A.; SKLAN, D.; ARAV, A. Seasonal changes in bovine fertility: relation to developmental competence of oocytes, membrane properties and fatty acid composition of follicles. **Reproduction**, v. 121, p. 447-454, 2001.

Circular Técnica, 64

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pecuária Sudeste
Endereço: Rod. Washington Luís, km 234, São Carlos, SP
Fone: (16) 3411-5600
Fax: (16) 3361-5754
Endereço Eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

1ª edição on-line (2010)



Comitê de publicações

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira.
Secretário-Executivo: Maria Luiza F. Nicodemo.
Membros: Maria Cristina Campanelli Brito, Milena Ambrósio Telles, Sônia Borges de Alencar.

Expediente

Revisão de texto: Milena Ambrósio Telles.
Editoração eletrônica: Maria Cristina C. Brito.