

Perdas reprodutivas em fêmeas bovinas

RESUMO

Existem vários fatores capazes de provocar perdas reprodutivas em bovinos de corte e de leite, tais como manejo nutricional e reprodutivo inadequado, estresse térmico, patologias do útero e ovários, problemas no período pós-parto, doenças da reprodução, entre outros fatores. Desse modo, para se implantar um programa de manejo eficiente, torna-se necessário que se estipulem metas bem definidas com relação ao desempenho reprodutivo e produtivo do rebanho. Essas metas devem ser coerentes com as condições existentes na propriedade, portanto, possíveis de serem atingidas, pois deverão servir como base para o plano estratégico relacionado com o manejo e os programas de saúde e alimentação a serem estabelecidos, de maneira a se obter o desejável e de forma rentável. O intervalo de partos de 12 meses inclui-se entre essas metas desejadas, por ser considerado economicamente ótimo para vacas leiteiras, o mesmo ocorrendo para gado de corte, sendo que, para que isso ocorra, o período de serviço não poderá exceder 90 dias. Nessa revisão serão abordadas, resumidamente, as principais causas de perdas reprodutivas em fêmeas bovinas, ligadas principalmente ao manejo e a nutrição.

Palavras-chaves: Manejo nutricional, sanidade, reprodução.

Reproductive losses in bovine females

ABSTRACT

SUMMARY: Economic efficiency of a production system is associated with the productive and reproductive performance of the herd. There are several factors that can cause reproductive losses in beef and dairy cattle, such as nutritional and reproductive inadequate management, heat stress, disease of the uterus and ovaries, problems in the postpartum period, reproductive diseases, among other factors. In this way, in order to implement an effective management program, it is necessary to establish goals well defined regarding to reproductive and productive performance of herd. These goals should be consistent to conditions in the farm, therefore, able to be reached, as will serve as a basis for the strategic plan regarding to the management and animal health and nutrition programs to be established in order to obtain the desirable and cost-effectively. The calving interval of 12 month is included among these desired goals, being considered economically great for dairy and beef cows, and for this, the service period may not exceed 90 days. In this review it will discussed briefly the main causes of reproductive losses in cows, mainly related to the management and nutrition.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 30/05/2014. Aprovado em 14/11/2014.

¹ Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Bolsista CAPES/DRAA/UFRRJ, Seropédica–RJ. E-mail: raquelmello@ufrj.br

Key-words: Nutritional management; animal health; reproduction.

INTRODUÇÃO

A demanda crescente por proteína de origem animal no Brasil e no mundo torna imprescindível o aumento da produtividade no setor pecuário (LOPES, 1999). Nesse sentido, os indicadores produtivos e reprodutivos proporcionam uma melhor avaliação do perfil do desempenho do rebanho, e ajuda o produtor a tomar decisões mais precisas, a fim de se obterem melhorias das características desejadas (VIEIRA, 2008). Dessa forma, elevados indicadores de produção, associados à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas estabelecidas por técnicos e criadores, a fim de alcançarem máxima eficiência de produção, e satisfatório retorno econômico na atividade, tornando-a atraente e competitiva no mercado nacional e internacional (SILVEIRA et al., 2004; MELO, 2009).

O rebanho bovino brasileiro é composto principalmente pelo gado zebu (*Bos indicus*). A predominância desse grupo genético se deve a maior adaptabilidade às condições climáticas, e a disponibilidade de alimentos encontrados no Brasil tropical (BARUSELLI et al., 2008). Porém, apesar dessas características adaptativas dos zebuínos às condições tropicais, na grande maioria dos rebanhos brasileiros observa-se um comprometimento na eficiência reprodutiva, devido principalmente ao prolongamento do período de anestro pós-parto (BARUSELLI & MARQUES, 2002). Nesse contexto, a otimização da eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que contribuem para a melhora do desempenho produtivo e da lucratividade dos rebanhos bovinos (BARUSELLI, 2004).

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 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 (BERGAMASCHI et al., 2010).

Nesse sentido, tornam-se necessárias técnicas de manejo adequadas, que atendam todas as exigências dos animais em termos de nutrição, sanidade e conforto, a fim de se evitarem transtornos que poderiam ocasionar perdas reprodutivas (PALHANO, 2008). Nessa revisão serão abordadas, resumidamente, as principais causas de perdas reprodutivas nas vacas, ligadas principalmente ao manejo e a nutrição.

Principais causas de perdas reprodutivas em bovinos

Manejo nutricional

Muitas perdas reprodutivas ocorrem por falhas no manejo nutricional. As vacas leiteiras bem manejadas começam a ciclar (reinício da atividade ovariana luteal cíclica - AOLC) novamente entre a 2ª e 4ª semana pós-parto. As vacas com problemas de saúde, amamentando (vacas de corte) ou que apresentam acentuado balanço energético negativo (BEN) podem atrasar o aparecimento do cio no período pós-parto. Um bom indicador da adequada alimentação do rebanho é a proporção de vacas que ainda não voltaram a ciclar até a 6ª semana pós-parto (45 dias), sendo que se esse índice exceder a 25% dos animais indica a necessidade de uma cuidadosa avaliação do programa de alimentação, com o objetivo de aumentar o consumo de energia e encurtar o período do BEN (OPSOMER et al., 1996; FERREIRA, 2000).

Durante o período de balanço energético negativo, as concentrações sanguíneas de GH estão altas, enquanto que as concentrações de glicose, insulina e IGF-I estão baixas, assim como a frequência de pulsos de GnRH e LH, sendo que as concentrações de progesterona também podem ser afetadas pelo balanço energético negativo. Estes metabólicos e hormônios têm sido apontados como responsáveis por afetar a foliculogênese, ovulação e a produção de esteroides, o que pode ocasionar perdas reprodutivas no rebanho. O mecanismo exato pela qual a deficiência de energia afeta a secreção de GnRH e gonadotrofinas não está bem definido, mas é claro que os menores níveis de glicose, IGF-I e insulina podem estar relacionados (SANTOS & AMSTALDEN, 1998).

Considerando que o peso vivo é uma medida do plano nutricional da vaca, em que a perda de peso está associada ao alto nível de produção ou baixo nível de ingestão no pós-parto, esta variável pode reduzir a taxa de concepção e, em casos extremos, conduz o animal à condição de anestro. O balanço energético negativo reduz a liberação de LH e FSH pela hipófise e, consequentemente, reduz o nível de estrógeno e progesterona, constituindo-se fonte potencial de infertilidade em vacas (FERREIRA, 1993a). Rutter & Randel (1984) relataram que o intervalo pós-parto diminui à medida que aumentam os níveis de consumo de nutrientes, e quando as vacas demonstram perda de condição corporal durante os primeiros 20 dias após o parto, as diferenças no intervalo entre o parto e o primeiro cio são mais evidentes.

Desse modo, entre outros fatores que afetam o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de leite e corte, o manejo nutricional é o que tem maior impacto. Observa-se que este desempenho sofre influência direta e indireta, quantitativa e qualitativa, da dieta ingerida, afetando o perfil dos hormônios primários e secundários à

reprodução, influenciando, conseqüentemente, o padrão de crescimento folicular, a qualidade dos oócitos, a atividade luteínica e a atividade secretória uterina, exercendo assim efeito positivo ou negativo sobre os indicadores de desempenho reprodutivo, tais como o intervalo entre o parto e o primeiro cio, a taxa de concepção, o período de serviço e o intervalo de partos (FERREIRA, 2000). Segundo Ferreira & Torres (1993), a insuficiente ingestão de nutrientes através de uma dieta inadequada é causa comum de infertilidade, ao atrasar a puberdade e ao prolongar o anestro pós-parto por inibição da atividade ovariana.

A energia é o principal nutriente requerido para a reprodução de fêmeas bovinas. A insuficiente ingestão de energia está correlacionada com o desempenho reprodutivo inferior, refletindo num maior intervalo entre o parto e o primeiro cio, maior tempo para a ovulação pós-parto e menor taxa de concepção em fêmeas bovinas de corte e leite (SANTOS & AMSTALDEN, 1998; DE VRIES & VEERKAMPF, 2000; FERREIRA, 2000). Observa-se que baixas taxas de prenhez são verificadas em vacas e novilhas de corte que recebem baixas quantidades de proteína com diferentes proporções de energia no período pós-parto (RANDEL, 1990). Sasser et al. (1988) relataram que uma inadequada ingestão de proteína durante os períodos pré e pós-parto resultaram em uma taxa de gestação de 32% em vacas com baixa ingestão proteica, comparada com 74% em vacas com alta ingestão proteica.

No entanto, verifica-se que tanto a deficiência como o excesso de proteína pode prejudicar o desempenho reprodutivo. Vacas de corte alimentadas com pastagem de baixa qualidade ingerem dieta com déficit proteico, e nesses casos, podem apresentar comprometimento da fermentação ruminal, com menor consumo de matéria seca e menor digestibilidade da fibra. Desse modo, a ingestão de energia será limitada devido à maior ingestão de fibra, associada ao baixo conteúdo de proteína na dieta (SANTOS & AMSTALDEN, 1998). Quando a proteína é ingerida em excesso, pode ocorrer aumento do N_2 ureico no sangue e leite, alteração da atividade tubárea e endometrial, maior custo energético (gasto de ATP para transformação de NH_3 em ureia para ser eliminada) e uma possível supressão do sistema imunológico. Assim, erros no manejo da dieta, por falta ou excesso de nutrientes, também podem contribuir para problemas reprodutivos e perdas econômicas (FERREIRA, 2000).

Observa-se que níveis de proteína bruta na dieta abaixo dos recomendados, durante os períodos pré e pós-parto, afetam negativamente o desempenho reprodutivo de vacas de corte com bezerro ao pé, podendo gerar perdas reprodutivas. Portanto, é de fundamental importância que seja assegurada a ingestão de níveis adequados de proteína bruta no final da gestação e no início da lactação. Por outro lado, em vacas de alta produção, a ingestão de altos níveis de proteína bruta tem reduzido a taxa de concepção. Segundo alguns autores, dietas com alta concentração

proteica podem diminuir a taxa de prenhez (FERGUSON & CHALUPA, 1989), podendo este efeito ser devido à alta concentração de ureia no ambiente uterino, com conseqüente diminuição no seu pH (ELROD & BUTLER, 1993), diminuição das concentrações de Mg, K e P e aumento nas de Zn (JORDAN et al., 1983) ou na viabilidade e no metabolismo do embrião pré-implantação, bem como no desenvolvimento do feto (McEVOY et al., 1997). Desse modo, uma melhora no desempenho reprodutivo de rebanhos de leite ou de corte deve ser observada com a inclusão de uma suplementação proteica com ureia ou uma fonte de proteína verdadeira (SANTOS, 2000; WESTWOOD et al., 1998).

Do mesmo modo, grande quantidade dos animais de produção consomem dietas que não correspondem às suas exigências em relação aos minerais. Os alimentos mais comumente utilizados por esses animais contêm proporções desequilibradas, com deficiência ou excesso desses elementos, provocando sérios distúrbios metabólicos e perdas reprodutivas (MENDONÇA JÚNIOR et al., 2011). Observa-se que a falta de um controle rigoroso no fornecimento dos elementos minerais é responsável pela baixa produção de carne e leite, problemas reprodutivos, crescimento retardado, abortos, fraturas e queda da resistência orgânica. Tanto a deficiência severa, acompanhada por taxas de elevada mortalidade, como as deficiências subclínicas, cujos sintomas não são perceptíveis clinicamente, podem levar a perdas consideráveis na produtividade (MORAIS, 2001).

Devido às funções dos macro e micro minerais, acredita-se que toda deficiência destes capaz de produzir alterações na saúde e no metabolismo do animal, tende a interferir também no desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho. A literatura evidencia diversos efeitos da deficiência de minerais sobre o desempenho reprodutivo dos animais, tais como abortos, natimortos, mumificação de fetos, retenção de placenta, atraso na puberdade e cio pós-parto, cio silencioso e irregular, ovulação retardada, infertilidade, tetania, anemia, baixa taxa de concepção e baixa produção de leite, causados, principalmente, pelas deficiências de cálcio, fósforo, magnésio, ferro, cobre, cobalto, manganês e selênio. Neste sentido, as formas de suplementação mineral devem ser corretas e objetivas, com estratégias adotadas para melhor atender às exigências de minerais dos ruminantes, que necessitam desses elementos para realização de diversos processos biológicos e máximo desempenho produtivo (PEDREIRA & BERCHIELLI, 2006; PALHANO, 2008; MENDONÇA JÚNIOR et al., 2011).

Desse modo, um programa alimentar que maximize a ingestão de matéria seca (IMS) e permita uma suave transição do período seco ao pico de produção, com uma mínima perda de condição corporal, terá um grande efeito positivo no processo reprodutivo. O período de transição é um tempo de consideráveis ajustes metabólicos para vacas de leite, e uma nutrição desbalanceada neste período poderá acarretar um estresse nutricional nas vacas, que se manifestará em uma ou mais desordens

metabólicas do periparto, de modo que as práticas de alimentação e manejo usadas nas últimas semanas de gestação afetam profundamente a incidência de doenças no início do período de lactação (OLSON, 2002).

Escore de condição corporal

O escore de condição corporal (ECC) tem sido utilizado como eficiente método auxiliar de manejo para rebanho de leite e corte visando maximizar o potencial de produção de leite e minimizar os problemas reprodutivos, pois permite uma avaliação da disponibilidade de reservas energéticas do animal, sendo que a reduzida ingestão de nutrientes está associada com perda de peso corporal, que traz como consequência mudanças no ECC (VIZCARRA et al., 1998; FERREIRA, 2000). Em rebanhos leiteiros é mais comumente usada a escala de ECC variando de 1,0 a 5,0, e para gado de corte utiliza-se, em geral, a escala de ECC variando de 1,0 a 9,0, com base na gordura subcutânea (WILDMAN et al., 1982; FOX, 1991; FERREIRA, 2000).

Desse modo, o desempenho reprodutivo de vacas de corte é altamente influenciado pela condição corporal ao parto. A nutrição em período anterior ao parto, que se reflete no ECC ao parto, é o fator determinante do intervalo entre o parto e o primeiro cio e da ovulação pós-parto (OSORO & WRIGHT, 1992). Experimentos conduzidos com mais de 1742 vacas de corte mostraram pouca influência da alimentação pós-parto no intervalo entre o parto e o primeiro cio, quando as mesmas apresentaram adequado ECC (≥ 6) ao parto, evidenciando, com isso, a importância de uma adequada nutrição e bom ECC ao parto para a manutenção da integridade funcional e reprodutiva dos rebanhos. Do mesmo modo, a variação no peso corporal (diminuição ou aumento da massa corporal além de certos limites) também pode afetar a reprodução (FERREIRA, 2000).

Segundo alguns autores, existe um peso mínimo abaixo do qual a vaca não concebe ou para de ciclar (cessa a atividade ovariana luteal cíclica - AOLC), e a subnutrição provoca atrofia dos órgãos do sistema reprodutivo, menor secreção de esteroides e anestro. Isto ocorre quando o animal de boa condição corporal perde de 20 a 35% do seu peso, já a perda de 10 a 15% do peso corporal nas primeiras semanas pós-parto não influi no reinício da atividade ovariana luteal cíclica de animais de grande porte e com boa condição corporal ao parto (OLIVER & RICHARDSON, 1976; TOPPS, 1977; FERREIRA, 1993a).

BENEDETTI e SILVA (1997) relataram que vacas com alto escore (excessivamente gordas) ao parto tendem a perder mais escore corporal e, portanto, apresentam maior mobilização das reservas corporais de gordura, menor consumo de matéria seca e, conseqüentemente, balanço energético negativo mais prolongado após o parto. Neste sentido, recomenda-se que as vacas leiteiras no período seco (60 dias pré-parto) e ao parto estejam com escore da condição corporal de 3,0 a

3,5 (escala de 1,0 a 5,0) para que suas reservas corporais atendam às exigências de produção de leite e reprodução, sem redução acentuada do consumo de matéria seca. De acordo com Wright & Russel (1984), vacas que são obesas ao parto têm maior incidência de infecções, desordens digestivas e reprodutivas, quando comparadas a vacas com moderada a boa condição corporal. Assim, as vacas devem parir em boa condição corporal para se evitar perdas excessivas de escore no período pós-parto (FERREIRA, 1993a).

De acordo com Gearhart et al. (1990), o ECC está diretamente relacionado à saúde das vacas, sendo que animais apresentando alto escore no momento da secagem podem apresentar problemas reprodutivos e de laminite na lactação subsequente. Estes resultados sugerem que, embora possam ser feitos ajustes no ECC durante o período seco, tais correções podem afetar a saúde da vaca adversamente ao parto, sendo que este manejo não pode ser um substituto para a correção de erros no momento da secagem, devendo ser evitados altos ECC em qualquer fase da lactação a fim de se evitarem perdas reprodutivas no rebanho.

A prevenção da mobilização excessiva de gordura corporal nas 4 primeiras semanas da lactação de vacas de leite é de grande importância para a fertilidade subsequente. As vacas toleram a perda de aproximadamente 1 unidade na condição corporal nas primeiras 4 semanas pós-parto, de modo que perdas mais extremas na condição corporal irão predispor esta vaca a baixas taxas de concepção ao primeiro serviço pós-parto. Desse modo, o manejo alimentar que maximize o consumo de matéria seca também é essencial para minimizar a perda de condição corporal e retorno da ciclicidade ovariana aproximadamente 3 semanas após o parto. O ideal é que a 1ª ovulação ocorra aos 50 dias pós-parto, quando a involução uterina está completa. O prolongamento do balanço energético negativo pode atrasar a primeira ovulação de 60 a 75 dias ou estender por mais tempo a recuperação do ambiente uterino. Desse modo, deve-se manter um nível energético adequado nas vacas para que não cheguem a um estado de balanço energético negativo severo, o que poderia causar perdas reprodutivas no rebanho (NEBEL, 2003).

A estimulação do apetite para garantir adequada ingestão de matéria seca em uma vaca é essencial para o suprimento de nutrientes para máxima produção de leite, crescimento folicular, ovulação, involução uterina e início da prenhez. Entretanto, vacas de leite passam por um estado de balanço energético negativo no pós-parto, alcançando seu pior ponto durante a primeira ou segunda semana pós-parto, com a recuperação ocorrendo em uma velocidade variável (NEBEL, 2003).

A primeira ovulação geralmente ocorre aproximadamente 10 a 15 dias depois do ponto de pior balanço energético negativo e algumas vezes antes do pico de produção de leite (BUTLER & SMITH, 1989; ZUREK et al., 1995). Contudo, vacas de leite com alta ingestão de matéria seca, apesar de estarem em balanço energético

negativo, produzem mais leite, perdem menos escore corporal e ovulam mais cedo no pós-parto que as vacas com baixa ingestão de matéria seca (ZUREK et al., 1995; NEBEL, 2003). Adicionalmente, vacas com alta ingestão de matéria seca também alcançam seu ponto de pior balanço energético negativo mais cedo e passam por um período severo, porém curto, de balanço energético negativo, sugerindo que quando vacas são mais eficientes na partição e estocagem de nutrientes em direção a síntese de leite, elas estão também melhor capacitadas para recuperar a ciclicidade ovariana, demonstrando a importância do nível energético para a melhor nutrição, reprodução e produção dos animais (NEBEL, 2003).

Diversos trabalhos têm correlacionado o ECC com a taxa de prenhez em bovinos (VIEIRA et al., 2005; GRECELLÉ et al., 2006; MENEGHETTI & VACONCELOS, 2008; PILAU & LOBATO, 2009). De acordo com estes autores, podem ser obtidas melhores porcentagens de prenhez em vacas com satisfatório ECC ao parto e ao início do segundo período reprodutivo, sendo considerados ideais os escores entre 3,0 e 3,5 (escala de 1,0 a 5,0). Portanto, são necessárias melhorias no ECC por meio de adequada nutrição pré e pós-parto para que não corram falhas reprodutivas no rebanho. Do mesmo modo, Alves Filho (1995), ao estudar os efeitos que influenciam na porcentagem de prenhez de um rebanho de cria, verificou que os escores corporais no período pós-parto e desmame (90 dias) afetaram o desempenho reprodutivo, sendo que as fêmeas prenhas apresentaram escores entre 3,0 e 3,5. Porém, apenas uma boa condição corporal no pré-parto não é suficiente, de modo que o desempenho reprodutivo pode ser suprimido em vacas que parem com boa condição corporal se recebem restrição de nutrientes no período pós-parto (RAKESTRAW et al., 1986).

Assim, a fim de se obterem boas taxas de natalidade no rebanho, devem-se manter as matrizes com boa condição corporal no momento do parto e após o mesmo, devendo-se evitar tanto animais desnutridos quanto animais obesos, que são tão ineficientes reprodutivamente quanto animais com restrição alimentar, com o objetivo também de se evitar perdas de peso muito acentuadas no início da lactação. Desse modo, a alimentação correta nos dois meses que antecedem o parto contribui para melhorar não só o estado nutricional da vaca gestante e do feto, como também sua produção futura (FERREIRA, 1993a; FRIES & ALBUQUERQUE, 1999; MERCADANTE et al., 2000).

Anestro pós-parto

Sabe-se que o anestro é o principal problema reprodutivo no rebanho bovino nacional. O animal pode apresentar-se em anestro devido a alguma condição fisiológica (antes da puberdade e durante a gestação) ou patológica (manejo inadequado, subnutrição, doenças debilitantes, ovarianas ou uterinas). No Brasil, a principal causa do anestro nos rebanhos bovinos é o déficit

alimentar, e embora esta causa seja conhecida e, conseqüentemente, a sua solução (dieta adequada) também seja conhecida, sua prevalência ainda continua alta. Além disso, verifica-se que a boa condição ao parto é condição essencial para a precoce manifestação do cio pós-parto, e conseqüente aumento da eficiência reprodutiva do rebanho (FERREIRA, 2000).

Um dos principais responsáveis pela baixa eficiência reprodutiva das vacas com cria ao pé é o anestro pós-parto prolongado, causado pela subnutrição e o anestro lactacional. Essa realidade é oposta ao principal objetivo da pecuária de corte racional e competitiva, que visa à obtenção de uma cria por vaca ao ano. Com esse propósito, considerando-se os 365 dias do ano e um período médio de gestação de 280 dias, a vaca necessita conceber novamente em até 85 dias pós-parto para atingir o seu potencial fisiológico máximo de produção (SHORT et al., 1990).

Observa-se também que o prolongamento demasiado do período seco implica em perdas reprodutivas no rebanho, gerando prejuízos econômicos para a exploração. Recomenda-se um período seco de 60 dias, a fim do úbere se refazer da lactação anterior, não prejudicando a lactação seguinte. Além disso, o excesso ou a falta de condição corporal ao parto podem acarretar diminuição na produção de leite por falta de reservas nutritivas e problemas de parto (FARIA et al., 1991a).

Nesse sentido, os sistemas disponíveis para diminuir o intervalo parto-concepção, tais como práticas de desmame definitivo ou temporário, protocolos de indução hormonal e identificação de animais mais produtivos e melhor adaptados ao meio ambiente, devem ser empregados de acordo com as condições de manejo e nutrição do rebanho, respeitando as peculiaridades das propriedades. É importante salientar que não existe um sistema único perfeito, considerando custo-benefício, para aumentar as taxas de natalidade pós-parto para todas as propriedades (SHORT et al., 1990).

A importância da alimentação e condição corporal na reprodução pode ser exemplificada por uma consulta feita a um criador de gado de corte, cujo rebanho era constituído por cerca de 1.000 vacas, realizada pela equipe de reprodução da Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora, Minas Gerais. Segundo o criador, na última estação de monta apenas 300 vacas tinham sido vistas em cio e inseminadas, não sendo observado cios nas 700 vacas restantes. Devido a isso, ele manifestou sua intenção de aplicar duas doses de PGF_{2α}, com intervalo de 11 dias em cada animal, cujo cio não foi observado, na tentativa de induzir o cio nos mesmos, perguntando se isso seria recomendado. Os membros da equipe de reprodução questionaram ao criador se as vacas não haviam iniciado a estação de monta em condição corporal inferior (magras), e ele respondeu afirmativamente, informando que naquele ano teve sérios problemas com a alimentação do rebanho e um período de seca muito extenso (FERREIRA, 2000).

Diante dessas informações, chegou-se à conclusão tratar-se de uma condição generalizada de

anestro pós-parto, quando as vacas provavelmente estariam com os ovários afuncionais ou inativos. Nesses casos, o medicamento que seria aplicado pelo criador não causaria nenhum efeito, e os recursos gastos com essas aplicações, calculados em torno de R\$ 8.000,00 (oito mil reais), seriam suficientes e mais bem aproveitados caso utilizados na implantação ou reforma da pastagem na expressiva área (produção de alimentos volumosos), demonstrando o grande impacto de um manejo inadequado nos custos do sistema de produção de um rebanho (FERREIRA, 2000).

Ferreira & Torres (1993) submetem à subnutrição vacas Girolando, adultas e não lactantes, com peso vivo médio de 535,5 Kg e condição corporal boa ou gorda (4,0 ou 5,0), e observaram que o anestro ocorreu quando esses animais perderam em média, 35% do peso vivo inicial, ao atingirem 344,5 Kg e ECC 2,5. Vacas Girolando, magras, adultas e não lactantes, com anestro e peso médio de 315,0 Kg, foram alimentadas para ganho de peso até a recuperação da AOLC, o que ocorreu após um ganho médio de 75 Kg de peso vivo (25%), conforme demonstrado no trabalho de Ferreira et al. (1999a). O alto custo da recuperação de AOLC nas vacas com anestro, verificado no trabalho de Ferreira et al. (1999b), evidencia as grandes perdas econômicas decorrentes desse problema reprodutivo, de alta prevalência nos rebanhos bovinos do Brasil.

Sanidade

As perdas reprodutivas também podem ser causadas por problemas sanitários, devido a um programa de manejo inadequado. Como consequências podem ser observadas alterações significativas nos parâmetros reprodutivos, tais como o aumento do intervalo de partos, aumento do número de serviços por concepção e redução no número de animais nascidos e desmamados. Essas alterações acarretam redução nas taxas de fertilidade do rebanho, ocasionando prejuízos econômicos significativos à exploração bovina. Portanto, a sanidade do rebanho, em particular relacionada às infecções que direta ou indiretamente comprometem o trato reprodutivo das fêmeas, se destaca como um importante fator de interferência na eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos de corte (JUNQUEIRA & ALFIERI, 2006).

As causas primárias de problemas reprodutivos podem ocorrer de forma epidêmica ou endêmica. A introdução de um microrganismo em um rebanho livre determina que os problemas reprodutivos ocorram de forma epidêmica, com vários animais apresentando diferentes sinais clínicos reprodutivos simultaneamente. Em rebanhos já infectados, as causas primárias apresentam tendência a manifestarem-se de forma endêmica, onde poucos animais, particularmente aqueles que ainda não foram infectados ou soronegativos ou apenas algumas categorias de animais, manifestam sinais clínicos reprodutivos (JUNQUEIRA & ALFIERI, 2006).

Vários microrganismos como vírus, bactérias, protozoários e mesmo toxinas produzidas por fungos podem, isoladamente ou em associação, ocasionar distúrbios da reprodução em bovinos (VANROOSE et al., 2000). Dentre as doenças infectocontagiosas que determinam distúrbios reprodutivos em bovinos destacam-se a campilobacteriose, a tricomonose e a micoplasmose, que são transmitidas exclusivamente por contato venéreo; a brucelose, a leptospirose, a neosporose, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), que têm a via oronasal como a principal via de contaminação, podendo também, em algumas situações, serem transmitidas por contato venéreo (HIRTH et al., 1970; JESUS, 2001). Observa-se que, independentemente da causa ou da origem do distúrbio reprodutivo, se infeccioso ou não, o resultado final será sempre o menor número de nascimentos e o maior intervalo de partos. Essas duas consequências acarretarão redução na receita e aumento dos custos da atividade (JUNQUEIRA & ALFIERI, 2006).

A maioria das doenças que atingem a esfera reprodutiva causam perdas, ocasionado infertilidade nas vacas por interferência com a fertilização ou implantação, mortalidade embrionária precoce ou tardia, retenção de placenta, endometrite, repetição de cio, mumificação fetal, abortos, nascimentos de bezerros fracos e inviáveis, más formações congênitas e baixa taxa de concepção à inseminação artificial (FLORES, 1997). Portanto, torna-se necessário a manutenção dos animais infectados isolados dos não infectados, a aquisição de animais livres da doença, devendo-se observar a origem dos mesmos com relação ao histórico da doença no rebanho, a imunização dos animais com as vacinas preconizadas de acordo com o programa de manejo efetivo para cada condição patológica, e o controle de parasitos no rebanho (PELLEGRIN, 1997).

Nesse sentido, torna-se importante a adoção de um manejo sanitário eficiente nas propriedades, através da realização do perfil sanitário do rebanho. Para isso, o diagnóstico sorológico assume grande importância, inicialmente na determinação da existência ou não do problema e, em um segundo momento, na quantificação do problema no rebanho. A determinação da frequência de ocorrência de algumas doenças infecciosas que determinam reflexos negativos na eficiência reprodutiva possibilitará a avaliação do percentual de animais infectados e de susceptíveis (JUNQUEIRA & ALFIERI, 2006). A utilização de vacinas é uma das formas de profilaxia recomendadas, visto a importância no controle de enfermidades animais, na produção de alimentos e na saúde pública (OLIVEIRA, 2006; ROTH, 2011).

No entanto, para algumas infecções com característica venérea como a campilobacteriose, a tricomonose e a micoplasmose genital, apenas a realização do diagnóstico sorológico não fornecerá muitas informações. Nessas situações, o recomendável é o diagnóstico etiológico, com a identificação do microrganismo ou de seus componentes como proteínas

ou ácido nucléico nos animais tratados e nos que forem introduzidos no rebanho. Em ambas as situações, o diagnóstico sorológico e o etiológico são ferramentas indispensáveis para a adoção de condutas de controle e profilaxia de doenças infecciosas que interferem na reprodução de bovinos, bem como para a avaliação da eficiência das medidas preconizadas. Além disso, torna-se necessário o descarte efetivo de vacas com problemas, a fim de não se comprometer o desempenho produtivo. Desse modo, estas medidas são indispensáveis em programas de manejo zootécnico-sanitário para o monitoramento da eficiência reprodutiva do rebanho, a fim de que a rentabilidade da produção de bovinos de corte seja positiva (JUNQUEIRA & ALFIERI, 2006).

Observa-se que os problemas de casco em vacas de leite causam impacto econômico considerável na produção em decorrência de seus custos diretos, tais como tratamentos veterinários, e indiretos, tais com descarte precoce de animais, diminuição da produção leiteira e atraso na concepção. Desse modo, esses problemas devem ser evitados com a adoção de práticas de manejo adequadas e higienização correta das instalações (SANT'ANNA, 2012).

De acordo com alguns autores, existem evidências que vacas com infecção da glândula mamária são predispostas a perdas de prenhez precoce devido à interrupção da manutenção normal do corpo lúteo. Do mesmo modo, vacas que tiveram mastite clínica durante os primeiros 45 dias de gestação tiveram 2,7 vezes mais risco de aborto durante os próximos 90 dias em relação a vacas sem mastite (RISCO et al., 1999). Várias características reprodutivas, tais como intervalo ao primeiro serviço, dias em aberto e serviços por concepção, sofreram um impacto negativo em vacas com mastite clínica quando comparadas com vacas saudáveis (BARKER et al., 1998; SCHIRICK et al., 2001; NEBEL, 2003). Desse modo, para se evitarem perdas reprodutivas, é necessária uma rotina de ordenha adequada, a fim de se evitarem que microrganismos se instalem no úbere e provoquem um quadro de mastite (FARIA, 1991a).

Existem outras causas, não infecciosas, de infertilidade em rebanhos bovinos. Além dos diversos agentes infecciosos, fatores tóxicos também podem ser responsáveis por elevadas taxas de aborto. Entre esses agentes, destacam-se os nitratos, os fosforados (utilizados como inseticidas) e as plantas tóxicas, sendo que estas são causas importantes de aborto, podendo causar elevadas taxas quando fêmeas gestantes são introduzidas em pastagens com abundância destas plantas. Portanto, são necessárias medidas de manejo adequadas a fim de se evitarem essas perdas reprodutivas. Do mesmo modo, observa-se que mudanças do padrão endocrinológico durante a gestação, devido a distúrbios endócrinos ou por administração de hormônios exógenos, podem acarretar em abortos. Neste sentido, a administração de estrógenos a animais gestantes pode causar abortos, bem como a utilização de PGF_{2α} e de seus análogos (NASCIMENTO et al., 2010).

Patologias reprodutivas

A ineficiência reprodutiva também pode estar relacionada com problemas no puerpério, como retenção de placenta, infecções uterinas (metrite, endometrie e piometra), cistos ovarianos e hipocalcemia, entre outros (FARIA, 1991b; HORTA, 1995; NEBEL, 2003; ALVAREZ, 2009). Cetose e problemas locomotores não demonstram ter o mesmo efeito como a metrite na redução das taxas de concepção, entretanto muitos estudos apontam estas condições como tendo um significativo impacto na fertilidade dos rebanhos. Alterações da locomoção decorrentes de erros no manejo alimentar têm apresentado vários impactos na fertilidade, e podem ser dependentes do período pós-parto que irá se manifestar e a severidade do problema (NEBEL, 2003).

A retenção de placenta ocorre quando uma vaca não a expulsa em até 12 horas após o parto, e está diretamente associada com a dieta no período seco. Estes animais possuem grandes chances de desenvolverem afecções uterinas, quando comparadas às vacas que a expõem dentro do tempo esperado (NEBEL, 2003). Na maioria dos casos, a retenção de placenta deve ser considerada como um sintoma clínico de uma doença generalizada, devido à infecções, doenças metabólicas e deficiências nutricionais (GRUNERT, 1986). Bovinos de leite têm maior incidência que bovinos de corte, e a prevalência da retenção de placenta é alta em partos gemelares ou complicações por distocias, da mesma forma que partos prematuros ou gestações prolongadas frequentemente são acompanhados do problema. As vacas que apresentam evolução da retenção de placenta favorável à normalidade são tão férteis quanto às demais do rebanho, indicando que a afecção não acompanhada de infecções secundárias tem menor efeito negativo sobre o desempenho reprodutivo, quando comparada à presença das infecções secundárias (FARIA, 1991b; HORTA, 1995; ALVAREZ, 2009).

A retenção de placenta está mais comumente ligada a problemas de manejo, como secagem tardia, transporte, escore corporal ruim, super ou subalimentação, partos em épocas quentes, confinamento prolongado, deficiências de vitaminas e minerais e deficiências energéticas e proteicas no pré-parto (PALHANO, 2008). Desse modo, a retenção de placenta atrasa a involução uterina, aumentando os riscos de metrites e endometrites, por infecção secundária do útero. Além disso, a retenção de placenta pode reduzir o consumo de matéria seca e aumentar o intervalo de partos, ocasionando, dessa forma, perdas reprodutivas (UPHAM, 1997; NEBEL, 2003).

As infecções uterinas são processos inflamatórios que se instalam no útero após o parto, quando há invasão microbiana do mesmo, podendo estar correlacionadas com a persistência do corpo lúteo. São diversos os fatores que influenciam a prevalência e a severidade do quadro, como, por exemplo, a espécie e patogenicidade do organismo causador, condição imunológica da vaca, dieta e estado sanitário geral do animal, sendo causada por escore

corporal ruim ao parto, partos distócicos, retenção de placenta e falta de higiene em coberturas ou inseminação artificial (PALHANO, 2008).

Dependendo do microrganismo envolvido, a infecção uterina varia de média (atrasos na involução uterina) à severa (que podem levar a morte e se caracterizam por redução do apetite, febre e redução na produção de leite), podendo modificar o ambiente uterino e afetar a fertilidade, impedir o reconhecimento materno da gestação ou provocar a morte do embrião, resultando em aumento do período de serviço e número de serviços por concepção. O principal sinal clínico de infecção uterina é o corrimento vaginal anormal, que possui diferentes características de acordo com a gravidade da mesma, onde uma infecção de 1º grau caracteriza-se por turva catarral, já a de 2º grau, por mucopurulenta e, a de 3º grau, purulenta (FARIA, 1991b; HORTA, 1995; ALVAREZ, 2009).

Observa-se que as infecções uterinas podem ser percebidas como condições associadas com higiene e estresse ao parto, sendo que algumas podem ocorrer fora do período puerperal, como as piometras e as endometrites crônicas, e ocasionar outros distúrbios, como a maceração do feto e os abortamentos. Desse modo, para se reduzir a incidência dessas infecções, faz-se necessário avaliar o processo de higiene na inseminação artificial, o controle sanitário rigoroso do rebanho, a adequação dos níveis nutricionais e o controle ginecológico periódico (FARIA, 1991b; NEBEL, 2003; PALHANO, 2008).

Os abortamentos são distúrbios que consistem na expulsão de um feto antes que o mesmo tenha completado todo o seu desenvolvimento (45 a 260 dias), sendo causados por fatores infecciosos, como no caso das doenças brucelose, tricomonose, campilobacteriose, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreia viral bovina, e também por fatores nutricionais, ambientais e por agentes químicos encontrados em medicamentos e plantas, entre outros (PALHANO, 2008).

Os cistos ovarianos são causas sérias de perdas reprodutivas de vacas leiteiras sendo que, destes, os mais comuns são os cistos foliculares e os luteínicos. Cerca de 70% da frequência dos cistos corresponde aos foliculares, que se apresentam como grandes folículos com, geralmente, mais de 20 mm de diâmetro, que ocorrem em um ou ambos os ovários, com baixa secreção de progesterona. Apesar de mais da metade das vacas se recuperarem sem qualquer tipo de tratamento, enquanto persistirem os cistos ovarianos as vacas continuaram inférteis. Já os cistos luteínicos apresentam-se como estruturas isoladas em um único ovário e possuem a parede espessa, sendo que esses possuem moderadas taxas de secreção de progesterona, sendo que também contribuem para falências reprodutivas (HORTA, 1995; ALVAREZ, 2009).

A hipocalcemia, o prolapso uterino e a tetania da pastagem também estão diretamente associadas com a dieta da vaca no período seco e o seu conteúdo em minerais. Cetose, laminite, síndrome do fígado gorduroso,

deslocamento do abomaso e disfunções ovulatórias podem ser vistos como disfunções metabólicas associadas com o balanço energético, sendo que a magnitude e duração do balanço energético negativo são mais dependentes do consumo do que a produção de leite (NEBEL, 2003). Desse modo, para acompanhar a evolução da pecuária leiteira, é de suma importância oferecer aos animais boas condições sanitárias e nutricionais, tais como evitar o consumo excessivo de concentrados durante o período seco e manter o controle da condição corporal, para que possam produzir em maior quantidade e qualidade, e com isso, tornar a propriedade sustentável (HORTA, 1995; CORASSIM, 2004; ALVAREZ, 2009).

Manejo reprodutivo

Em um sistema de produção de gado de leite 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 (BERGAMASCHI et al., 2010).

Portanto, é essencial manter um sistema de manejo reprodutivo para identificar possíveis circunstâncias que estejam causando perdas e corrigi-las antes que as consequências sejam irremediáveis e os prejuízos sejam certos. O manejo reprodutivo também permite aperfeiçoar a produção por meio do melhor aproveitamento de recursos, tais como instalações, capital investido em rebanhos, infraestrutura e mão-de-obra (FARIA et al., 1991a). Com relação a esse manejo, o sucesso na reprodução também exige uma atenção especial a detalhes para que não ocorram perdas reprodutivas, como detecção de cio, tempo de inseminação relativo ao início do cio, manipulação do sêmen, técnica de inseminação artificial e diagnóstico de prenhez, que são os principais exemplos das tarefas que deveriam ocorrer rotineiramente. A menor falha nestas principais tarefas diárias apresentam um efeito cumulativo no rebanho. Desse modo, o progresso no melhoramento da reprodução somente poderá ser alcançado depois que estas tarefas básicas sejam praticadas rotineiramente e de forma consistente e correta nas propriedades (NEBEL, 2003).

A eficiência na detecção do cio é um dos fatores mais importantes que afeta a taxa de prenhez, prolonga o intervalo de partos e, conseqüentemente, reduz a produção durante a vida útil dos animais. Nesse sentido, falhas nesta detecção resultarão no comprometimento da monta ou inseminação artificial (IA) e no processo de fertilização, acarretando aumento no período de serviço e intervalo de partos (FERREIRA, 1993b; JAINUDEEN & HAFEZ, 1995). Em adição, Barth (1993) relata que 90% dos casos de anestro são atribuídos a falhas de detecção de cio. Além disso, coberturas inférteis, tais como inseminações

em fêmeas que não estão no cio; falhas na fecundação; falhas na ovulação e perda ou ruptura do óvulo, aborto e morte embrionária são outras causas de ineficiência reprodutiva em bovinos (HAFEZ, 1982).

Elevados níveis de produção de leite associados com grande ingestão nutricional e correspondente atividade metabólica afetam a eficiência reprodutiva, traduzindo-se pela ineficiente detecção de cio e redução das chances de prenhez após inseminação (NEVES et al., 2010). Wiltbank et al. (2006) relataram que vacas Holandesas (*Bos taurus*) de alta produção apresentam cio de curta duração devido a uma menor concentração circulante de estradiol e progesterona, decorrente do aumento do metabolismo hepático desses esteroides. Em consequência, as taxas de prenhez ficam abaixo do desejável, situação esta não verificada no grupo das novilhas e das vacas fora da lactação (MOORE & THATCHER, 2006).

Na prática, tem sido observadas que muitas propriedades leiteiras adotam o critério de identificação de cio antes das ordenhas, aproveitando-se o momento em que as vacas estão reunidas no curral de espera para ordenha. No entanto, este procedimento pode contribuir para aumentar o intervalo de partos, em virtude de falhas na detecção de cio. Assim, para melhor detecção de cio, é necessária a observação dos animais por, no mínimo, 60 minutos entre 6:00 e 7:00 h da manhã, e entre 18:00 e 19:00 h da noite. Além disso, o manejo e o momento incorreto da inseminação artificial, bem como o local da deposição do sêmen no corpo uterino, em que animais com alterações morfológicas em nível de cervix possuem menores chances de fecundação, são fatores envolvidos e relacionados à alta incidência de repetição de cio em rebanhos leiteiros (FERREIRA, 1991; BARTH, 1993).

Desse modo, a interação cio e tempo para deposição do sêmen no trato reprodutivo feminino é importante para maximizar as taxas de prenhez (FERREIRA, 1991). Considerando-se que o óvulo é liberado do ovário com 10 a 14 horas após o final do cio, permanecendo fértil apenas por 6 a 12 horas, e o espermatozoide por 24 horas, a sincronia deste evento é vital para fecundação e desenvolvimento embrionário. Neste sentido, maiores taxas de concepção são obtidas se a vaca for coberta ou inseminada com 12 a 18 horas após o início do cio, sendo comumente recomendado que as vacas observadas em cio pela manhã sejam inseminadas à tarde e as observadas à tarde, na manhã do dia seguinte (HAFEZ, 1995).

Outro parâmetro considerado na avaliação do manejo reprodutivo é o número de serviços por concepção, ou seja, o número de inseminações ou montas realizadas até que o animal se torne gestante. Este parâmetro fornece a avaliação da fertilidade da vaca, bem como a eficiência da inseminação artificial. Número médio de serviços por concepção acima de 2,5 demonstram sérios problemas reprodutivos no rebanho, e valores inferiores a 1,8 são desejáveis, porém as metas visam atingir média de 1,4 a 1,6 serviços por concepção,

refletindo assim a excelente fertilidade dos animais e um eficiente processo de inseminação artificial (RAWSON, 1986).

Falhas no manejo reprodutivo também podem contribuir para a disseminação de doenças no rebanho. As doenças sexualmente transmissíveis, como a tricomonose e a campilobacteriose, podem ocorrer por um touro infectado cobrindo vacas susceptíveis, e por um touro não infectado, que também pode transmitir a doença ao cobrir uma vaca infectada e depois cobrir outra susceptível em um curto período de tempo. Desse modo, erros no manejo sanitário e reprodutivo, tais como falhas no manejo da substituição dos touros, falhas em não se examinar todas as fêmeas em reprodução, uso da monta natural sem o controle sanitário, uso de sêmen infectado e congelamento do sêmen sem o controle sanitário do touro podem ocasionar perdas relevantes no rebanho (PALHANO, 2008).

A não uniformização dos lotes também pode provocar perdas reprodutivas. Observa-se que as fêmeas maiores e mais fortes do rebanho podem inibir a manifestação comportamental de monta de fêmeas menores e submissas, independente de sua fase do ciclo reprodutivo, interferindo na manifestação comportamental e no acasalamento de novilhas (ORIHUELA, 2000). Assim, as vacas devem ser identificadas e separadas em lotes homogêneos por categorias, tais como novilhas, vacas primíparas e vacas múltíparas, para diminuir o efeito da dominância social sobre a fertilidade das fêmeas. Deste modo, é possível adotar práticas de manejo diferenciado em função das necessidades de cada categoria (COSTA & SILVA, 2007).

As vacas primíparas devem ser manejadas de forma correta porque são mais exigentes do que as múltíparas. Orcasberro (1991) considera necessário para vacas primíparas um escore de condição corporal em torno de 3,5 (escala de 1,0 a 5,0), para que tenham condições de suportar o estresse do parto e a primeira lactação, permitindo reassumir rapidamente as funções reprodutivas. Enfatiza ser a vaca primípara mais sensível à limitação alimentar do que a vaca adulta. Desse modo, esta categoria animal precisa atender suas exigências de manutenção, crescimento e produção de leite, além de retomar a atividade sexual, devendo ter atingido 85% do seu tamanho corporal maduro ao acasalamento e em um ritmo ativo de crescimento, para que sejam alcançadas boas taxas de prenhez.

Podem também ocorrer perdas reprodutivas por erros no diagnóstico de gestação e descarte, ao serem realizados por pessoas não treinadas. Desse modo, deve-se efetuar o diagnóstico de gestação e descarte de maneira correta, pois estes são de grande importância para a melhoria da eficiência reprodutiva, pois possibilita a identificação precoce e o descarte de fêmeas que não ficaram prenhes durante a estação de monta, devendo ser efetuado por um uma pessoa experiente, podendo ser iniciado a partir dos 45 dias após o final da estação de monta. Do mesmo modo, se uma vaca não for observada

no cio por volta de 3 semanas após a cobertura ou inseminação, geralmente se supõe que esteja prenhe. Contudo, mesmo se a detecção de cio for boa, nem todas essas vacas estarão gestantes. Além disso, até 7% das vacas prenhes apresentarão alguns sinais de cio durante a prenhez, e a inseminação desses animais pode resultar em morte embrionária ou fetal, demonstrando a ocorrência de perdas reprodutivas por erros de manejo (EMPRAPA, 2007).

Os prejuízos causados pelo descarte prematuro devido à infertilidade dependem da idade e da produção da vaca descartada. Esses prejuízos representam perda de receita futura dessa vaca, sendo máximos para uma vaca de alta produção em sua segunda lactação e, a partir daí, diminuem com a idade e nível mais baixo de produção. Observa-se que quando se descarta uma vaca jovem de valor, não se perde apenas sua produção futura de leite, mas também seu potencial genético como fonte de novilhas de reposição (DIJKHUIZEN et al., 1991).

Outro problema comum são os erros de manejo com as fêmeas gestantes, não se procedendo ao cuidado efetivo com estes animais. Desse modo, ao se aproximar à época de nascimentos, as vacas prenhes devem ser separadas das demais categorias animais e conduzidas a um pasto-maternidade. Esse pasto deve estar localizado próximo à sede para facilitar os atendimentos diários, tais como auxiliar no fornecimento de colostro, imediata cura do umbigo, pesagem, identificação, possível ocorrência de partos distócicos e proteção contra predadores (EMBRAPA, 2007).

Existem outros fatores diversos, menos comuns, que pode provocar perdas reprodutivas em bovinos. Silva et al. (2004) analisaram as principais causas de descarte de fêmeas bovinas adultas de aptidão leiteira (Holandês e Girolando) em rebanhos confinados ou manejados extensivamente. Segundo estes autores, os descartes das vacas ocorreram por diversos motivos, 17% devido a alterações na glândula mamária, 13,5% a enfermidades do aparelho locomotor, 13% a problemas reprodutivos, e 0,65% a alterações no sistema digestivo, evidenciando outras causas de perdas reprodutivas, todos atribuídos a um manejo deficiente nas propriedades analisadas.

Estação de monta

A estação de monta é comumente adotada em programas de manejo reprodutivo, devendo ser a mais curta possível, ou seja, ao redor 90 dias para vacas e 60 dias para novilhas, podendo começar ao redor de um mês após o início das chuvas (VALLE et al., 2000). Trata-se de uma estratégia de grande utilidade para um bom desempenho reprodutivo, além de facilitar todo o manejo do rebanho, pois permite a concentração dos trabalhos de observação de cios, de monta e inseminação artificial, da concentração da estação de nascimentos, da concentração dos desmames, da concentração da recria, da engorda e do abate, além de permitir uma boa avaliação da fertilidade das fêmeas, possibilitando, assim, um programa eficiente

de seleção. Além disso, permite o ajuste do período de maior demanda nutricional com o de maior oferta de alimentos de qualidade, resultando em lotes mais homogêneos e de maior valor comercial. No entanto, deve-se levar em consideração a época para a implantação da estação de monta, observando-se a melhor disponibilidade de alimentos para que a fêmea apresente condições corporais compatíveis com o pleno funcionamento do trato reprodutivo e obtenha uma melhor produtividade (OLIVEIRA et al., 2006; TORRES JÚNIOR, 2009).

Desse modo, outro fator que pode contribuir para perdas reprodutivas em rebanhos bovinos é a implantação da estação de monta em épocas desfavoráveis ou não ajustadas à duração certa para vacas ou novilhas (BARCELLOS & LOBATO, 1997; OLIVEIRA et al., 2006). O estabelecimento de uma época de acasalamento com períodos definidos para o seu início e o seu término tem sido uma prática rotineira nos sistemas de exploração de gado de corte. Nesse sentido, Barcellos e Lobato (1997) realizaram um estudo com vacas primíparas Hereford e mestiças Hereford-Nelore parindo ou acasaladas no outono/inverno ou na primavera/verão. Neste trabalho, estes autores verificaram que a variável que mais influenciou na taxa de prenhez na estação de monta outono/inverno foi a condição corporal ao parto, enquanto na estação de monta primavera/verão, a taxa de prenhez estava relacionada com a variação diária no período de acasalamento, sendo que a estação de monta primavera/verão possibilitou maiores taxas de prenhez (menores perdas reprodutivas) do que a estação do outono/inverno, enfatizando assim a importância de uma estação de monta ajustada aos períodos favoráveis para um bom desempenho reprodutivo do rebanho bovino.

Biotécnicas reprodutivas

As vacas leiteiras de elevada produção, ao longo dos últimos anos, têm apresentado um aumento gradativo em problemas reprodutivos, aparentemente devido a causas multifatoriais (LUCY, 2001). Para tentar contornar estes problemas, estratégias de manejo reprodutivo têm sido implementadas, muitas vezes utilizando-se medidas mais extremas tais como inseminação artificial em tempo pré-determinado ou tempo fixo (IATF) ou mesmo transferência de embriões (TE). Entretanto, devido ao manejo concentrado e gastos adicionais com medicamentos e instalações, apesar de em geral apresentarem uma melhora na eficiência reprodutiva, deve-se avaliar o custo-benefício do emprego destas ferramentas antes de começar a utilizá-las em larga escala (SARTORI, 2007; TORRES JÚNIOR et al., 2009).

Nesse sentido, programas de IATF também têm sido empregados no manejo reprodutivo de novilhas e são utilizados principalmente em situações em que não se deseja ou não há condições adequadas de observação de cio. No entanto, para que o protocolo de IATF seja eficiente, há a necessidade da sincronização da onda

folicular, regressão do CL e indução de ovulação de um folículo maduro ao final do protocolo, sendo que podem ocorrer falhas na realização dessas etapas (erros na realização dos protocolos, inseminação artificial em momento inadequado, falhas no manejo nutricional e na ambiência, entre outras), podendo levar a perdas reprodutivas ao influenciar as taxas de concepção. Portanto, para que o emprego da IATF seja bem sucedido, além de procurar contornar fatores que podem fugir ao controle do homem, deve-se ser rigoroso quanto às recomendações de dose e momento das aplicações e qualidade dos produtos utilizados nos protocolos de sincronização (SARTORI, 2007; TORRES JÚNIOR et al., 2009).

Alguns autores também tem demonstrado o efeito do ECC nas taxas de concepção em animais submetidos à IATF. De acordo com estes autores, para se obterem boas taxas de concepção em vacas, estas devem estar com um escore mínimo de 2,5 (escala de 1,0 a 5,0) para que haja o sucesso dos protocolos de sincronização da ovulação utilizados para IATF (BARUSELLI et al., 2003; BARUSELLI et al., 2004; CUTAIA et al., 2003).

Os programas de TE em bovinos continuam sendo um dos métodos mais econômicos e práticos para o aumento das taxas reprodutivas de fêmeas de alto valor genético tanto em rebanhos de leite como de corte. Da mesma forma que a IATF, são necessários cuidados nos manejos nutricionais e da própria técnica para que a mesma obtenha êxito com boas taxas de concepção, que envolvem a adequação dos protocolos de superovulação e a inovulação em momento adequado (NEVES et al., 2010).

Na TE e também nas aspirações para a produção *in vitro* (PIV) de embriões, podem ocorrer formações de cistos, fibrose e atrofia dos ovários por manejo inadequado (PALHANO, 2008). Além disso, alguns trabalhos vêm demonstrando o risco de transmissão de doenças infectocontagiosas pela TE (DEL CAMPO & TAMAYO, 1987; WRATHALL, 1995; SRINGFELLOW & GIVENS, 2000; Le TALLEC et al., 2001). Desse modo, torna-se necessário o emprego de medidas corretas de manejo sanitário, nutricional e reprodutivo para a técnica, além do aprimoramento e da padronização dos métodos de prevenção e controle de qualidade em programas de TE e PIV (NEVES et al., 2010).

Estresse térmico

O estresse também pode causar perdas reprodutivas. As vacas leiteiras atuais enfrentam uma grande variedade de estresses ambientais, tais como o estresse térmico, superlotação, desafios infecciosos, ventilação deficiente, pisos inadequados, instalações desconfortáveis, falha no manejo de agrupamento e movimentação de animais. A superlotação, por exemplo, deve ser evitada nos galpões de vacas em final de período seco (pré-parto) e nas recém-paridas (pós-parto), sendo que cada vaca deverá ter sua própria cama confortável

para se deitar. As vacas naturalmente procuram se isolar das outras quando se aproxima o momento do parto, já nos animais confinados a incapacidade de adotar este procedimento constitui o principal estresse social (NEBEL, 2003).

A resposta ao estresse consiste no reconhecimento do estressor, da defesa biológica contra o agente causador do estresse, e da consequência da resposta ao estresse. É este o último estágio que determina se a produtividade e reprodução serão comprometidas ou se o evento passará sem impacto. Em muitos casos a resposta do animal é comportamental, na tentativa de se afastar do agente causador de estresse. Por exemplo, uma vaca submissa se afasta ao perceber a ameaça da vaca líder. Quando esta resposta comportamental é impedida ou limitada pela superpopulação em galpões de confinamento, o impacto na vaca submissa pode ser ainda mais negativo (NEBEL, 2003).

Na termo-neutralidade, a vaca pode manter a homeostase sem o gasto excessivo de energia para a termo regulação, estando esta energia disponível para manter as condições ótimas de saúde e desempenho (YOUSEF, 1985). Quando o calor aumenta, o animal precisa eliminar energia direta para diminuir o calor excessivo e tentar manter o equilíbrio térmico interno. Todavia, nem sempre esse mecanismo é eficiente, e por conseguinte, a temperatura corporal aumenta, afetando várias funções fisiológicas do corpo (WOLFENSON et al., 2000; CORASSIN, 2004). Desse modo, o aumento da temperatura corporal causada pelo estresse térmico pode provocar consequências adversas na função celular, podendo gerar perdas reprodutivas, como, por exemplo, reduzir o percentual de embriões capazes de concluir seu desenvolvimento (EALY et al., 1995; HANSEN, 2007; CRUZ et al., 2011).

Do mesmo modo, a produção de leite, o consumo de alimentos e a fertilidade são reduzidas durante o período de estresse térmico (FRANCOS & MACER, 1983; CORASSIN, 2004). Alguns autores têm observado que o estresse térmico pode reduzir as taxas de concepção em vacas cuja temperatura corporal é superior a normal no momento da inseminação, por causa da baixa fertilização e da alta incidência de mortes embrionárias. Observa-se que vacas paridas no verão tendem a ter menores taxas de concepção, sendo esta situação ainda mais agravada quando as vacas produzem mais leite (PURSLEY et al., 1997; FAUST et al., 1998; CORASSIN, 2004).

Vacas submetidas a condições de estresse térmico, por apresentarem redução no consumo de alimentos, acabam entrando em balanço energético negativo mais acentuado. Este fato eleva a utilização de glicose pelas células, diminuindo sua utilização como fonte de energia para manutenção da produção de leite. Contudo, este processo implica sobre a fertilidade, pois o ovócito, o embrião e o feto utilizam a glicose como fonte de energia, e a taxa de clivagem e o desenvolvimento dos blastocistos são reduzidos quando mantidos em ambientes

com baixo teor de glicose (BILBY et al., 2009; CRUZ et al., 2011).

O estresse térmico também pode afetar a expressão de cio pelas vacas, diminuindo a sua intensidade e duração, tornando-se difícil a identificação dos animais para a execução da cobertura, ocasionando um efeito negativo na incidência e intensidade das montas (NEBEL & JOBST, 1998; CORASSIN, 2004). Do mesmo modo, o estresse térmico também pode inibir o desenvolvimento do folículo dominante durante o período pré-ovulatório em novilhas, interferindo na dinâmica de crescimento folicular. Em consequência do estresse térmico, as concentrações séricas de estradiol podem ser reduzidas, o declínio da progesterona na fase luteal pode ser atrasado, e a porcentagem de novilhas com ciclos estrais com três ondas foliculares pode ser aumentada (WILSON et al., 1998; CORASSIN, 2004). Além disso, o estresse térmico pode levar à ovulação de oócitos envelhecidos e de baixa qualidade, que está associada a baixas taxas de fertilização e à mortalidade embrionária (SARTORI et al., 2000; ROTH et al., 2001).

A mortalidade embrionária é considerada uma das principais causas de insucesso reprodutivo em bovinos resultando na redução das taxas de prenhez, melhoramento genético mais lento e prejuízos financeiros substanciais para a produção de leite e de carne, sendo influenciada, entre outros fatores, pelo estresse térmico. A taxa de mortalidade embrionária se refere às perdas que ocorrem no período entre a fertilização e a conclusão do estágio de diferenciação. Geralmente se aceita que a taxa de fertilização seja da ordem de 90% e que a perda embrionária seja responsável por 29% a 39% das perdas após a fertilização, a maioria delas entre os dias 8 e 16 após a fertilização (ROCHE et al., 1981; DUNNE et al., 2000).

Devido a esses fatores, evidencia-se que muitas perdas reprodutivas podem ser causadas pelo estresse térmico. Algumas dessas perdas estão associadas com a diminuída expressão do estro e com as alterações no padrão de desenvolvimento das ondas foliculares. Portanto, diversas estratégias de manejo adequado, tais como o uso de sombras, ventiladores e resfriadores, devem ser utilizadas para se reduzirem o efeito do estresse térmico sobre a reprodução, a fim de se evitarem perdas reprodutivas no rebanho (BUCKLIN et al., 1991; YOUNAS et al., 1993; CORASSIN, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, as técnicas de manejo inadequadas, as deficiências de instalações e nutrição, a falta de um programa eficiente de medidas sanitárias e de melhoramento genético tem contribuído para o aumento das perdas reprodutivas nos rebanhos. A produção de leite, em sua grande parte, está sob a responsabilidade de pequenos e médios produtores, onde a exploração econômica se processa, preferencialmente, de forma rústica, com poucos cuidados higiênicos e sanitários

aplicados ao rebanho.

A adoção de práticas nutricionais e de manejo pode diminuir a ocorrência das principais enfermidades de vacas leiteiras que ocorrem preferencialmente no início da lactação, por meio do diagnóstico precoce e do tratamento imediato. Com isso, as elevadas perdas econômicas decorrentes de falhas reprodutivas associadas a estas enfermidades poderão ser minimizadas.

Do mesmo modo, em bovinos de corte a pecuária pode ser lucrativa e com bons indicadores de desempenho reprodutivo, desde que seja incrementada com tecnologias de produção visando o melhor desenvolvimento da cadeia produtiva, com sistemas de capacitação do produtor e funcionários, melhorias do manejo nutricional, sanitário e de pastagens, respeito ao meio ambiente, integração agricultura e pecuária, e intensificação da produção para que não haja perdas reprodutivas nos rebanhos, que poderiam causar prejuízos econômicos na atividade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. **Alimentação e manejo de vacas leiteiras no período de transição**. Milkpoint. Seção Radares Técnicos – Nutrição. 2003. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>.

ALVAREZ, R.H. **Problemas reprodutivos no pós-parto de vacas leiteiras**. 2009.

ALVES FILHO, D.C. **Evolução do peso e desempenho anual de um rebanho de cria, constituído por fêmeas de deferentes grupos genéticos**. 1995, 183 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1995.

BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho de vacas primíparas Hereford e mestiças Nelore-Hereford em estação de parição e monta no outono/inverno ou primavera/verão. 1. Taxa de prenhez. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.976-985, 1997.

BARKER, A.R.; SCHRICK, F.N.; LEWIS, M.J. et al. Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, v.8, p.1285-1290, 1998.

BARTH, A.D. Factors affecting fertility with artificial insemination. **Veterinary Clinical North American: Food Animal Practice**, v.9, n.2, p.275-290, 1993.

BARUSELLI, P.S. **Dinâmica folicular durante o ciclo estral e resposta superovulatória em fêmeas bubalinas (*Bubalus bubalis*)**. 1997. 96f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo, 1997.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O. Programas de sincronização da ovulação em gado de corte: In: I

- SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO BOVINA – Sincronização de estros em bovinos, Porto Alegre – RS. **Anais...** SRB: Porto Alegre, 2002, p.41-60.
- BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; REIS, E.L. et al. Tratamientos hormonales para mejorar la performance reproductiva de vacas de cria en anestro em condiciones tropicales. In: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, Córdoba, Argentina. **Proceedings...** SIRAA: Córdoba, 2003, p.103–116.
- BARUSELLI, P.S. **Manual Prático de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. Biogenesis Brasil, 56f, 2004.
- BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. et al. The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82–83, p.479-486, 2004.
- BENEDETTI, E.; SILVA, H.S. Influência da condição corporal na produção de leite, consumo e desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. **Veterinária Notícias**, v.3, n.1, p.175-183, 1997.
- BERGAMASCHI, M.A.C.M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R.T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. **Artigo Circular Técnica**. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP, 12p. 2010.
- BILBY, T.R.; TATCHER, W.W.; HANSEN, P.J. Estratégias farmacológicas, nutricionais e de manejo para aumentar a fertilidade de vacas leiteiras sob estresse térmico. In: XIII CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** NEPRB, 2009, p. 59-71.
- BUCKLIN, R.A.; TURNER, L.W.; BEEDE, K.A. et al. Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Applied Engineer in Agriculture**, v.7, n.2, p.242-247, 1991.
- BUTLER, W.R.; SMITH, R.D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.767-783, 1989.
- COSTA-e-SILVA, E.V. Comportamento e eficiência reprodutiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.177-182, 2007.
- CORASSIN, C.H. **Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: Aspectos sanitários e reprodutivos**. 2004. 101p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) – Universidade de São Paulo, 2004.
- CRUZ, L.V.; ANGRIMANI, D.S.R.; RUI, B.R. et al. Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.16, p.1-18, 2011.
- CUTAIA, L.; VENERANDA, G.; TRÍBULO, R. et al. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría: factores que lo afectan y resultados productivos. In: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, Córdoba, Argentina. **Proceedings...**SIRAA: Córdoba, 2003, p.119–132.
- DE VRIES, M.J.; VEERKAMPF, R.F. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. **Journal Dairy Science**, n.83, p.62-69, 2000.
- Del CAMPO, M.R.; TAMAYO, R. Embryos transfer from brucellosis-positive donors: a field trial. **Theriogenology**, v.27, p.221, 1987.
- DIJKHUIZEN, A.A.; HIURNE, R.B.M.; RENKEMA, J.A. **Modeling animal health economics**. Department of Farm Management, Wageningen Agricultural University., 1991.
- 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.
- EALY, A.D.; HOWELL, J.L.; MONTERROSO, V.H. Development changes in sensitivity of bovine embryos to heat shock and use of antioxidants as thermoprotectants. **Journal of Animal Science**, v.73, p.1401-1407, 1995.
- ELROD, C.C.; BUTLER, W.R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. **Journal of Animal Science**, v.71, p.694-701, 1993.
- EMBRAPA GADO DE CORTE: **Boas práticas agropecuárias em bovinos de corte**. Editor técnico: Ezequiel Rodrigues do Valle. 1º ed. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. 86 p.
- FARIA, V.P. Estrutura atual de produção de leite no Brasil. In: NESTLÉ. **4º Curso de pecuária leiteira**. ESALQ. Piracicaba, 1991a. 121p., p.19-22.
- FARIA, V.P. Cria e recria de fêmeas. In: NESTLÉ. **4º Curso de pecuária leiteira**. ESALQ. Piracicaba, 1991b. 121 p, p. 37- 44.
- FAUST, M.A.; McDANIEL, B.T.; ROBINSON, O.W. et al. Environmental and yield effects on reproduction in primiparous Holstein. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3092-3105, 1998.

- FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.746-752, 1989.
- FERREIRA, A.M. **Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira**. EMBRAPA-CNPGL, 1991, 47p. Coronel Pacheco, MG. (EMBRAPA-CNPGL, Documentos, 46).
- FERREIRA, A.M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.9, p.1077-1093, 1993a.
- FERREIRA, A.M. **Clima e reprodução da fêmea bovina**. EMBRAPA-CNPGL, 1993. Coronel Pacheco, MG. (EMBRAPA – CNPGL – Documentos, 54), 1993b.
- FERREIRA, A.M.; TORRES, C.A.A. Perda de peso corporal e cessação da atividade ovariana luteínica cíclica em vacas mestiças leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n.3, p. 411-418, 1993.
- FERREIRA, A.M.; TORRES, C.A.A.; COELHO DA SILVA, J.F. Peso para recuperação da atividade ovariana luteal cíclica em vacas leiteiras mestiças em anestro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.3, p.481-485, 1999a.
- FERREIRA, A.M.; TORRES, C.A.A.; SÁ, W.F. et al. Consumo e custo da alimentação para recuperação da atividade ovariana luteal cíclica de vacas mestiças leiteiras com anestro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p. 129-133, 1999b.
- FERREIRA, A.M. Interação nutrição e reprodução: Manejo reprodutivo de fêmeas nos trópicos. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Viçosa-MG. **Anais...SPGC: Viçosa**, 2000, p.137-146.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- FOX, D.G. **Predicting body condition score changes in cows from calculated energy balance**. Proceeding Cornell Nutrition Conference for feed manufacturers. Cornell University, Ithaca-NY, 1991, 144p.
- FLORES, F. Problemas reprodutivos em bovinos causados pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV). In: SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, v.2, 1997, Caxambu, MG. **Anais... SPDICBC: Caxambu**, 1997, p.15-21, 80p.
- FRANCOS, G.; MACER, E. Observations on some environmental factors connected with fertility in heat-stressed cows. **Theriogenology**, v.19, p.625-634, 1983.
- FRIES, L.A.; ALBUQUERQUE, L. **Prenhez aos quatorze meses: presente e futuro**. 1999. Disponível em <http://www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Fries.htm>.
- GEARHART, M.A.; CURTIS, C.R.; ERB, H.N. et al. Relationships of changes in condition score to cow health in Holstein. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.3132-3143, 1990.
- GRECELLÉ, R.A.; BARCELLOS, J.O.J.; NETO, J.B. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1423-1430, 2006.
- GRUNERT, E. **Etiology and pathogenesis of retained bovine placenta**. In: MORROW, D.A. Current therapy in theriogenology. s/ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, 1986. 1143p., p.237-242.
- HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 4 ed. São Paulo: Editora Manole, 1982.
- HAFEZ, E.S.E. **Inseminação artificial**. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal. 6° ed. São Paulo: Editora Manole, 1995. 582p., Cap.20., p.431-447.
- HANSEN, P.J. Manejo da vaca de leite durante o estresse calórico para aumento da eficiência reprodutiva. In: XI CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2007. Uberlândia, MG **Anais... NEPRB: Uberlândia**, 2007, p.3-12.
- HIRTH, R.S.; NIELSEN, S.W.; POURTELLOTTE, M. E. Characterization and comparative genital tract pathogenicity of bovine mycoplasmas. **Infection and Immunity**, Washington, v.2, p.101-104, 1970.
- HORTA, A.E.M. **Fisiologia do puerpério na vaca**. In: VIII JORNADA DE REPRODUÇÃO ANIMAL. P.73-84, 1995.
- JAINUDEEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. **Bovinos e bubalinos**. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal. 6° ed. São Paulo: Editora Manole, 1995. 582p., Cap.14, p.319-334.
- JESUS, V.L.T. Fatores de risco das doenças infecciosas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.25, n.2, p.93-96, 2001.
- JORDAN, E.R.; CHAPMAN, T.E.; HOLTAN, D.W. et al. Relationship of dietary crude protein to composition of uterine secretions and blood in high-producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.1854-1863, 1983.

- JUNQUEIRA, J.R.C.; ALFIERI, A.A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.27, n.2, p.289-298, 2006.
- Le TALLEC, B.; PONSART, C.; MARQUANT-Le GUIENNE, B. et al. Risks of transmissible diseases in relation to embryo transfer. **Reproduction, Nutrition and Development**, v.41, p.439-450, 2001.
- LOPES, B.C. **Efeito da produção de leite sobre o desempenho reprodutivo de primíparas zebuínas de corte**. 1999. 176. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.
- LUCY, M.C. Reproductive loss in high-production dairy cattle: Were will it end? **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1277-1293, 2001.
- MCEVOY, T.G.; ROBINSON, J.J.; AITKEN, R.P.; et al. Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. **Animal Reproduction Science**, v. 47, n.1-2, p.71-90, 1997.
- MELO, C.L. **Dinâmica folicular de vacas de corte tratadas com três protocolos de sincronização da ovulação**. 2009. 41p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2009.
- MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.B.; RODRIGUES, A.P.M.S. et al. Minerais: Importância do uso na dieta de ruminantes. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.07, n.01, p.1-13, 2011.
- MENEGHETTI, M.; VASCONELOS, J.L.M. Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.786-793, 2008.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de covariância entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.
- MOORE, K.; THATCHER, W.W. Major advances associated with reproduction in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1254-1266, 2006.
- MORAIS, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 26 p., 2001.
- NASCIMENTO, E.F.; COSTA, L.F.; MOUSTACAS, V.S. et al. Doenças da reprodução de bovinos de corte. In: VII SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Viçosa, MG. **Anais...SPGC: Viçosa**, 2010, p.413-429.
- NEBEL, R.L.; JOBST, S.M. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1169-1174, 1998.
- NEBEL, R.L. A Chave para o Sucesso em um Programa de Manejo Reprodutivo. **Advances In Dairy Technology**, v.15, p.1-11, 2003.
- NEVES, J.P.; MIRANDA, K.L.; TORTORELLA, R.D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.414-421, 2010.
- OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. In: II SIMPÓSIO DOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE. Brasília-DF. **Anais... SDNTBC: Brasília**, 2006, p.1-54.
- OLIVER, J.; RICHARDSON, F.D. **Relationship between reconception rate in beef cattle and body weight change**. Centre Tropical Veterinary Medicine of University Edinburg Scotland, p.154-157, 1976.
- OLSON, J. **Estratégias de nutrición para vacas en transición**. Hoard's Dairyman, n.88, p.288, 2002.
- OPSOMER, G.; MITJEN, P.; CORYN, M. et al. Post partum anoestrus in dairy cows: a review. **Veterinary Quarterly**, v.18, n.2, p. 68-75, 1996.
- ORCASBERRO, R. Estado corporal, control del amamentamiento y performance reproductiva de los rodeos de cria. In: PASTURAS Y PRODUCCIÓN ANIMAL EM ÁREAS DE GAANDERIA EXTENSIVA. **Proceedings...** Montevideo: INIA, 1991. p. 12-16.
- ORIHUELA, A. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. **Applied Animal Behavioural Science**, v.70, p.1-16, 2000.
- OSORO, K.; WRIGHT, I.A. The effect of body condition, line weight, breed, age, calf performance and calving date on reproductive performance of Spring-calving beef cows. **Journal Animal Science**, v.70, n.6, p.1661-1666, 1992.
- PALHANO, H.B. Epidemiologia. In: PALHANO, H. B. **Reprodução em Bovinos**, 2 ed. Rio de Janeiro, RJ. Ed L.F. Livros de Veterinária, 2008., p.44-45.

- PEDREIRA, M.S.; BERCHIELLI, T.T. Minerais. In: BERCHIELLI, T. T. et al. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, 583p.
- PELLEGRIN, A.O. Tricomonose bovina. In: SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, v.2, 1997, Caxambu, MG. **Anais... SPDIVB**: Caxambu, p.60-65, 80p.,
- PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.728-736, 2009.
- PURSLEY, J.R.; KOSOROK, M.R.; WILTBANK, M.C. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.301-306, 1997.
- QUADROS, D.G. **Sistemas de produção de bovinos de corte**. Apostila técnica do Curso sobre Sistemas de produção de bovinos de corte, realizado na Pró-Reitoria de Extensão da NEPPA. UNEB, Salvador-Bahia, p.1-26, 2006.
- RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.853-862, 1990.
- RAKESTRAW, J.; LUSBY, K.S.; WETTEMANN, R.P.; et al. Postpartum weight and body condition loss and performance of fall-calving cows. **Theriogenology**, v.87, p.150-158, 1986.
- RAWSON, C.L. **Reproductive management of small dairy farms**. In: MORROW, D.A Current therapy in theriogenology. s/ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company, 1986. 1143p., p.390-394.
- RISCO, C.A.; DONOVAN, G.A.; HERNANDEZ, J. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1684-1689, 1999.
- ROCHE, J.F.; BOLAND, M.P.; McGEADY, T.A. Reproductive wastage following artificial insemination in cattle. **Veterinary Record**, v.109, p.95-97, 1981.
- ROTH, Z.; MEIDAN, R.; SHAHAM-ALBALANCY, A. et al. Delayed effect of heat stress on steroid production in medium sized and preovulatory bovine follicles. **Reproduction**, v.121, p.745-751, 2001.
- ROTH, J.A. Veterinary vaccines and their importance to animal health and public health. **Procedia in Vaccinology**, v.5, p.127-136, 2011.
- RUTTER, L.M., RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and sunset of estrus in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, p.265, 1984.
- SANT'ANNA, A.C. **Boas práticas de manejo: conforto de vacas em lactação**. Editores: Aline Cristina Sant'Anna, Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, Adriana Postos Madureira. Jaboticabal: Funep, 2012. [E-BOOK], 41 p.
- SANTOS, J.E.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivo da Faculdade Veterinária UFRGS**, v.26, n.1, p.19-79, 1998.
- SANTOS, J.E.P. Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina. In: I WORKSHOP SOBRE REPRODUÇÃO ANIMAL. Pelotas, RS: EMBRAPA, 2000. **Anais...WRA**: Pelotas, 2000, p.7- 82.
- SARTORI, R.; BERGFELT, S.R.; MERTENS, S.A. et al. Early embryonic development during summer in lactating dairy cows and nulliparous heifers. **Biology of Reproduction**, v.62, p.155, 2000.
- SARTORI, R. Manejo reprodutivo da fêmea leiteira. **Animal Reproduction**, v.31, n.2, p.153-159, 2007.
- SASSER, R.G.; WILLIAMS, R.J.; BULL, R.C.; et al. Postpartum reproductive performance in crude protein restricted beef cows: return to estrus and conception. **Journal of Animal Science**, v.66, p.3033, 1988.
- SCHRICK, F.N.; HOCKETT, M.E. SAXTON, A.M. et al. Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1407-1412, 2001.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, p.799-816,1990.
- SILVA, L.A.F.; SILVA, E.B.; SILVA, L.M. et al. Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.5, n.1, p.9-17, 2004.
- SILVA, R.A.; FERNANDES FILHO, S.; OLIVEIRA, A.V.B. et al. Caracterização do sistema de produção de leite no município de Paulista-PB. **Revista Agropecuária Científica do Semiárido**, v.06, n.02, p. 31-46, 2010.
- SILVEIRA, J.C.; McMANUS, C.M.; MASCIOLI, A.S. et al. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1432-1444, 2004.

- STRINGFELLOW, D.A.; GIVENS, M.D. Infectious agents in bovine embryo production: hazards and solutions. **Theriogenology**, v.53, p.85-94, 2000.
- TOPPS, J.H. The relationship between reproduction and undernutrition in beef cattle. **World Review Animal Production**, v.13, n.2, p.43-49, 1977.
- TORRES JÚNIOR, J.R.S.; MELO, W.O.; ELIAS, A.K.S. et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, n.1, p.53-58, jan./mar. 2009.
- UPHAM, L. Managing the post-partum cow. **West. Dairyman**, v.8, n.10, p.20-26, 1997.
- VANROOSE, G.; KRUIF, A.; VAN SOOM, A. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, p.131-143, 2000.
- VIEIRA, A.; LOBATO, J.F.P.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. et al. Fatores determinantes do desempenho reprodutivo de vacas Nelore na região dos cerrados do Brasil central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2408-2416, 2005.
- VIEIRA, D.H. **Efeitos não genéticos sobre as características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore**. 2008. 66p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- VIZCARRA, J.A.; WETTEMANN, R.P.; SPITZER, J.C. et al. Body condition at parturition and post-partum weight gain influence luteal activity and concentration of glucose, insulin and non esterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, n.76, p.927-936, 1998.
- WESTWOOD, C.T.; LEAN, I.J.; KELLAWAY, R.C. Indications and implications for testing of milk urea nitrogen in dairy cattle: A quantitative review. Part 2. Effect of dietary protein on reproductive performance. **New Zealand Veterinary Journal**, v.46, n.4, p.123-130, 1998.
- WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E. et al. A dairy cow body condition scoring system and its relationships to selected production characteristics. **Journal Dairy Science**, v.65, n.3, p. 495-501, 1982.
- WILSON, S.J.; KIRBY, C.J.; KOENIGSFELD, A.T. et al. Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 2. Heifers. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2132-2138, 1998.
- WILTBANK, M.C.; LOPEZ, H.; SARTORI, R. et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. **Theriogenology**, v.65, p.17-29, 2006.
- WRIGHT, I.A.; RUSSEL, A.F.J. Partition of fat, body composition and body condition score in mature cows. **Animal Reproduction**, v.38, p.23-32, 1984.
- WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. Impaired reproduction in heat stressed cattle: basic and applied aspects. **Animal Reproduction Science**, v.61, p.535-547, 2000.
- WRATHALL, A.E. Embryo transfer and disease transmission in livestock: a review of recent research. **Theriogenology**, v.43, p.81-88, 1995.
- YOUNAS, M.; FUQUAY, J.W.; SMITH, A.E. et al. Estrous and endocrine responses of lactating Holsteins to forced ventilation during summer. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.430-436, 1993.
- YOUSEF, M.K. **Thermoneutral zone**. In: YOUSEF, M.K. (Ed) *Stress Physiology in Livestock*, Boca Ration: CRC Press, v.1, p.47-54, 1985.
- ZUREK, E.; FOXCROFT, G.R.; KENNELLY, J.J. Metabolic status and interval to first ovulation in postpartum dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.1909-1920, 1995.