

Manejo reprodutivo da vaca mestiça: estado da arte *Reproductive management of crossbreed dairy cows: state of the art*

Álan Maia Borges¹, Bruno Campos de Carvalho², José Reinaldo Mendes Ruas²

¹Escola de Veterinária da UFMG; ²Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
E-mail: alanmborges@vet.ufmg.br; bccarvalho@epamig.br; jrmruas@epamig.br

Palavras-chave: vaca mestiça, Manejo reprodutivo.

Keywords: *crossbreed dairy cow, reproductive management.*

Introdução

A melhoria da eficiência reprodutiva deve ser uma das metas para se alcançar maior produtividade e rentabilidade de qualquer sistema de produção de leite adotado. A lucratividade dos sistemas de produção leiteira está diretamente relacionada com o período de serviço e com o intervalo de partos, uma vez que sua ampliação diminui o número de crias, a produção média de leite e quilogramas de bezerros por dia de vida útil da vaca, e esses são fatores mais importantes para a economia do sistema do que a produção total de leite na lactação. O melhor desempenho reprodutivo depende de animais que iniciam a vida reprodutiva e que tenham o primeiro parto a uma idade mais precoce, dentro dos limites fisiológicos que não comprometam seu desempenho futuro, e que reiniciem a atividade ovariana num curto período pós-parto. Assim, pode-se obter maior produção de leite e de crias durante a vida produtiva do animal.

A maioria dos sistemas de produção de leite, implantados nas regiões tropicais, é caracterizada pela baixa produtividade por unidade animal e de superfície, e se baseiam, principalmente, na criação extensiva e no extrativismo por parte dos produtores. Na prática, não existe um sistema ideal de produção de leite que deva ser baseado nesta ou naquela raça específica. Um sistema pode produzir mais leite que outro, mas na maioria das vezes a um custo mais elevado (Madalena, 2002).

O Brasil, na sua imensidão geográfica e na sua heterogeneidade de climas, disponibilidade de aguadas, regime pluviométrico e qualidade de solos, devem buscar adequação dos sistemas de exploração em função das diversidades regionais para que se possa viabilizar economicamente a atividade. Isso não quer dizer que, apesar de tipicamente tropical e com sistemas baseados em regimes de pastejo, o Brasil tenha que explorar, exclusivamente, um único tipo de gado leiteiro. No país existem microregiões favoráveis à produção com raças especializadas e que atingem índices tão bons quanto os observados em seus países de origem, desde que haja manejo adequado. Todavia, o rebanho brasileiro é composto predominantemente (74%) por animais mestiços Holandês x Zebu (Vilela, 2003) que, somados aos animais considerados não especializados (20%), atingem 94% do rebanho. Isto demonstra a importância social e econômica de vacas mestiças para o país, e sua exploração aparece como alternativa viável para diversos sistemas de produção que buscam redução no custo de produção a partir de animais mantidos em regime de pastejo (Ruas *et al.*, 2008), visto que possuem características desejáveis que lhes conferem rusticidade, capacidade produtiva e adaptação às limitações prevalentes na maioria das fazendas, bem como por sua maior resistência e boa produtividade, o que não dispensa a necessidade de práticas adequadas de manejo e alimentação (Ferreira *et al.*, 1996). Para Ruas *et al.* (2008) são necessários maiores estudos com vacas mestiças pelo fato que, rotineiramente, as pesquisas são realizadas em sistemas intensivos e com vacas especializadas, e cujos resultados são adaptados para vacas mestiças.

Esta revisão discorre sobre alguns aspectos da fisiologia pós-parto e do manejo reprodutivo de vacas mestiças leiteiras.

Crescimento folicular ovariano e ovulação no pós-parto

No pós-parto, diferentes fatores interferem no restabelecimento da função reprodutiva, e os mais importantes são a involução uterina, quando o útero retorna a seu tamanho normal, com hígidez e, paralelamente, o restabelecimento da atividade ovariana luteal cíclica.

A involução uterina macroscópica ocorre, em média, aos 25 dias do pós-parto de 83 vacas mestiças F1 Holandês x Zebu, não sendo observado nenhum caso de retenção de placenta ou infecção uterina durante o puerpério (Carvalho *et al.*, 2008). Para os autores, isto pode estar relacionado ao bom manejo nutricional e à ausência de distocias, bem como com as condições higiênico-sanitárias que os animais são mantidos nos sistemas, em pastos na estação chuvosa e em piquetes com pista de alimentação na estação seca, onde prevaleceram ambientes mais limpos e secos.

Vários trabalhos têm reportado que o desenvolvimento folicular se restabelece precocemente no pós-parto de vacas leiteiras (Savio *et al.*, 1990), principalmente naquelas de boa condição corporal ao parto (Roche *et al.*, 1992). Os níveis de LH e FSH hipofisários são muito baixos após o parto, devido ao feedback negativo das

elevadas concentrações de progesterona (corpo lúteo e placenta) e estradiol de origem placentária no final da gestação (Williams, 2001) e no início do pós-parto (Nett, 1987). Após o parto, com a liberação do feto e da placenta, ocorre redução da concentração plasmática de estradiol, retirando-se a inibição ao FSH, cujo nível, conseqüentemente, se eleva para estimular o desenvolvimento folicular na primeira semana após o parto. O mesmo não acontece com o LH, que precisa ser produzido e armazenado na hipófise, para que o folículo dominante seja maturado e, então, ocorra a ovulação (Nett, 1987). A reposição do LH hipofisário requer de duas a três semanas, independente de amamentação, caso existam boas condições de manejo e bom escore corporal ao parto (Williams, 2001).

Normalmente, em gado leiteiro especializado encontra-se o primeiro folículo dominante entre cinco e 15 dias pós-parto (Roche *et al.*, 1992), com ovulação entre 15 e 30 dias (Beam e Butler, 1997). Para Beam e Butler (1999), em vacas leiteiras de alta produção pode-se caracterizar três diferentes padrões de desenvolvimento folicular: 1) ovulação do folículo dominante da primeira onda folicular após o parto (46%); 2) desenvolvimento do primeiro folículo dominante anovulatório, seguido por várias ondas foliculares antes da primeira ovulação (31%); e 3) folículo dominante cístico (23%).

Para vacas mestiças F1 Holandês x Zebu, Carvalho *et al.* (2008) verificaram, por meio de exame ultrassonográfico, 80,39% das fêmeas ovulando até os 90 dias pós-parto. Os autores encontraram 3,92% dos animais ovulando o folículo dominante da primeira onda folicular pós-parto, e 52,94% das ovulações ocorreram até a quinta onda folicular. Não houve ($P>0,05$) efeito da época do parto (estação chuvosa ou seca), com vacas mantidas em pasto ou suplementadas com silagem de milho, sobre os dias para a primeira ovulação pós-parto (51,5 vs. 44,5 dias), número de ondas pré-ovulatórias (5,3 vs. 4,3 ondas) ou duração da onda folicular da primeira ovulação (8,9 vs. 9,5 dias). O número médio de ondas foliculares pré-ovulatórias no pós-parto foi de $4,88 \pm 2,59$, com sucessão de ondas até a ovulação do folículo dominante ocorrendo aos 38 dias pós-parto. Da mesma forma, em vacas a pasto na Nova Zelândia foi observada média de 4,2 ondas de crescimento folicular até a primeira ovulação, com aumento do diâmetro máximo do folículo dominante a cada onda folicular (McDougall *et al.*, 1995).

Carvalho *et al.* (2008) encontraram diferença ($P<0,05$) no diâmetro máximo do primeiro folículo ovulatório, que foi de $1,77 \pm 0,26$ cm na época seca e de $1,62 \pm 0,21$ cm na estação chuvosa. A diferença observada pode ser reflexo da melhor condição nutricional na estação seca, devido ao fornecimento de dieta de maior teor energético, o que pode ter influenciado a duração e intensidade do balanço energético negativo, com consequente incremento na atividade estrogênica do folículo dominante (Diskin *et al.*, 2003; Leroy, 2005).

As taxas de ovulação de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu foram de 19,6, 60,7 e 80,4% aos 30, 60 e 90 dias pós-parto, respectivamente. Aos 90 dias pós-parto, 19,61% das vacas ainda não tinham ovulado, e não houve diferença ($P>0,05$) no peso e escore de condição corporal ao parto ou na produção de leite entre as vacas que ovularam e as que não ovularam até 90 dias pós-parto (Carvalho *et al.*, 2008). Lopez *et al.* (2005) verificaram 25% de vacas anovulatórias aos 71 dias pós-parto, independentemente da produção de leite.

A primeira ovulação pós-parto ocorre geralmente sem manifestação de estro, e a incidência tem sido estimada de 27,3 a 63,9% (Araújo *et al.* 1974; Nogueira, 1994; Opsomer *et al.* 1996). Contudo, as ovulações subseqüentes são, na maioria das vezes, acompanhadas de sinais de estro. Para Allrich (1994), a elevada concentração de estrógenos de origem placentária, no final da gestação, está envolvida na teoria da ovulação sem manifestação de estro. Nesta condição, este hormônio induziria à refratariedade do centro sexual do hipotálamo, responsável pela exteriorização do comportamento de cio. Após a primeira ovulação, a progesterona remove o estado de refratariedade e, assim, a segunda ovulação é precedida de estro evidente.

Lara (1985), estudando um rebanho de vacas mestiças leiteiras, encontrou redução do número de animais com estros silenciosos e, conseqüentemente, aumento da porcentagem de vacas com cios evidentes à medida que transcorreram as ovulações no período pós-parto. Aproximadamente 60% das vacas apresentaram primeira ovulação pós-parto sem manifestação de estro, e de 22% na segunda ovulação. Para Carvalho *et al.* (2008), em 90,24% (37/41) das vacas mestiças F1 Holandês x Zebu a primeira ovulação não foi acompanhada pela manifestação de estro.

A primeira ovulação pós-parto, na maioria das vacas, é seguida por um ciclo estral de curta duração (8 a 12 dias). Este ciclo é acompanhado por uma única onda de crescimento folicular, seguido pela formação de um corpo lúteo menor (Short *et al.*, 1990) do que o encontrado em ciclos estrais normais, e que regride precocemente e, também, secretar concentrações subluteais de progesterona (Yavas e Walton, 2000). Provavelmente, os corpos lúteos de curta duração no pós-parto ocorrem devido à liberação prematura de prostaglandina $F_{2\alpha}$ pelo endométrio (Guilbault *et al.*, 1987), resultando numa fase luteal curta (Rivera *et al.*, 1998).

Num estudo realizado com 457.657 vacas leiteiras da Nova Zelândia, verificou-se 31,4% de ciclos estrais curtos (8 a 10 dias), após a primeira inseminação artificial pós-parto (MacMillan e Watson, 1971). Para Lamming *et al.* (1981), 50% das vacas no pós-parto apresentam produção de progesterona por um período mais curto (10 dias) do que a fase luteal normal, resultante da ovulação ou luteinização folicular. Esta secreção de progesterona por um curto período, atua na sensibilização do eixo hipotalâmico-hipofisário para a síntese de gonadotropinas, bem como para a exteriorização do comportamento sexual, quando da segunda ovulação.

Em experimento com vacas mestiças leiteiras F1 Holandês x Zebu, Carvalho *et al.* (2008) encontraram que o primeiro intervalo ovulatório foi de $8,57 \pm 1,17$ dias, em 85,37% dos animais avaliados (35/41), após o desenvolvimento de apenas uma onda folicular no intervalo ovulatório. A duração da onda folicular do ciclo curto foi de $7,40 \pm 1,29$ dias, inferior ($P < 0,05$) à daquelas de ciclo normal, que foi de $9,50 \pm 2,43$ dias.

Eficiência reprodutiva de vacas mestiças

Com base nos trabalhos recentes de Carvalho *et al.* (2008) pode-se fazer algumas considerações quanto ao manejo reprodutivo de vacas mestiças. O primeiro deles é o monitoramento da normalidade da involução uterina (posição, simetria dos cornos, presença de fluidos), entre 20 e 30 dias pós-parto, quando se espera que este processo esteja completo e, paralelamente, a avaliação da tonicidade uterina pode indicar, indiretamente, a atividade ovariana. Consistência uterina flácida pode refletir baixa atividade ovariana, decorrente, principalmente, de acentuado balanço energético negativo e mobilização de reservas corporais (Carvalho *et al.*, 2008). O retorno à ciclicidade pós-parto está relacionado com a condição corporal ao parto e com a intensidade de perda de escore e peso vivo, nos primeiros 30 dias de lactação. A grande mobilização das reservas corporais pode ampliar o intervalo do parto ao primeiro estro e à ovulação em vacas leiteiras de alta produção (Roche, *et al.*, 1992), o que parece acontecer também em mestiços. Assim, vacas perdendo menos de 0,5; de 0,5 a 1,0 e mais de 1,0 unidade de escore ovularam, em média, aos 30, 36 e 50 dias de pós-parto, respectivamente. Também, a taxa de concepção diminui 10% para cada 0,5 unidade de escore corporal que é perdida (Butler, 2005).

O período de serviço é o tempo decorrido entre o parto e a nova concepção. Pode-se considerar que este parâmetro é o que melhor expressa a eficiência reprodutiva das vacas. Para obter um parto por ano, necessita-se de período de serviço em torno de 87 dias, que somado ao período de gestação de 278 dias perfaz 365 dias, fazendo com que haja intervalo de partos de um ano. A ordem de parto tem influência direta no período de serviço, sendo que em vacas mestiças primíparas foi de 159 dias, e esteve associado com o peso ao parto e à adaptação das novilhas ao manejo das vacas em lactação (Carvalho *et al.*, 2008). À medida que se aumenta o número de partos este período de serviço decresce, sendo obtido um valor considerado ideal a partir do terceiro parto.

Para Saulytis (2004), em sistemas de produção de leite com vacas mestiças F1 Holandês x Zebu, deve-se reavaliar o peso e a condição corporal à cobrição e ao parto. Muitas vezes, a cobrição em uma idade maior pode gerar relação custo:benefício superior, já que animais cobertos com menor peso, se não forem adequadamente suplementados no pós-parto, podem ter baixo desempenho reprodutivo e produtivo. Alguns estudos demonstram correlação positiva entre peso ao parto e a produção de leite na primeira lactação, fato atribuído à maior reserva corporal, já que as primíparas de alta produção terão que mobilizar maior quantidade de reservas para atender a demanda de lactação (Hoffman e Funk, 1992). Pode-se admitir que a novilha, ao parir com peso vivo mais próximo ao da idade adulta, terá menores exigências para crescimento, o que favorecerá a lactação. Erros quanto ao peso inadequado à cobertura de novilhas, e falhas no manejo visando a condição corporal ao parto, além da nutrição no pós-parto, podem retardar o retorno à atividade ovariana luteal cíclica no pós-parto, independente do sistema de produção adotado. As vacas primíparas, mesmo em condições de pastagens de qualidade, continuam sendo a categoria que requer maior cuidado. Elas são mais exigentes que as múltiparas, e requerem cuidados diferenciados (Ruas *et al.*, 2000), uma vez que o início da lactação está associado à menor capacidade de consumo de matéria seca para atender suas demandas de crescimento, produção de leite e reprodução. Também, deve-se considerar que a primípara é uma categoria em adaptação, não somente ao estado fisiológico de lactação, mas também ao novo ambiente de manejo. Em várias propriedades, é comum haver manejo conjunto das diferentes categorias, tanto em regime de pastejo quanto nos confinados. Esta não é uma estratégia adequada, uma vez que a competição por alimentos, bem como a hierarquia social refletem negativamente na eficiência reprodutiva. Como resultante, para manter a lactação, a vaca mobiliza suas reservas corporais de energia podendo diminuir, temporariamente, seu crescimento e a reprodução (Borges *et al.*, 2007). Há indícios de que, para otimizar a eficiência reprodutiva de vacas primíparas, mantidas em condições de pastagem, a época mais apropriada para a parição seria a segunda metade da estação chuvosa. Nesta época, é possível adequar o manejo pré-parto em condições de pastagens de qualidade, com o parto ocorrendo em condição semelhante e, posteriormente, estando os animais sujeitos à suplementação da seca. Novilhas cobertas no final da estação seca e que parem no final da estação chuvosa e início da estação seca subsequente passam a gestação durante período de maior disponibilidade de pastagens, apresentam maior peso ao parto e, portanto, menor período de serviço (Saulytis, 2004).

Ao contrário das vacas primíparas, o retorno à atividade ovariana pós-parto de múltiparas é menos prejudicado. Esta categoria está mais adaptada ao sistema de manejo, possui menores exigências para o crescimento e maior capacidade de reservarem energia na forma de condição corporal. Os erros no peso à cobrição da novilha e o manejo inadequado da primípara poderão ter reflexo negativo em animais das ordens de parição subsequentes (Borges *et al.*, 2007). Ao contrário, as vacas primíparas que parem em boa condição de saúde e que são mantidas em manejo (imunidade, bom programa de recria, manejo de vacas secas, manejo reprodutivo, detecção de cio e inseminação artificial adequado) e alimentação adequados, tendem a apresentar

desempenho reprodutivo satisfatório nas lactações subseqüentes (Oltenacu *et al.*, 1984). Assim, quando comparado com as vacas primíparas mestiças F1 Holandês x Zebu que apresentaram período de serviço de 159 dias, as vacas de segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto partos apresentaram 99, 93, 80, 85 e 83 dias, respectivamente (Ruas *et al.*, 2008).

Manejo reprodutivo de vacas mestiças

Um dos principais problemas dos rebanhos que utilizam inseminação artificial é a baixa eficiência na detecção de estros, tanto em sistemas em pasto quanto nos de confinamento total. À medida que os rebanhos leiteiros aumentaram em tamanho, o problema de identificação deaios aumentou porque, paralelamente, a atenção individual reduziu e, também, devido às modificações metabólicas nesses animais, a duração do cio é menor e os sinais são menos intensos (Wiltbank *et al.*, 2006).

Também, em vacas mestiças existem problemas quanto a detecção do estro, principalmente devido aos horários e duração de observação inadequados. Rossi *et al.* (2005) encontraram perdas de 29% dos estros em vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. Assim, as vacas em lactação que não forem observadas em cio até os 60 dias pós-parto, período em que se espera que mais da metade das vacas tenha ovulado, devem ser submetidas a avaliação ginecológica, onde a identificação de corpos lúteos permite avaliar a ciclicidade e a eficiência de observação de cio no rebanho. Em caso de baixo percentual de ciclicidade, deve-se reavaliar a condição corporal dos animais e adequar, se necessário, o manejo nutricional (Carvalho *et al.*, 2008).

Protocolos hormonais, seguidos ou não por inseminação artificial em tempo fixo, também tem sido utilizados e devem ser avaliados criteriosamente quanto seu impacto na reprodução e nos custos de produção da propriedade. Seus objetivos são para induzir a ciclicidade de animais em anestro; implantação da inseminação artificial em propriedades que não tenham estrutura para seu uso de rotina, mão-de-obra qualificada, ou que haja restrições de mão-de-obra, como por exemplo, no horário de trabalho (Carvalho *et al.*, 2008); e tentar suplantat problemas de identificação e/ou manifestação de estros, como no caso dos confinamentos totais de grandes rebanhos de gado leiteiro e, principalmente, durante os meses de verão, quando a taxa de detecção de estros é inferior a 50% (Whisnant *et al.*, 2000).

Carvalho *et al.* (2007), trabalhando com manipulação hormonal de vacas mestiças Holandês x Zebu aos 30 dias pós-parto, conseguiram 81,25% de estro e, destas, 88,45% de ovulação, sendo 71,88% de ovulação do total de animais tratados com implante de progesterona associado ao estradiol. Também, Borges *et al.* (2008) trabalharam com vacas mestiças em anestro, a partir de 30 dias pós-parto, com o objetivo de antecipar o retorno à ciclicidade. Foram utilizadas 54 vacas, com média de 41,37±12,11 dias pós-parto e observou-se taxa de ovulação de 88,89% das vacas, o que demonstra a boa resposta dos animais à terapia hormonal, mesmo quando utilizada precocemente. Apesar dos resultados satisfatórios de ovulação, deve-se salientar que a taxa de concepção aumenta com o decorrer do período pós-parto (Tenhagen *et al.*, 2001) e com o número de ciclos estrais (Thatcher e Wilcox, 1973), devendo-se avaliar a viabilidade de inseminar vacas em anestro, ao término do primeiro protocolo hormonal. Por isso, quando o escore da condição corporal for baixo e a nutrição inadequada, o balanço energético que restringe o retorno à atividade ovariana, havendo efeitos que persistem mesmo após sua reversão (Butler, 2008), e não será a terapia hormonal que resolverá o problema de ciclicidade do rebanho. Em gado especializado tem sido verificada redução na fertilidade com o aumento da produção de leite e, associado com elevado percentual de animais apresentando patologias reprodutivas puerperais, aumento do anestro pós-parto,aios pouco evidentes e de menor duração (Wiltbank *et al.*, 2006) leva à necessidade de adequações no manejo e intervenções mais precoces e rotineiras. Por outro lado, em vacas mestiças, a maior preocupação é com o anestro (Ferreira *et al.*, 1992) e, por isso, seu manejo reprodutivo deve ser baseado mais enfaticamente no acompanhamento do escore da condição corporal e sua variação no pós-parto, como indicador de nutrição adequada, para garantir o rápido retorno à ciclicidade dos animais (Carvalho *et al.*, 2008).

Considerações finais

Vacas mestiças apresentam alta eficiência reprodutiva, com rápido retorno à atividade ovariana no pós-parto e que permitem intervalos de parto ideais, de 12 meses, viabilizando a produção de um bezerro de qualidade por ano, o que compensa a menor produção de leite em relação às vacas especializadas. Dado sua importância para os sistemas de produção de leite brasileiros, são necessários maiores estudos com vacas mestiças para que se possa adequar manejos específicos, diferentes das adaptações feitas a partir de sistemas intensivos de produção e que, muitas vezes, tendem a penalizar este tipo de animal, sem que antes se disponha de igual possibilidade de desafios quanto seu manejo produtivo e reprodutivo.

Referências

Allrich RD. Symposium: estrus, new devices, and monitoring. Endocrine and neural control of estrus in dairy cows. *J Dairy Sci*, v.77, p.2738-2744, 1994.

- Araújo PG, Pizzelli GN, Carvalho MR, Meneguelli CA.** Involução uterina e atividade ovariana na vaca leiteira após o parto. *Pesq Agropec Bras*, v.9, p.1-6, 1974.
- Beam SW, Butler WR.** Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J Reprod Fertil Suppl*, n.54, p.411-424, 1999.
- Beam SW, Butler WR.** Energy balance and ovarian follicle development prior to first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol Reprod*, v.56, p.133-142, 1997.
- Borges AM, Alves BRC, Ruas JRM.** Early induction of ovulation in postpartum anestrous F1 Holstein x Zebu crossbred dairy cows. In: International Congress on Animal Reproduction, 16, Budapest. *Proceedings ... Budapest*: ICAR, 2008. p.33.
- Borges AM, Saturnino HM, Ruas JRM, Mendes EDM, Silva MA.** Avaliação da eficiência reprodutiva de diferentes sistemas de produção de leite. In: Simpósio de Nutrição e Produção de Gado de Leite, 3, 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2007. 12p.
- Butler WR.** Nutrition, negative energy balance and fertility in the postpartum dairy cow. *Cattle Pract*, v.13, p.13-18, 2005.
- Butler WR.** Produção de leite, balanço energético negativo e fertilidade em vacas leiteiras. In: Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 12, 2008, Uberlândia. *Anais..* Uberlândia: [s.n.], 2008. p.26-36.
- Carvalho BC, Ruas JRM, Ferreira JJ.** Fisiologia reprodutiva de vacas mestiças leiteiras no pós-parto. In: Simpósio de Reprodução de Bovinos, 3, 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008. 13p.
- Carvalho BC, Ruas JRM, Silva Filho JM.** Dinâmica folicular de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu (HZ) submetidas à indução da ovulação no pós-parto. *Acta Sci Vet*, v.35, supl.3, p.S1110, 2007.
- Diskin MG, Mackey DR, Roche JF, Sreenan JM.** Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Anim Reprod Sci*, v.78, p.345-370, 2003.
- Ferreira AM, Sá WF, Villaça HA.** Diagnóstico da situação produtiva e reprodutiva em rebanhos leiteiros da Zona da Mata, MG. *Pesq. Agropec Bras*, v.27, p.91-104, 1992.
- Ferreira MA, Castro ACG, Campos JMS.** Sistemas de aleitamento de bezerros. 1. Desempenho das vacas. *Rev Soc Bras Zootec*, v.25, p.723-728, 1996.
- Guilbault LA, Thatcher WW, Drost M, Haibel GK.** Influence of a physiological infusion of prostaglandin F2 α into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. 1. Uterine and ovarian morphological responses. *Theriogenology*, v.27, p.931-946, 1987.
- Hoffman PC, Funk DA.** Applied Dynamics of Dairy Replacement Growth and Management. *J Dairy Sci*, v.75, p.2504-2516, 1992.
- Lamming GE, Whathyes DC, Peters AR.** Endocrine patterns of the postpartum cow. *J Reprod Fertil Suppl*, n.30, p.155-165, 1981.
- Lara JLR.** *Alguns aspectos reprodutivos de um rebanho leiteiro no período pós-parto.* 1985, 58f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 1985.
- Leroy JLMR, Vanholder T, Mateusen B.** Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on developmental capacity of bovine oocytes in vitro. *Reproduction*, v.130, p.485-495, 2005.
- Lopez H, Sartori R, Wiltbank MC.** Reproductive hormones and follicular growth during development of one or multiple dominant follicles. *Biol Reprod*, v.72, p.788-795, 2005.
- Macmillan KL, Watson JD.** Short estrous cycles in New Zealand Dairy Cattle. *J Dairy Sci*, v.54, p.1526-1529, 1971.
- Madalena FH.** Perspectivas da produção de gado leiteiro F1. In: Encontro de produtores de gado leiteiro F1, IV, 2002, Belo Horizonte. *Anais...*, p.4-15, 2002.
- McDougall S, Burke CR, Macmillan KL, Williamson NB.** Patterns of follicular development during of anovulation in pasture-fed dairy cows after calving. *Res Vet Sci*, v.58, p.212-216, 1995.
- Nett, T.M.** Function of the hypothalamic-hypophyseal axis during the postpartum period in ewes and cows. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.34, p. 201-213, 1987.
- Nogueira LAG.** *Alguns parâmetros clínicos e endócrinos relacionados ao retorno à atividade cíclica ovariana em vacas (Bos taurus indicus).* 1994. 127f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.
- Oltenu PA, Britt JH, Braun RK, Mellenberger RW.** Effect of health status on culling and reproductive performance of Holstein cows. *J Dairy Sci*, v.67, p.1783-1792, 1984.
- Opsomer G, Mijten P, Coryn M, Kruif A.** Post-partum anoestrus in dairy cows: a review. *Vet Quart*, v.18, p.68-75, 1996.
- Rivera GM, Goñi CG, Chaves MA.** Ovarian follicular wave synchronization and induction in postpartum beef cows. *Theriogenology*, v.49, p.1365-1375, 1998.
- Roche JF, Crowe MA, Boland MP.** Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. *Anim Reprod Sci*, v.28, p.371-378, 1992.
- Rossi R, Silva Filho JM, Borges AM, Ruas JRM, Carvalho BC, Pugliesi G.** Impacto das falhas na detecção

de estros em rebanho leiteiro mestiço F1 Holandês-Zebu. *In: Semana de Iniciação Científica da UFMG*, 14, 2005, Belo Horizonte, MG. Belo Horizonte: UFMF, 2005. (CD-ROM).

Ruas JRM, Marcatti Neto A, Amaral R. Considerações sobre o manejo no pré e pós-parto de vacas de corte e seus reflexos sobre a eficiência reprodutiva. *Inf Agropec*, v.21, p.70-75, 2000.

Ruas JRM, Silva MAE, Ferreira JJ. Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG. *In: Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1*, 6, 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008. p.146-183.

Saulytis FCF. *Efeito da origem, base materna zebuína, ordem e época de ocorrência dos partos de fêmeas F1 holandês-zebu sobre variáveis biométricas, reprodutivas e produtivas.* 2004. 106f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2004.

Savio JD, Boland MP, Hynes N, Roche JF. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. *J Reprod Fertil*, v.88, p.569-579, 1990.

Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci*, v.68, p.799-816, 1990

Tenhagen BA, Drillich M, Heuwer W. Analysis of cow factors influencing conception rates after two time breeding protocols. *Theriogenology*, v.56, p.831-838, 2001.

Thatcher WW, Wilcox C J. Postpartum estrus as an indicator of reproductive status in the dairy cow. *J Dairy Sci*, v.56, p.608-610, 1973.

Vilela D. Cruzamento errado pode deteriorar a genética. *Not. Tortuga*, v.49, n.432, 2003.

Whisnant CS, Washburn SP, Farin PW. Current concepts in synchronization of estrus and ovulation of dairy cows. *Proc Am Soc Anim Sci*, p.1-8, 2000.

Williams GL. Implicações da amamentação e manejo da cria na eficiência reprodutiva futura de vacas de corte. *In: Curso Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos*, 5, 2001, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: [s.n.], 2001. p.65-73.

Wiltbank M, Lopez H, Sartori R. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*, v.65, p.17-29, 2006.

Yavas Y, Walton JS. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology*, v.54, p.25-55, 2000.
