

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico
precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças**

Cláudio França Barbosa
Zootecnista

Uberlândia – Minas Gerais – Brasil
2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças

Cláudio França Barbosa

Orientador: Prof. Dr. José Octávio Jacomini

Co-orientadores: Prof. Dr. Elmo Gomes Diniz e

Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Produção Animal).

Uberlândia – Minas Gerais - Brasil
Março de 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B238i Barbosa, Cláudio França, 1965-

Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças / Cláudio França Barbosa. - 2009.

40 f.: il.

Orientador: José Octávio Jacomini.

Co-orientadores: Elmo Gomes Diniz e Ricarda Maria dos Santos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Bovino de leite - Reprodução - Teses. 2. Bovino de leite - Inseminação artificial - Teses. I. Jacomini, José Octávio. II. Diniz, Elmo Gomes. III. Santos, Ricarda Maria dos. IV. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. V. Título.

CDU: 636.2.034.082.4

Elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da UFU / Setor de Catalogação e Classificação

EPÍGRAFE

A compaixão pelos animais está intimamente ligada à bondade de caráter e pode ser seguramente afirmado que quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem.

Arthur Schopenhauer – filósofo alemão

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação à minha amada família.

AGRADECIMENTOS

À Deus por seu amor derramado, provisão, proteção e misericórdia sobre mim e todos os meus colaboradores, agradeço em nome de Jesus!

Aos meus pais, João e Cristina, pelo suporte material, moral e emocional.

À Cristiana, minha amada, pela paciência, muitas vezes renúncia, ou abdicação da nossa feliz convivência em prol da busca mútua de um resultado sonhado para o nosso benefício.

Aos diretores e funcionários do setor de bovinocultura de leite da Fazenda do Glória, pelo respeito e cooperação.

Aos alunos da graduação, Marcos Jr., João Gabriel, Nathalia Bortoletto e Isabella pela disposição em auxiliar, acompanhando os procedimentos de execução dos protocolos de IATF e de diagnóstico precoce de gestação.

Ao meu orientador Dr. José Octávio Jacomini, aos co-orientadores Dr. Elmo Gomes Diniz e Dra. Ricarda Maria dos Santos e ao professor estatístico Dr. Marcelo Tavares.

À FAPEMIG por reconhecer o mérito do projeto desta pesquisa ao deferir apoio financeiro à sua execução, no que se refere ao custo operacional e à aquisição de um aparelho de ultrassonografia, que doravante torna-se patrimônio da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

À Pfizer Saúde Animal pela doação de parte dos fármacos utilizados nesta pesquisa.

À Prefeitura Municipal de Uberlândia por permitir que eu pudesse conciliar minha escala de trabalho como servidor público, com os horários de aulas do mestrado e de execução deste.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2.1. EFICIÊNCIA REPRODUTIVA.....	03
2.2. FATORES QUE INFLUENCIAM A FERTILIDADE.....	03
2.2.1. ESTRESSE.....	03
2.2.2. FALHA DE OVULAÇÃO.....	04
2.2.3. OCORRÊNCIA DE CICLO CURTO.....	04
2.2.4. NUTRIÇÃO E ENFERMIDADES METABÓLICAS.....	05
2.2.5. BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO.....	05
2.2.6. ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL.....	06
2.3. PROTOCOLOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO.....	07
3. MATERIAL E MÉTODO.....	10
3.1. LOCAL E ANIMAIS.....	10
3.2. AVALIAÇÃO PRÉ-PROTOCOLO.....	10
3.3. TRATAMENTO.....	10
3.4. AVALIAÇÃO PÓS-PROTOCOLO.....	11
3.5. CÁLCULO DA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA.....	12
3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	12
4. RESULTADOS.....	13
5. DISCUSSÃO.....	16
6. CONCLUSÕES.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

ABREVIATURAS

BEN	Balanço energético negativo
CE	Cipionato de estradiol
CIDR	Controlled Intravaginal Drug Releasing (Dispositivo intravaginal liberador de droga)
CL	Corpo lúteo (<i>corpus luteum</i>)
DG	Diagnóstico de gestação
DIP4	Dispositivo intravaginal de progesterona
DPP	Dias pós-parto
E2	Estradiol
ECP	Estradiol cypionate (Cipionato de estradiol)
ECC	Escore de condição corporal
FAPEMIG	Fundação de amparo à pesquisa de Minas Gerais
FD	Folículo dominante
GnRH	Gonadotropin-releasing hormone (Hormônio liberador de gonadotropina)
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
IP	Intervalo de partos
MC	Monta controlada
MS	Matéria seca
P4	Progesterona
PGF2 α	Prostaglandina F2 α
PVE	Período voluntário de espera
P/IA	Prenhez por inseminação artificial
TC	Taxa de concepção
TCVO	Taxa de concepção das vacas ovuladas
TO	Taxa de ovulação
TP	Taxa de prenhez

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Relação entre perda de condição corporal nas cinco primeiras semanas pós-parto e o desempenho reprodutivo.....	06
TABELA 2. Efeito de dias pós-parto (DPP) no início do tratamento com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas em vacas leiteiras mestiças lactantes.....	13
TABELA 3. Presença de corpo lúteo no início do protocolo sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol de vacas leiteiras mestiças lactantes.....	13
TABELA 4. Efeito do escore de condição corporal (ECC) no início de protocolo de sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.....	14
TABELA 5. Efeito da estação do ano sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.....	14
TABELA 6. Efeito do número de utilizações do dispositivo intravaginal de progesterona (DIP4) sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.....	14
TABELA 7. Efeito da estação do ano sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.....	15

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO E DIAGNÓSTICO PRECOCE DA GESTAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS

RESUMO - Avaliou-se o desempenho reprodutivo de 94 vacas leiteiras mestiças *Bos taurus* x *Bos indicus* durante um ano, submetidas a um programa de reprodução assistida. Um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foi executado por meio de dispositivos intravaginais contendo progesterona, injeções de prostaglandina F2 α (PGF2 α) e de cipionato de estradiol (CE). Realizaram-se, por meio de ultrassonografia, detecções da ovulação entre o sétimo e o décimo quarto dia e diagnósticos de gestação (DG) ao vigésimo oitavo dia após as inseminações ou montas controladas (MC). Respeitou-se um período mínimo de 45 dias após o parto, antes do primeiro serviço. Não houve influência do escore de condição corporal (ECC) e da presença de corpo lúteo (CL) no início do protocolo, nem da reutilização do dispositivo intravaginal e da monta controlada ou inseminação artificial (IA), sobre as taxas de ovulação (TO), concepção (TC) e concepção das vacas ovuladas (TCVO). Detectaram-se diferenças ($P<0,05$) no efeito do número de dias pós-parto (DPP) e da época do ano sobre a TC e TCVO.

Palavras-Chave: Concepção, eficiência reprodutiva, ovulação, protocolo de sincronização

TIMED ARTIFICIAL INSEMINATION AND EARLY PREGNANCY DIAGNOSIS IN CROSSBRED DAIRY COWS

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the reproductive performance of 94 *Bos taurus* x *Bos indicus* crossbred dairy cows for one year, undergoing a program of assisted reproduction. One protocol for timed artificial insemination (TAI) was performed through intravaginal progesterone inserts, injections of prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) and estradiol cypionate (EC). Ovulation's detections were performed by ultrasonography between the seventh and fourteenth day and executions of pregnancy diagnosis (PD) to the twenty eighth day after the inseminations. It was honored a voluntary waiting period (VWP) of 45 days after calving, before the first service. There was no influence of the body condition score (BCS) and corpus luteum (CL) presence before the start of the protocol, neither of reuse of the intravaginal insert and controlled mount (CM) or artificial insemination (AI) on rates of ovulation (OR), conception (CR) and conception of ovulated cows (COCR). Significant effect ($P<0.05$) was detected in the number of days in milk (DIM) and time of the year on the CR and COCR.

Key Words: Conception, reproductive efficiency, ovulation, protocol of synch

1. INTRODUÇÃO

No meio rural, os produtores de animais explorados zootecnicamente têm por alvo, dentro da sustentabilidade, uma alta produtividade. O bovinocultor leiteiro, comprovadamente, objetiva alcançá-la no gerenciamento da sua propriedade. Benedetti, (2008) considera o registro do controle reprodutivo como um dos pontos vitais para a atividade leiteira. De 1970 até 1989 a fertilidade dos rebanhos leiteiros americanos decresceu mais que 50% (Butler e Smith, 1989). Décadas atrás, a expectativa de vida produtiva da vaca leiteira era de mais de dez anos. Assim como a indústria e o consumo do leite e derivados mudou, toda a cadeia produtiva alterou-se. Em países atualmente com menor taxa de expansão da bovinocultura leiteira, por exemplo, nos Estados Unidos da América (EUA), vacas são abatidas cada vez mais novas (em torno de cinco anos) após 3,2 lactações. Do mesmo modo, no Brasil e em outros, muitas causas contribuem para um descarte precoce da vaca leiteira, mas a falha reprodutiva é uma das principais. Um baixo desempenho reprodutivo dos bovinos determina menor produção de leite e de bezerros, incremento nas despesas de manutenção das vacas secas e maiores taxas de descarte.

Nota-se ao longo dos anos que vacas, especialmente as de elevada produção leiteira, têm apresentado um aumento gradativo de problemas reprodutivos, aparentemente devido a causas multifatoriais (Lucy, 2001). Elas geralmente têm baixa eficiência reprodutiva, o que praticamente impossibilita a obtenção de um intervalo de partos (IP) ideal (13,5 meses para vacas de alta produção; Nebel, 2003). Devido às falhas freqüentes na detecção de cio e queda nas TC em vacas leiteiras, o IP tem sido cada vez mais prolongado (Sartori, 2007). Intervalos de partos curtos aumentam a produção de leite por dia de vida útil da vaca e resultam em maior número de bezerros nascidos. Em vacas mestiças zebuínas, principalmente, a diminuição do IP é uma necessidade fundamental para a sustentabilidade da empresa, considerando-se que estas têm uma persistência de lactação mais curta (275 dias) quando comparadas às taurinas (≥ 305 dias) (Oliveira et al., 2004).

Taxa de prenhez (TP) é um índice zootécnico calculado por meio da multiplicação do percentual de vacas elegíveis à inseminação (equivalente à taxa de detecção do estro, ou aptas ao protocolo de IATF) pela taxa de concepção (TC)

dividida por 100. Este indicador determina a porcentagem de vacas que ficam gestantes a cada ciclo estral, depois do período voluntário de espera (PVE). Alcançar a eficiência reprodutiva adequada é complexo, mas novas ferramentas de manejo podem ser usadas para aumentá-la e atingir IP rentáveis em rebanhos leiteiros. É possível usar estratégias para elevar a TP, como aumentar a taxa de serviço e identificar vacas vazias precocemente, a fim de que sejam re-sincronizadas e re-inseminadas o mais cedo possível.

Procedimentos de sincronização estão focados em reduzir a duração do IP, pela eliminação do intervalo do final do PVE à primeira inseminação artificial (IA) e a redução do período entre esta e a concepção. Vacas não detectadas em cio pós-parto e não prenhes após IA anteriores, teriam um aumento na TP, diminuição do período de serviço (PS) e do IP, após submeterem-se à combinação de protocolo de IATF (Fig. 1) com exame ultrassonográfico para detecção de ovulação e diagnóstico precoce de gestação (DPG).

A hipótese foi de que o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças *Bos taurus x Bos indicus* sofreria influência do número de dias pós-parto (DPP), presença de CL, escore de condição corporal (ECC), época do ano, número de vezes de uso do dispositivo intravaginal com progesterona (DIP4) e do tipo de cobertura (monta controlada ou inseminação artificial). Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito destas variáveis sobre as taxas de ovulação, de concepção e de concepção das vacas ovuladas em um programa de reprodução assistida.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Eficiência reprodutiva

A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais contribui para melhorar o desempenho e a lucratividade dos rebanhos leiteiros (Grohn e Rajala-Schultz, 2000). Portanto, se a vaca em lactação falha em apresentar um ciclo estral normal entre 50 e 60 dias pós-parto, sua eficiência é reduzida (Sartori, 2007). Baixas TC e prenhez por IA (P/IA) são consideradas como os fatores mais limitantes da lucratividade (Stevenson et al., 2006). Problemas como falhas na detecção de cio (Esslemont, 1993), enfermidades puerperais e metabólicas (Stevenson e Call, 1988), reduzem o desempenho reprodutivo e, indiretamente, a produção de leite por dia de vida útil da vaca (Foote, 1975; Britt, 1985), devido a uma baixa taxa de prenhez (TP) e maior IP. O baixo desempenho reprodutivo determina menor produção de leite e de bezerros, incremento nas despesas de manutenção das vacas secas e maiores taxas de descarte.

2.2. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva das vacas leiteiras

2.2.1. Estresse

Durante o período peri-parto, deve-se focar a redução do estresse dos animais. Aumento do estresse nessa fase está correlacionado positivamente com aumento de incidência de doenças no pós-parto, principalmente retenção de placenta. Além da retenção de placenta, atraso na involução uterina e infecções uterinas pós-parto estão relacionados ao aumento do IP em vacas (Sheldon et al., 2000). Tratamentos hormonais com PGF2 α exógena, no pós-parto imediato, podem acelerar potencialmente o restabelecimento uterino e, consequentemente, elevar a eficiência reprodutiva das vacas (Zanchet, 2005).

Vacas em lactação, quando submetidas à temperatura ambiente e umidade relativa do ar elevadas, apresentam redução da manifestação de cio (Nebel et al., 1997), das taxas de ovulação e de prenhez (Hansen e Arechiga, 1999; Washburn et al., 2002; Lopez et al., 2004; Lopez-Gatius et al., 2005). Taxas de observação de cio menores do que 50% são comumente observadas em rebanhos leiteiros e estão

associadas à alta produção de leite (Washburn et al., 2002). Lopez et al. (2004) observaram diminuição no tempo de manifestação do estro nas vacas que produziam mais de 39,5 kg de leite por dia e associaram-na à redução da concentração de estradiol circulante. Vacas alojadas em piso de concreto também mostram menor intensidade de cio quando comparadas às mantidas a pasto (Britt et al., 1986).

2.2.2. Falha da ovulação

Outro fator que afeta negativamente o desempenho reprodutivo dos rebanhos leiteiros é a falha de ovulação. Diferentes formas de estresse podem acarretá-la, tornando-a importante de se considerar ao avaliar causas de infertilidade em rebanhos leiteiros. Lopez-Gatius et al. (2005) não encontraram evidências de efeito da produção de leite e do número de serviços anteriores na taxa de ovulação (TO), porém verificaram que existiu uma chance 3,9 vezes maior da falha ocorrer em estações quentes em relação a estações frias daquele ano. Demétrio et al. (2007), ao trabalharem com vacas Holandesas lactantes, verificaram que dentre 387 manifestantes de estro após a aplicação de PGF2 α , 84,8% (328/387) possuíam corpo lúteo no dia 7, ou seja, 15,2% das vacas falharam em ovular.

2.2.3. Ocorrência de ciclo curto

De acordo com Guilbault et al. (1987), em vacas no início do pós-parto há ocorrência de ciclo curto (8 a 12 dias), que se caracteriza por regressão prematura do corpo lúteo resultante da primeira ovulação pós-parto (Werth et al., 1996; Sá Filho et al., 2006). Isto ocorre provavelmente devido à liberação prematura de prostaglandina F2 α pelo endométrio. O útero no pós-parto a produz em maiores quantidades e, quando ocorre a primeira ovulação, não havendo prévia exposição à progesterona, esta maior concentração de PGF2 α lisa o corpo lúteo, assim que o mesmo fica responsivo, resultando numa fase lútea curta. Rivera et al. (1998), comparando vacas no pós-parto que receberam ou não implante de progesterona, observaram que não houve regressão prematura do corpo lúteo no grupo tratado, enquanto que nos animais sem implantes, todos tiveram regressão prematura.

2.2.4. Nutrição e enfermidades metabólicas

Quanto à nutrição, sabe-se que animais criados em regiões tropicais apresentam comprometimento na atividade ovariana pós-parto devido ao inadequado conteúdo energético fornecido pelas pastagens (Baruselli et al., 2007). Os efeitos resultantes do comprometimento nutricional são a supressão na liberação de GnRH e, consequentemente, diminuição na freqüência dos pulsos de LH (Schillo, 1992). Esta alteração reduz o diâmetro máximo do folículo dominante e a duração da onda de crescimento folicular (Rhodes et al., 1995; Wiltbank et al., 2002). Dessa maneira, a energia ingerida pelo animal é priorizada para funções vitais de manutenção e de produção de leite, em detrimento das funções reprodutivas.

2.2.5. Balanço energético negativo

O BEN pode ser definido como o déficit encontrado após a subtração do aporte energético líquido fornecido pela alimentação, menos a energia líquida necessária para manutenção e produção de leite. Ocorre devido ao fato de os animais atingirem o pico de produção antes do máximo de ingestão de matéria seca (MS). Ribeiro Neto (2007) relata que um contribuinte para estabelecimento do BEN é o fato de as vacas apresentarem diminuição voluntária da ingestão de MS no período pós-parto. No início da lactação, vacas de alta produção apresentam BEN mais grave e sua magnitude influencia o desenvolvimento folicular, o intervalo para a primeira ovulação e a taxa de concepção ao 1º serviço (Staples et al., 1990) (TAB. 1; Butler & Smith, 1989). O anestro pós-parto, causado entre outros motivos, pelo BEN pode reduzir a eficiência reprodutiva por atrasar o primeiro serviço, pois as vacas que não apresentam estro nos primeiros 30 dias pós-parto requerem mais serviços por concepção com maior risco de serem descartadas (Thatcher e Wilcox, 1973).

2.2.6. Escore de condição corporal

Montiel e Ahuja, (2005) concluíram que a avaliação de ECC e da nutrição do rebanho torna-se importante ferramenta do manejo reprodutivo. Normalmente, a vaca está apta à IA no momento em que se aproxima do pico de lactação. Nesta ocasião, o balanço energético negativo (BEN) e o ECC estão em declínio e, a

avaliação deste último no período que antecede a entrada em serviço, é uma excelente informação para prognosticar a fertilidade das vacas (Banos et al, 2004).

TABELA 1. Relação entre perda de condição corporal nas primeiras cinco semanas pós-parto e o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras.

	<i>Perda de Condição Corporal</i>		
	< 0,5	0,5 – 1,0	> 1,0
N.º de Vacas	17	64	12
N.º Dias 1ª Ovulação	27a	31 a	42 b
N.º Dias 1º Cio	48 ab	41 a	62 b
N.º Dias 1º Serviço	68 a	67 a	79 b
Taxa Concepção 1º Serviço	65 a	53 a	17 b
Serviços por Concepção	1,8	2,3	2,3
% Prenhez	94	95	100

Letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$);

Adaptado de Butler & Smith, (1989).

O método mais aceitado mundialmente, para avaliação de reservas corporais em vacas leiteiras, é o americano, estabelecido por Wildman et al. (1982) e Edmonson et al. (1989). A determinação do ECC é subjetiva, baseada na avaliação visual e na palpação de áreas específicas do corpo do bovino para considerar as quantidades dos depósitos de tecido adiposo e da massa muscular (Lago et al. 2001). Os animais recebem pontuação de 1 (magra) a 5 (obesa), com variações de 0,25. Há uma vantagem técnica desta avaliação sobre a pesagem pelo fato de neutralizar as variáveis fenotípicas como a altura e corpulência (Roche et al. 2004). Shresta et al. (2005) afirma que o estudo das relações entre o ECC, peso vivo e atividade ovariana pós-parto é de grande valor para quem trabalha no campo. Dessa forma, foi sugerido, por Ferguson et al. (1994), o ECC de 3,50 para animais no terço final de lactação, período seco e ao parto; 3,00 para o início e 3,25 para o meio da lactação.

2.3. Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo

Pursley et al. (1995) desenvolveram um programa de IATF por meio de um protocolo, que usa o GnRH (gonadotropin-releasing hormone), denominado Ovsynch (d 0 GnRH, d 7 PGF_{2α}, d 9 GnRH, IATF 8 a 24 h). Ele foi elaborado para sincronizar a ovulação e permitir a IA de vacas sem detecção de cio. Em 1997, Pursley et al. relataram progressos na redução do impacto negativo da baixa eficiência de detecção de estro em vacas lactantes obtidos com uso deste protocolo e IATF. Afirmaram que programas de manejo reprodutivo podem ser iniciados em qualquer fase do ciclo estral, dispensando-se a detecção de cio, se o diagnóstico precoce de gestação for executado. Os protocolos aumentam a TP por aumentar o número de animais inseminados, sem necessariamente elevar a TC (Pursley et al., 1995; Tenhagen et al., 2004; Sartori, 2007).

Fortune (1994) afirmou que o implante de progesterona (P4) ou progestágeno mantém o desenvolvimento folicular e inibe ovulações antes da aplicação do segundo estímulo hormonal, devido à concentração subluteal proporcionada. Uma correlação positiva entre progesterona sérica antes da IA e subsequente prenhez/IA demonstrou que ela é vital para a fertilidade (Fonseca et al., 1983; Folman et al., 1990). O DIP4 induz um pico plasmático de progesterona, poucas horas após sua inserção, que imita os níveis fisiológicos da fase luteal do ciclo estral. Vacas mestiças têm atraso no retorno à ciclicidade (Ruas et al., 2002), portanto são recomendados protocolos de IATF que utilizem estes implantes. Com isso, aumenta-se a taxa de sincronização, previne-se a ocorrência de ciclos curtos após a IATF (Perry et al., 2004; Baruselli et al., 2006) e induz-se a ciclicidade nas vacas em anestro (Sartori, 2007; Vasconcelos e Garcia, 2006).

A progesterona exógena aplicada sob a forma de dispositivo intravaginal retarda o estro até que ocorra a sua remoção. Comprovadamente ela afeta a seqüência de eventos que ocorre após a liberação de PGF_{2α} e regressão do CL. O dispositivo pode conter 1,4 ou 1,9 g de progesterona para aplicação durante um período de sete a nove dias. Uma vez inserido dentro da vagina, libera a progesterona gradualmente, que é absorvida pela mucosa e entra no sistema vascular da vaca. Presente na corrente sanguínea, age no hipotálamo para suprimir a liberação de GnRH (Senger, 2005). Dois dias antes de ser removido, uma injeção

de PGF2 α é administrada para iniciar a regressão luteal. A PGF2 α causa um rápido declínio nas concentrações de progesterona quando um CL está presente, seguido por proestro e estro sincronizado dentro de dois a quatro dias.

Após a fase folicular e ovulação, inicia-se a fase luteínica do ciclo estral, caracterizada pela secreção de progesterona pelo corpo lúteo presente no ovário. Pode-se antecipar o início de um novo ciclo estral por meio da supressão da atividade do corpo lúteo (luteólise) com a administração exógena de prostaglandina F2 α . Após a luteólise, o folículo dominante (FD) escapa à atresia e ovula. O cipionato de estradiol aumenta o pulso de LH, auxiliando na seleção do FD que irá ovular. Em bovinos, a ovulação de folículos velhos é seguida por baixa fertilidade (Sávio *et al.*, 1993; Stock e Fortune, 1993; Mihm *et al.*, 1994; Austin *et al.*, 1999), aparentemente porque os ovócitos reassumem prematuramente a meiose (Revah e Butler, 1996). Pancarci *et al.* (2002) concluíram, com base em seus resultados de sincronização de ovulação e TP, que o cipionato de estradiol (CE) pode ser usado em lugar do GnRH na IATF de vacas holandesas.

De acordo com Stevenson *et al.* (2004), esta substituição resultou maior número de vacas em cio após a aplicação da PGF2 α , do que as tratadas com o protocolo Ovsynch convencional, mas as TP foram semelhantes. Entretanto, Galvão *et al.* (2004) afirmaram que melhorias, nas taxas de prenhez de vacas tratadas com CE para induzir a ovulação em um protocolo de IATF, são esperadas, quando mais vacas manifestam cio, aumentando assim a taxa de ovulação (o CE incorporado em um Ovsynch aumentou a concentração sérica de estradiol (E2)). Em vacas leiteiras, o CE apresentou efeito diferente do GnRH, pois houve uma tendência a aumentar a taxa de concepção à primeira IA (Ahmadzadeh *et al.*, 2003). Cerri *et al.* (2004) relataram que o uso de 1,0 mg de CE para induzir a ovulação, como parte de um protocolo de IATF (Heatsynch), também aumentou a concepção à primeira IA pós-parto em vacas leiteiras, mas, em contraste, Sellars *et al.* (2006) não encontraram efeito significativo desta substituição em relação à primeira IA.

Cardoso *et al.* (2006), por meio da taxa de concepção, avaliaram a eficiência de 2.354 inseminações em vacas mestiças holandês-zebu. Em cinco tratamentos, compararam três diferentes protocolos de IATF, IA convencional e IA 12h após detecção de cio de um grupo em que se aplicou previamente 5,0 mL de PGF2 α

(Lutalyse®). O protocolo que apresentou melhor TC substitui totalmente o GnRH por CE e pode ser iniciado independentemente da condição de ciclicidade das vacas (d 0 CE + P4, d 7 PGF2 α , d 9 CE - P4, IATF 48 h).

O exame ultrassonográfico, entre os dias sete e quatorze após a inseminação, identifica vacas que falharam em ovular e que não terão chances de se tornarem gestantes. Permite logicamente re-sincronizá-las e re-inseminá-las o mais cedo possível. O diagnóstico da gestação (DG) por ultrassonografia 28 dias após a IA objetiva identificar as vacas prenhas precocemente e propiciar a re-inseminação das vazias, reduzindo o intervalo entre as inseminações e, consequentemente, o intervalo do parto à concepção (Vasconcelos e Garcia, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Local e animais

A pesquisa foi realizada com o rebanho leiteiro da Fazenda Experimental do Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, situada na Latitude 18°56'54.39" S, Longitude 48°12'47.40" O Gr e altitude de 650 a 665m acima do nível do mar. Os animais foram mantidos a pasto no período das águas (metade final da Primavera e Verão) e receberam silagem de milho/sorgo na seca (Outono, Inverno e metade inicial da Primavera) e suplementação concentrada de acordo com a produção. O calendário zoossanitário da fazenda foi seguido regularmente.

Foram utilizadas 94 fêmeas lactantes mestiças *Bos taurus x Bos indicus*, de maio de 2007 a maio de 2008, totalizando 155 repetições do protocolo em 16 momentos diferentes. Apenas uma fêmea que possuía CL, ECC 2,75 e estava acima de 90 (DPP) na sua avaliação pré-protocolo perdeu o dispositivo. As épocas do ano avaliadas correspondem a dois períodos de seis meses cada um, representados pelas estações outono/inverno (época fria) e primavera/verão (época quente).

3.2. Avaliação pré-protocolo

Antes de iniciar cada protocolo as vacas foram selecionadas, para que fossem sincronizadas somente as consideradas aptas. Vacas com qualquer sinal evidente de desordem de saúde não foram incluídas no estudo. Foram utilizadas as vacas com mais de 34 dias pós-parto (DPP), escore de condição (ECC) $\geq 2,25$ (escala 1–5, sendo 1 muito magra e 5 muito gorda, Ferguson et al., 1994), útero sem sinais de infecções ao exame clínico e ultrassonográfico (aparelho de ultrassom, transdutor retal linear de 7,5-MHz). A presença ou ausência de CL, verificada por ultrassonografia ao início dos tratamentos a cada 21 dias, não foi considerada como critério de seleção.

3.3. Tratamento

Foi utilizado o protocolo descrito por Cardoso et al. (2006), repetido 155 vezes, conforme Fig. 1. No Dia 0, após a avaliação pré-protocolo, introduziu-se um dispositivo intravaginal de progesterona (DIP4) com 1,9 g (CIDR®, Controlled

Intravaginal Drug Releasing) e aplicou-se 1 mL (2 mg) de cipionato de estradiol (ECP ®) via intramuscular, nas vacas consideradas aptas, para sincronizar da onda de desenvolvimento folicular. No dia 7, a luteólise foi induzida com injeção de 2,5 mL de prostaglandina (Lutalyse ®, PGF2 α – 12,5 mg de dinoprost trometamina), via intramuscular. No dia 9, para induzir a ovulação, foi injetado 0,5 mL (1mg) de cipionato de estradiol (CE), via intramuscular e retirou-se DIP4, o qual foi submetido a lavação e secagem para futuro reaproveitamento. Após a retirada do DIP4 iniciou-se a observação de cio. As vacas detectadas em cio foram colocadas com o touro (MC) ou inseminadas 12 horas depois. Aquelas não detectadas foram inseminadas em tempo fixo. (48 h após a retirada do DIP4). O critério para usar IA ou MC foi de acordo com o acasalamento feito previamente para cada fêmea.

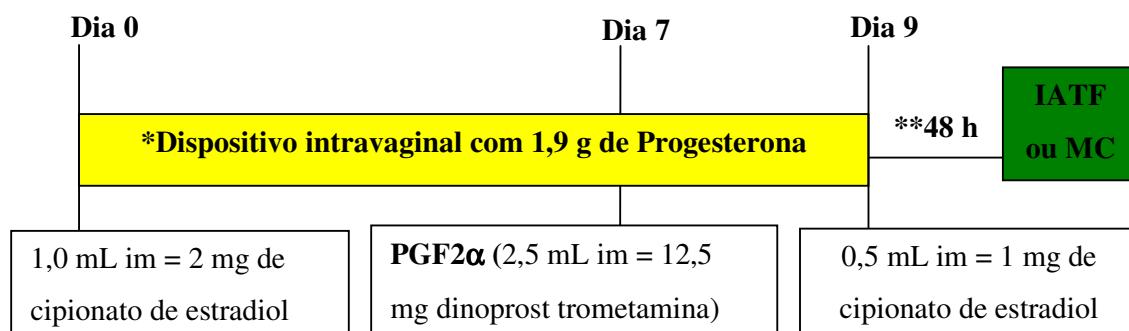


Figura 1. Representação esquemática do protocolo de Cardoso et al. (2006) para IATF (inseminação artificial em tempo fixo) ou MC (monta controlada) em vacas lactantes.

* CIDR - Cada dispositivo intravaginal de P4 (DIP4) foi utilizado por até três vezes.

** Monta controlada durante manifestação de cio, inseminação artificial 12 horas após detecção, ou 48 horas após a retirada do DIP4.

3.4. Avaliação pós-protocolo

Os exames realizados a cada 21 dias, por meio de aparelho de ultrassom também tiveram a finalidade de se fazer avaliações pós-protocolo das vacas inseminadas. Identificou-se a presença de CL entre sete e 14 dias após a inseminação para determinar a TO e possibilitar re-sincronização das que não ovularam, mas foram consideradas aptas. Fez-se o DG nas vacas com mínimo de 28 dias de inseminadas para determinar a TC e as que permaneceram vazias foram novamente sincronizadas.

3.5. Cálculo da eficiência reprodutiva

A eficiência reprodutiva foi calculada por meio das taxas de ovulação (TO), concepção (TC) e concepção das vacas ovuladas (TCVO). A TO corresponde ao percentual de vacas que ovularam do total das protocoladas pertencentes ao grupo de uma característica avaliada. Exemplo:

$$\text{TO das vacas com ECC} \geq 2,75 = 63/69 \times 100 = 91,3 \%$$

A TC foi determinada pelo percentual de vacas que conceberam do total das inseminadas pertencentes ao grupo de uma característica avaliada. Como neste estudo todas as protocoladas foram inseminadas, tem-se que:

$$\text{TC das vacas com ECC} \geq 2,75 = 28/69 \times 100 = 40,58\%$$

A TCVO corresponde ao percentual de vacas que conceberam do total das que ovularam pertencentes ao grupo de uma característica avaliada. Exemplo:

$$\text{TCVO das vacas com ECC} \geq 2,75 = 28/63 \times 100 = 44,44\%$$

3.6. Análise estatística

Realizou-se o teste não paramétrico da binomial para duas proporções na comparação das porcentagens. Foi usada uma significância de 5% para determinar a ocorrência das diferenças estatísticas do efeito das variáveis independentes (DPP, presença de CL, ECC, época do ano, uso de DIP4, MC e IA) sobre as taxas de ovulação, TC e taxas de concepção das vacas ovuladas (TCVO).

4. RESULTADOS

A TO foi de 90,26% (139/154). Das 15 vacas que falharam em ovular (9,74%), seis apresentavam CL no início do protocolo. A TC foi de 35,71% (55/154) e TCVO de 39,57% (55/139). A TO não sofreu influência de DPP, mas a TC e a TCVO sim ($P<0,05$), (tabela 2).

TABELA 2. Efeito de dias pós-parto (DPP) no início do tratamento com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas em vacas leiteiras mestiças lactantes.

DPP	*n	Taxa de ovulação (%)	Taxa de concepção (%)	n	Taxa de concepção das vacas ovuladas (%)
34-90	82	90,24 a	43,90 a	74	48,64 a
> 90	71	88,73 a	23,94 b	63	26,98 b

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

* Duas vacas não apresentavam registro de data do último parto, ao determinar-se o número de DPP.

A presença ou ausência de corpo lúteo no início dos tratamentos não teve efeito sobre as TO, TC e TCVO de leiteiras mestiças lactantes (tabela 3).

TABELA 3. Presença de corpo lúteo no início do protocolo sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol de vacas leiteiras mestiças lactantes.

Ciclicidade	n	Taxa de ovulação (%)	Taxa de concepção (%)	n	Taxa de concepção das vacas ovuladas (%)
Presença de CL	89	92,13 a	32,58 a	82	35,36 a
Ausência de CL	66	86,36 a	39,39 a	57	45,61 a

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

As TO, TC e TCVO não diferiram quanto ao ECC avaliado no início do tratamento (tabela 4).

TABELA 4. Efeito do escore de condição corporal (ECC) no início de protocolo de sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.

ECC	n	Taxa de ovulação	Taxa de concepção	n	Taxa de concepção das vacas ovuladas
		(%)	(%)		(%)
$\leq 2,50$	85	89,41 a	31,76 a	76	35,53 a
$\geq 2,75$	69	91,3 a	40,58 a	63	44,44 a

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

A TO das vacas lactantes mestiças *Bos taurus x Bos indicus* não diferiu quanto à variação da época do ano, mas as TC e TCVO foram superiores ($P<0,05$) na época fria do ano (outono/inverno) em relação à quente (primavera/verão) (tabela 5).

TABELA 5. Efeito da estação do ano sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.

Estações do ano	n	Taxa de ovulação	Taxa de concepção	n	Taxa de concepção das vacas ovuladas
		(%)	(%)		(%)
Outono/inverno	94	92,55 a	42,55 a	87	45,98 a
Primavera/verão	60	86,67 a	25,00 b	52	28,85 b

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

O número de utilizações do DIP4 não influenciou as taxas de ovulação, concepção e concepção das vacas ovuladas no rebanho de leiteiras mestiças lactantes, conforme os dados registrados na tabela 6.

TABELA 6. Efeito do número de utilizações do dispositivo intravaginal de progesterona (DIP4) sobre a taxa de ovulação, de concepção e de concepção das ovuladas pós-protocolo com PGF2 α e cipionato de estradiol em vacas leiteiras mestiças lactantes.

<i>Uso do DIP4</i>	<i>n</i>	<i>Taxa de ovulação</i>	<i>Taxa de concepção</i>	<i>n</i>	<i>Taxa de concepção das vacas ovuladas</i>
		(%)	(%)		(%)
1°	56	83,92 a	33,92 a	47	40,42 a
2°	54	88,88 a	36,36 a	48	41,66 a
3°	44	93,18 a	34,09 a	41	36,58 a

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

Montas controladas ou inseminações artificiais não afetaram as TO, TC e TCVO do rebanho de vacas usado neste estudo (tabela 7).

TABELA 7. Efeito do tipo de cobertura sobre a concepção de vacas leiteiras mestiças lactantes submetidas a protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol.

<i>Tipo de cobertura</i>	<i>n</i>	<i>Taxa de ovulação</i>	<i>Taxa de concepção</i>	<i>n</i>	<i>Taxa de concepção das vacas ovuladas</i>
		(%)	(%)		(%)
Monta controlada	58	86,21	34,48 a	50	40,00 a
Inseminação artificial	95	92,63	35,78 a	88	38,64 a

Letras distintas na mesma coluna diferem ($P<0,05$).

5. DISCUSSÃO

Vacas mestiças têm TC aceitáveis, entretanto apresentam taxa de prenhez baixa devido a limitações na expressão e detecção de cio, além de maior atraso no retorno à ciclicidade pós-parto (Siqueira et al., 2008). Estudo de Ruas et al. (2002) indica a ocorrência do primeiro cio pós-parto detectado em vacas mestiças, em média, somente aos 70 dias pós-parto, mas vacas taurinas leiteiras apresentam eficiência reprodutiva menor que mestiças, pois têm baixa taxa de detecção de cio e TC. O total de 71 vacas com mais de 90 DPP, no presente experimento, pode indicar alta porcentagem de vacas com atraso de retorno à ciclicidade somada à ineficiência de serviços anteriores. Duas vacas não apresentavam registro de data do último parto, ao determinar-se o número de DPP. Portanto, dentre as 153 avaliadas, as TO não sofreram influência, mas as TC e TCVO diferiram ($P<0,05$), (tabela 2).

Detectou-se 66 ausências de CL ao início dos tratamentos. Desse total ocorreram 13,63% de falhas de ovulação pós-protocolo (9/66), ou seja, 86,36% de TO (57/66), 39,39% de TC (26/66) e 45,61% de TCVO. Portanto, atribui-se o mérito desta antecipação de concepção natural ao programa de reprodução assistida do presente estudo. Estes dados corroboram com a afirmação de Baruselli et al., (2004) de que os protocolos hormonais, aplicados em vacas no pós-parto, possibilitam que a maior parte do rebanho retorne à ciclicidade e fique prenhe em um período reduzido de tempo. É importante destacar o uso da ultrassonografia nas detecções de ovulação e DG como tecnologia que ajuda a proporcionar estes resultados positivos.

Há diversos fatores que podem influenciar a taxa de prenhez de vacas leiteiras. Dentre eles destacam-se o ECC ao parto e a sua perda no pós-parto, as infecções e a involução uterina, o estresse térmico, a eficiência na detecção de cio, e a manipulação hormonal do ciclo estral. Vaca mestiça, com pior ECC ao parto, apresenta porcentagem de retorno ao cio e fertilidade menores no pós-parto (Ruas et al., 2002). A média do ECC pós-parto deste rebanho foi baixa ao se iniciar os protocolos, consequentemente, a maior quantidade de ausências de CL e de

número de DPP observada no início deste estudo e a baixa TC confirmam a afirmação destes autores.

Martel (2008), que submeteu 512 vacas leiteiras a um protocolo de pré-sincronização (Presynch – duas injeções de PGF2 α com 14 dias de intervalo, iniciada entre 30 e 36 DPP) seguido de um Cosynch-72 (Ovsynch iniciado 12 horas após a última injeção de PGF2 α) com ou sem P4 encontrou um aumento significativo da TP nas que usaram DIP4, em relação ao grupo controle. A P/IA das vacas com 56 DPP não diferiu das que estavam com 71. Melendez et al. (2006), em Chihuahua, no México, conduziram um estudo com 8.650 vacas holandesas submetidas a um protocolo de pré-sincronização + Ovsynch com ou sem P4. Seus resultados também apresentaram maiores TP e concentrações de progesterona sérica 14 dias após a IATF no grupo que usava a P4 exógena. Na avaliação da eficiência reprodutiva da presente pesquisa, os resultados confirmaram as afirmações dos autores anteriores sobre os potenciais benefícios do dispositivo intravaginal com P4 para vacas leiteiras. Embora não tenha ocorrido diferença de efeito desta variável sobre a TO no período de 34 a 90 DPP, estas vacas apresentaram maior TC e TCVO em relação àquelas com mais de 90 ($P<0,05$).

Influência do estágio de lactação e produção leiteira sobre a TC após Ovsynch seguido de IATF foi examinada por Tenhagen et al. (2003). Estes autores relataram que vacas inseminadas com maior número de DPP tiveram maior P/IA ao primeiro serviço, quando comparadas a outras inseminadas com três semanas a menos, independente do nível de produção de leite. Como o ovsynch convencional não usa P4 exógena, provavelmente isto ocorreu porque as vacas com maior DPP apresentavam maior nível de progesterona sérica. O presente trabalho não confirmou o relato destes autores, pois se obteve resultado de maior TC e TCVO nas vacas inseminadas com o menor número de DPP.

A presença ou ausência de CL, ao iniciar o protocolo usado nesta pesquisa, não proporcionou diferenças nos resultados da TO, TC e TCVO. Confirmaram-se os resultados de Martel (2008) e Souza et al (2009), que não encontraram diferença na P/IA das vacas com presença ou ausência de CL, no momento da inserção da P4 exógena. As TO das vacas leiteiras mestiças *Bos taurus x Bos indicus* também não diferiram quanto aos efeitos do uso prévio do dispositivo intravaginal com P4, da

estação do ano e do ECC. Neste estudo, não se confirmou o efeito negativo do ECC sobre a TO, que foi observado por Pancarci et al. (2002) em vacas holandesas com $ECC \geq 3,5$. Meneghetti et al. (2005), ao trabalharem com protocolo de IATF em vacas de corte, também não encontraram influência desta variável sobre a TO.

Pancarci et al. (2002) observaram sob protocolo ovsynch e heatsynch uma menor taxa de prenhez em multíparas com $ECC \leq 3,0$, em relação às primíparas. Entretanto, não encontraram efeito da variação do ECC de vacas primíparas e multíparas, dentro de um intervalo de 40 (± 3) até 124 (± 3) DPP, sobre a TP. Na presente pesquisa, a variação dos índices de ECC das vacas leiteiras mestiças *Bos taurus x Bos indicus* não causou diferença entre resultados da TO, TC e TCVO, o que difere dos resultados de Cerri et al. (2004), Meneghetti et al. (2005) e Souza et al (2009). Estes autores afirmaram que a elevação das taxas de concepção e de prenhez foi linear em resposta aos aumentos de ECC na IA. Observou-se, entretanto, que a administração de 1 mg de CE para induzir e sincronizar a ovulação, a fim de permitir a IATF, melhorou o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças, assim como Cerri et al. (2004) relataram sobre o uso deste nas lactantes de alta produção, na primeira IA pós-parto.

A época do ano (fria e quente) causou diferença nos resultados da TC e TCVO ($P<0,05$). A TO foi de 90,3%, semelhante aos resultados obtidos por Demétrio et al. (2007) em vacas Holandesas puras. Não foi detectado efeito da estação do ano na taxa de ovulação, diferindo dos resultados encontrados por Lopez-Gatius et al. (2005), que observaram falhas de ovulação de 3,4% em estações com temperaturas ambientais até 25°C e 12,4% quando as temperaturas foram superiores a 25°C. Os resultados da TC confirmam as afirmações de Hansen e Arechiga (1999), Washburn et al. (2002), Lopez et al. (2004), Lopez-Gatius et al. (2005) e Demétrio et al. (2007), embora estes últimos não tenham encontrado efeito da estação do ano sobre a TC de vacas holandesas de alta produção no 28º dia pós-IA, ao usarem o modelo logístico de análise ($P>0,01$).

Percebeu-se que vacas mestiças também sofrem os efeitos negativos do estresse térmico, pois a concepção foi maior nos meses de outono (40,0%) e inverno (41,8%) e menor nos meses de primavera (27,7%) e verão (20,8%). Em função do período favorável à reprodução de vacas leiteiras mestiças, demonstrado

neste estudo, sugere-se às propriedades localizadas no Triângulo Mineiro, maiores esforços para obtenção de melhores taxas de concepção nos meses de abril a agosto. É recomendável coincidir este período com o de maior taxa de serviço, para que seja diminuído o IP e aumentada a eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros mestiços. Outros estudos devem ser realizados, para avaliar estratégias que possibilitem aumentar a taxa de concepção e de prenhez em vacas leiteiras mestiças *Bos taurus x Bos indicus* nas estações mais quentes do ano.

A taxa de retenção do DIP4 durante os dias de tratamento foi de 99,36%, pois uma das vacas perdeu o dispositivo de segundo uso entre os dias sete e nove deste protocolo. A primeira utilização vai de zero a nove dias (novo), segunda de 10 a 18 e a terceira de 18 a 27. Observou-se que as reutilizações do dispositivo intravaginal com liberação gradual de P4, em comparação ao uso dos novos, não influenciaram os resultados de TO, TC e TCVO conforme os dados registrados na tabela 6. Deve ser validada a tecnologia de uso do DIP4 em protocolos de IATF ou monta controlada, sem temer prejuízo na eficiência reprodutiva atribuído à reutilização por até três vezes, desde que seguidas as recomendações técnicas de uso, higienização e conservação dos mesmos.

Foram pré-estabelecidos zootecnicamente os acasalamentos das fêmeas com os touros. O controle das 58 montas e a execução das 95 IA foram realizados pelos mesmos tratadores, que proporcionaram 34,48% e 35,78% de concepção, respectivamente, sem diferença estatística (tabela 7). MC ou IA, comparativamente, não afetam a TC, desde que o estro seja detectado com menos de 48h após a remoção da P4 exógena e qualquer um deles seja devidamente usado. Não haver influência do tipo de cobrição é também justificável, no presente estudo, pelo efeito da injeção da segunda dose do CE, na remoção do dispositivo de P4. De acordo com estudos anteriores e Souza et al (2009), o CE aumenta a manifestação do estro que ocorre antes de 48h. Vacas com sinais precoces e evidentes de cio também ovulam mais cedo e menos sincronizadamente que aquelas sem estro prematuro. Se neste estudo não fossem cobertas por touro durante o cio ou inseminadas artificialmente 12h após sua detecção, apresentariam menor TC, conforme suspeitaram os autores citados.

Souza et al (2009) hipotetizaram que a inclusão de gonadotropina coriônica eqüina (eCG) em protocolo de IATF aumentaria o volume de CL, a concentração de P4 circulante e a P/IA. O uso de CE substituindo o GnRH elevaria a P/IA e a combinação de eCG com CE proporcionaria o índice máximo de P/IA após a IATF. Entretanto, não encontraram efeito de aumento de volume do folículo dominante (FD) no tratamento com eCG 48h após a remoção do dispositivo intravaginal de P4. Neste rebanho, de acordo com o diagnóstico precoce de gestação, por meio do exame ultrassonográfico, obteve-se 55 vacas prenhas das 94 em que se realizaram 155 vezes o protocolo, o que sugere a realização de novos estudos para verificar se este resultado foi economicamente satisfatório.

6. CONCLUSÕES

O ECC e a presença ou a ausência de CL no início do protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol, a monta controlada ou a inseminação artificial e a reutilização do DIP4 não influenciaram a TO, TC e a TCVO.

DPP maior que 90 e a época quente do ano (primavera/verão) influenciaram negativamente as TC e TCVO das vacas leiteiras mestiças *Bos taurus* x *Bos indicus* pós-protocolo com progesterona, PGF2 α e cipionato de estradiol.

REFERÊNCIAS

- Austin, J.E.; Mihm, M.; Ryan, M.P.; Williams D.H.; Roche J. F. Effects of duration of dominance of the ovulatory follicle on the onset of estrus and fertility in heifers. *Journal of Animal Science*, v. 77, p. 2219-2226, 1999.
- Baruselli, P. S.; Reis, E. L.; Marques, M. O. **Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos indicus***, p. 18, 2004.
- Baruselli, P.S., Sá Filho, M.F., Martins C.M., Nasser, L.F., Nogueira, M.F.G., Barros, C.M., Bó, G.A. **Superovulation and embryo transfer in *Bos indicus* cattle**. Theriogenology, v. 65, p. 77-88, 2006.
- Baruselli, P. S.; Gimenes, L. U.; Sales, J. N. S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 205 - 211, 2007. Disponível em:
<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/205.pdf>
- Benedetti, E. **Bases práticas para produção de leite a pasto**, p. 72, Edufu, 2008
- Britt, J. H. Enhanced reproduction and its economic implications. *Journal of Dairy Science*, v. 68, p. 1585 – 1592, 1985.
- Britt, J. H.; Scott, R. G.; Armstrong, J. D.; Whitacre, M. D. Determinants of estrous behavior in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v. 69, p. 2195 - 2202, 1986.
- 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.

Cardoso, B. L.; Pescara, J. B.; Vasconcelos, J. L. M. Protocolo de inseminação artificial em tempo fixo para vacas mestiças leiteiras. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 34, suppl. 1, p. 428 (Abstr.), 2006.

Chenault, J. R.; Boucher, J. F.; Dame, K. J.; Meyer, J. A.; Wood-Follis, S. L. Intravaginal progesterone insert to synchronize return to estrus of previously inseminated dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 2039 - 2049, 2003.

Demétrio, D. G. B.; Rodrigues, C. A.; Santos, R. M.; Demétrio, C. G. B.; Chiari, J. R.; Vasconcelos, J. L. M. Factors affecting conception rates following artificial insemination or embryo transfer in lactating holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 5073 – 5082, 2007.

Esslemont, R. J. Relationship between herd calving to conception interval and culling rate for failure to conceive. **Veterinary Record**, v. 133, p. 163 - 164, 1993.

Ferguson, J. O.; Galligan, D. T.; Thomsen, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 2695 – 2703, 1994.

Folman, Y.; Kaim M.; Herz Z.; Rosenberg M. Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. 2. Effects of progesterone and parity on conception. **Journal of Dairy Science**, v. 73, p. 2817 - 2825, 1990.

Foote, R. H. Estrus detection and estrus detection aids. **Journal of Dairy Science**, v. 58, p. 248 - 256, 1975.

Fonseca, F. A.; Britt J. H.; McDaniel B. T.; Wilk J. C.; Rakes A. H. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate, and days open. **Journal of Dairy Science**, v. 66, p.1128 -1147, 1983.

Fortune, J. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v. 50, p. 225 - 232, 1994.

Galvão, K. N.; Santos, J. E. P.; Juchem, S. O.; Cerri, R. L. A.; Coscioni, A. C.; Villaseñor, M. Effect of addition of a progesterone intravaginal insert to a timed insemination protocol using estradiol cypionate on ovulation rate, pregnancy rate, and late embryonic loss in lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 3508 - 3517, 2004.

Grohn, Y. T.; Rajala-Schultz, P. J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 60 - 61, p. 6505 - 6514, 2000.

Guilbault, L. A. Influence of a physiological infusion of prostaglandin F_{2α} into postpartum cows with partially suppressed endogenous production of prostaglandins. 1. Uterine and ovarian morphological responses. **Theriogenology**, v. 27, p. 931, 1987.

Hansen, P. J.; Aréchiga, C. F. Strategies for managing reproduction in heat-stressed dairy cow. **Journal of Animal Science**, v. 77, suppl.2, p. 36 - 50, 1999.

Lopez, H.; Satter, L. D.; Wiltbank M. C. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 81, p. 209 - 223, 2004.

Lopez-Gatius, F.; Lopez Bejar M.; Fenech M.; Hunter R. H. F. Ovulation failure and double ovulation in dairy cattle: risks factors and effects. **Theriogenology**, v. 63, p. 1298 - 1307, 2005.

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

Martel, C. A. Fertility after timed AI insemination in response to a controlled internal drug release (CIDR) insert in lactating dairy cows. **Thesis MS Science**, Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA, 2008.

Meneghetti, M.; Martins Jr., A. P.; Vilela, E. R.; Losi, T. C.; Vasconcelos, J. L. M. Uso de protocolo de sincronização da ovulação como estratégia reprodutiva para maximizar o número de vacas gestantes por IA em 37 dias de estação de monta. **A Hora Veterinária**, Ano 25, n. 147, p. 25 - 27, 2005.

Mihm, M.; Bagisi, A.; Boland, M.P.; Roche J.F. Association between the duration of dominance of the ovulatory follicle and pregnancy rate in beef heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 102, p. 123-130, 1994.

Montiel, F.; Ahuja, C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, v. 85, p. 1 -26, 2005.

Nebel, R. L. The key to a successful reproductive management program. **Advanced Dairy Technology**, v. 15, p. 1 - 16, 2003.

Nebel R. L.; Jobst S. M.; Dransfield M. B. G.; Pandolfi S. M.; Bailey T. L. Use of a radiofrequency data communication system, Heat Watch, to describe behavioral estrus in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 151, 1997.

Oliveira, H. T. V.; Reis, R. B., Ribeiro da Glória, J. Comportamento da lactação de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. **Informe Agropecuário**, v. 25, p. 73-79, 2004.

Pancarci, S. M.; Jordan, E. R.; Risco, C. A.; Schouten, M. J.; Lopes, F. L.; Moreira, F.; Thatcher, W. W. Use of Estradiol Cypionate in a Presynchronized Timed Artificial Insemination Program for Lactating Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 122 - 131, 2002.

Perry, G. A.; Smith, M. F.; Geary, T. W. Ability of intravaginal progesterone inserts and melengestrol acetate to induce estrous cycles in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 695 – 704, 2004.

Pursley J. R.; Meez M. O.; Wiltbank M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915 - 923, 1995.

Pursley, J. R.; Wiltbank, M. C.; Stevenson, J. S.; Ottobre, J. S.; Garvarick, H. A.; Anderson, L. L. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 295 - 300, 1997.

Pursley, J. R.; Silcox, R. W.; Wiltbank, M. C. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, 2139 – 2144, 1998.

Rhodes, F. M.; De'ath, G.; Entwistle, K. W. Animal and temporal effects on ovarian follicular dynamics in Brahman heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 265 -277, 1995.

Revah, I.; Butler, W.R. Prolonged dominance of follicles and reduced viability of bovine oocytes. **Journal of reproduction and fertility**, v. 106, p. 39-47, 1996.

Rivera, G.M.; Goni, C.G.; Chaves, M.A. Ovarian follicular wave synchronization and induction of ovulation in post-partum beef cows. **Theriogenology**, v. 49, p. 1365 - 1376, 1998.

Ruas J.R.M.; Marcatti Neto A.; Amaral R.; Borges L.E. Programa de bovinos da EPAMIG – pesquisa com animais F1: projetos e resultados preliminares. *In: Encontro de produtores de gado leiteiro F1*, 4, 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, EV, 2002. p.60-68.

Sá Filho, O. G.; Dias, C. C.; Vasconcelos, J. L. M. Effect of progesterone or 17 β -estradiol on luteal lifespan in anoestrous Nelore cows. **Journal Animal Science**, v. 84 (Suppl. 1), 207 (Abstract), 2006.

Sartori, R. Manejo reprodutivo da fêmea leiteira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 153 -159, 2007. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/153.pdf>.

Sávio, J.D.; Tatcher, W.W.; Badinga, L. ;de La Sota, R.L.; Wolfenson D. Regulation of dominant follicle turnover during the estrous cycle in cow. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 97, p. 197-203, 1993.

Schillo K. K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, v. 70, p.1271 - 1282, 1992.

Sellars C. B.; Dalton J. C.; Manzo R.; Day J., Ahmadzadeh A. Time and Incidence of Ovulation and Conception Rates After Incorporating Estradiol Cypionate into a Timed Artificial Insemination Protocol. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 620 - 626, 2006.

Senger, P. L. Pathways to Pregnancy and Parturition. **Pullman, (WA): Current Conceptions**, Inc., p. 271, 1997.

Sheldon, I. M.; Noakes, D. E.; Dobson, H. The influence of ovarian activity and uterine involution determined by ultrasonography on subsequent reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v. 54, p. 409-419, 2000.

Siqueira, L. C.; Oliveira, J. F. C.; Loguércio, R. S.; Löf, H. K.; Gonçalves, P. B. D. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2. p. 411 - 415, 2008.

Souza, A. H.; Viechnieski, S.; Lima, F. A.; Silva F. F.; Araújo R.; Bó, G. A.; Wiltbank M. C.; Baruselli P. S. Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows. **Theriogenology** (2009), doi:10.1016/j.theriogenology. 2008.12.025

Staples, C.R.; Thatcher, W.W.; Clarck, J.H. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 73, p. 938 - 947, 1990.

Stevenson, J. S.; Call, E. P. Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v. 71, p. 2572 - 2583, 1988.

Stevenson J. S.; Tiffany S. M.; Lucy M. C. Use of Estradiol Cypionate as a Substitute for GnRH in Protocols for Synchronizing Ovulation in Dairy Cattle, **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 3298 - 3305, 2004.

Stock, A. E.; Fortune, J. E. Ovarian follicular dominance in cattle: relationship between prolonged growth of the ovulatory follicle and endocrine parameters. **Endocrinology**, v. 132, p. 1108-1114, 1993.

Tenhagen, B. A.; Vogel C.; Drillich M.; Thiele G.; Heuwieser, W. Influence of stage of lactation and milk production on conception rates after timed artificial insemination following Ovsynch. **Theriogenology**, v. 60, p. 1527-1537, 2003.

Tenhagen B. A.; Drillich, M.; Surholt, R.; Heuwieser, W. Comparison of timed AI after synchronized ovulation to AI at estrus: reproductive and economic considerations. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.85 - 94, 2004.

Thatcher, W.W.; Wilcox, C.J. Post partum estrus as an indicator of reproductive status in the cow. **Journal of Dairy Science**, v. 56, p. 608-10, 1973.

Vasconcelos, J. L. M.; Garcia, P. H. M. Detecção de falha de ovulação permite resincronização rápida e aumento de vacas gestantes em 28 dias. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 34, suppl. 1, p. 292 (Abstr.), 2006.

Washburn, S. P.; Silvia, W. J.; Brown, C. H.; McDaniel, B. T.; McCallister, A. J. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and jersey DHI herds. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 244 - 251, 2002.

Werth, L. A.; Whittier, J. C.; Azzam, S. M.; Deutscher, G. H.; Kinder, J. E. Relationship between circulating progesterone and conception at the first postpartum estrus in young primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 616 – 619, 1996.

Wiltbank, M. C.; Gümen, A.; Sartori, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 21 - 52, 2002.

Zanchet E. Efeito de duas injeções de prostaglandina F2α após o parto na performance reprodutiva de vacas leiteiras e eficiência reprodutiva entre raças Holandesa e Jersey. **A Hora Veterinária**, n. 143, p.13-17, 2005.

D
I
S
S.

/

B
A
R
B
O
S
A
C.
F.

2
0
0
9