

DINÂMICA OVARIANA E CONCENTRAÇÃO DE PROGESTERONA DE VACAS NELORE SUBMETIDAS A IATF*

Soliani Thomazi¹
 Adalgiza Pinto Neto²
 Rafaela Zanchet da Silva³
 Marcelo Falci Mota⁴
 Nicholas Martins de Mello⁵
 Jeferson Ferreira da Fonseca⁶

THOAZI¹, S; PINTO-NETO², A; SILVA³, R. Z; MOTA⁴; M. F; MELLO⁵, N. M; FONSECA⁶, J. F. Dinâmica ovariana e concentração de progesterona de vacas nelore submetidas a iatf*. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 135-140, jul./dez. 2009.

RESUMO: Objetivando-se subsidiar pesquisas envolvendo sincronização de estros e ovulação em bovinos, pretende-se com este estudo, avaliar a dinâmica folicular e a concentração de progesterona em vacas Nelore submetidas a um protocolo de sincronização e IATF. Para tanto, sete vacas adultas foram submetidas à IATF, seguindo o protocolo: implante intravaginal de progesterona no dia zero (D0) e aplicação de benzoato de estradiol; D7 retirada do implante e aplicação de PGF2alfa; D8 administração de hCG, e D9 IATF. Da retirada do implante até a IATF, as vacas foram submetidas, duas vezes ao dia (manhã e tarde) à ultrassonografia transretal, para avaliação do número e diâmetro folicular em cada ovário. O sangue foi coletado para dosagem de progesterona nos dias: implante, retirada, dois, 10, 15, 18 e 23 dias após a retirada do implante. O diagnóstico de gestação foi realizado 60 dias da IATF por palpação transretal. Após análise de variância, o número e diâmetro folicular entre os ovários direito (OD) e esquerdo (OE) foi comparado pelo Teste F, e a concentração de progesterona pelo SNK (5% de significância). A dinâmica de crescimento folicular durante o período estudado foi semelhante entre os ovários ($p > 0,05$). Observaram-se queda no número médio de folículos na manhã do dia da retirada do implante até a tarde da IATF ($5,50 \pm 2,99$ e $4,36 \pm 2,00$ folículos, respectivamente) ($p < 0,05$). O diâmetro médio do maior folículo foi superior no OE que no OD ($7,35 \pm 6,34$ mm e $5,49 \pm 4,59$, respectivamente) ($p < 0,05$), embora o OE tenha apresentado diâmetro médio diário semelhante ao observado no OD. No entanto, no dia da IATF à tarde o diâmetro folicular médio diminuiu ($3,32 \pm 3,39$ mm) ($p < 0,05$). Já a concentração média de progesterona foi semelhante ($p > 0,05$). Conclui-se que vacas Nelore submetidas a sincronização de estro utilizada nesse estudo apresentaram maior folículo no OE, cujo diâmetro diminuiu no momento da IATF.

PALAVRAS – CHAVE: Bovino. IATF. Sincronização. Dinâmica ovariana. Concentração progesterona.

OVARIAN DYNAMICS AND PROGESTERONE CONCENTRATION IN NELLORE COWS ARTIFICIALLY INSEMINATED IN FIXED TIME

ABSTRACT: The purpose of this study is to evaluate the follicular dynamics and progesterone concentration of Nelore cows artificially inseminated in fixed time. Seven Nelore cows were submitted to FTAI on the following protocol: animals received an intravaginal progesterone device on day zero (D0) and injection of estradiol. After 7 days (D7), the device was removed and PGF2alpha administered. On the eighth day (D8) of hCG were administered, and, on the ninth Day (D9), the FTAI. The animals had their blood collected for the dosage of serum progesterone by the solid-phase radioimmunoassay technique, which was conducted on the days of the insertion, on the removal, on days 2, 10, 15, 18, and 23 after the insertion removal. The same animals were submitted, twice a day (morning and afternoon), to transrectal ultrasonography for the assessment of the moment of the removal of the device until the FTAI, the amount of follicles in each ovarium (right and left) and the diameter of the longest follicle in each of them. The diagnosis of gestation through transrectal palpation was carried out 60 days later. The progesterone concentration was submitted to analysis of variance (AV) and compared throughout the days with Student Newman Keuls test (SNK). The amount of follicles and the diameter of the longest follicle were also submitted to AV, but compared to with the F test. They all considered a 5% significance. The dynamics of follicular growth during the studied period was similar between the ovaries ($p > 0.05$). Decrease of the average amount of follicles in the morning of the day of the device removal until the afternoon of the day of FTAI, from 5.50 ± 2.99 to 4.36 ± 2.00 follicles, respectively ($p < 0.05$), were noticed. The average diameter of the longest follicle was higher for the left ovarium, 7.35 ± 6.34 mm and 5.49 ± 4.59 , respectively ($p < 0.05$), even though the left ovarium presented daily average diameter similar to that noticed for the right ovarium follicles. However, in the afternoon of the day of the FTAI the average follicular diameter decreased to $3.32 \pm$

*Apoio financeiro: DEGPP-UNIPAR. CNPq-Bolsa iniciação científica.

¹Médicos Veterinários. Mestrandos em Ciência Animal - UNIPAR. Umuarama - PR.

²Médica Veterinária. Doutora em Reprodução Animal. Orientadora. Curso de Mestrado em Ciência Animal. UNIPAR. Umuarama - PR. E.mail: adalgiza@unipar.br. Autora para correspondência.

⁴Médico Veterinário. Doutor em Nutrição Animal. Curso de Medicina Veterinária. UNIPAR. - Umuarama - PR.

³Graduanda de Medicina Veterinária. Bolsista de iniciação científica. CNPq - UNIPAR. Umuarama - PR.

⁵Médicos Veterinários. Mestrandos em Ciência Animal - UNIPAR. Umuarama - PR.

⁶Médico Veterinário. Doutor em Nutrição Animal. Curso de Medicina Veterinária - UNIPAR. Umuarama -PR. Pesquisador. EMBRAPA Caprinos. Núcleo Sudeste. Coronel Pacheco - MG.

3.39 mm, possibly as a result of a possible ovulation or follicular atresy ($p < 0.05$). The average progesterone concentration on the days studied was similar. Thus, it is concluded that under the conditions of this study, Nelore cows artificially inseminated in fixed time had average diameter of the longer follicle for the left ovarium that decreased in FTAI in the afternoon of the day of the FTAI.

KEYWORDS: Bovine. FTAI. Synchronization. Follicular dynamics. Progesterone concentration.

DINÁMICA OVÁRICA Y CONCENTRACIÓN DE PROGESTERONA EN VACAS NELORE SOMETIDAS A IATF*

RESUMEN: Con el objetivo de subsidiar investigaciones involucrando sincronización de estros y ovulación en bovinos, se buscó con este estudio, evaluar la dinámica ovárica y concentración de progesterona en vacas Nelore sometidas a un protocolo de sincronización e IATF. Para esto, siete vacas adultas fueron sometidas a IATF, siguiendo el protocolo: implante intravaginal de progesterona en el día cero (D0) y aplicación de benzoato de estradiol; D7 remoción del implante y aplicación de PGF2alfa; D8 administración de hCG, y D9 IATF. De la remoción del implante hasta IATF, las vacas fueron sometidas, dos veces al día (mañana y tarde) a ecografía transrectal, para evaluación del número y diámetro folicular en cada ovario. La sangre fue recogida para dosificación de progesterona en los días: implante, remoción, 2, 10, 15, 18 y 23 días tras la remoción del implante. El diagnóstico de preñez se realizó 60 días de IATF por palpación transrectal. Tras análisis de variación, el número y diámetro folicular entre los ovarios derecho (OD) e izquierdo (OE) se comparó por Test F, y la concentración de progesterona por SNK (5% de significación). La dinámica de crecimiento folicular durante el período estudiado fue semejante entre los ovarios ($p > 0.05$). Se observaron caída en el número medio de folículos en la mañana de la remoción del implante, hasta la tarde de IATF (5.50 ± 2.99 y 4.36 ± 2.00 folículos) respectivamente ($p < 0.05$). El diámetro medio del mayor folículo fue superior en el OE que en el OD ($7.35 + 6.34$ mm y 5.49 ± 4.59 , respectivamente) ($p < 0.05$), aunque el OE haya presentado diámetro medio diario semejante al observado en el OD. Sin embargo, en el día de IATF a la tarde, el diámetro folicular medio disminuyó (3.32 ± 3.39 mm) ($p < 0.05$). Todavía la concentración media de progesterona ha sido semejante ($p > 0.05$). Se concluye que vacas Nelore sometidas a sincronización de estro utilizada en esta investigación, presentaron mayor folículo en el OE, cuyo diámetro disminuyó en el momento de IATF.

PALABRAS CLAVE: Bovinos. IATF. Sincronización. Dinámica ovárica. Concentración progesterona.

Introdução

A eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho bovino está diretamente relacionada com o período de serviço, intervalo de partos, número de serviço por concepção e número de crias desmamadas. Associa-se a isso, o fato de que a espécie bovina é de fundamental importância para a produção de carne, leite e couro, justificando assim a permanente busca por técnicas para melhoria na produtividade do rebanho. A inseminação artificial (IA) se consagrou mundialmente e provou ser uma técnica viável e econômica para acelerar o ganho genético e aumentar a eficiência, principalmente em sistemas de produção de carne e leite (SANTOS et al., 2001).

Em bovinos, a IA apesar de apresentar uma série de vantagens sabidamente comprovadas, gradativamente vem sendo substituída pela inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em virtude da falta de mão-de-obra qualificada; problemas logísticos em grandes programas de IA; falhas na detecção de estros; custos para implantação do programa; não otimização da eficiência reprodutiva do rebanho; e pela dificuldade da aplicação prática nas condições do campo (PATTERSON, 2006).

Procurando intensificar a adoção da IATF, as hormonioterapias têm sido utilizadas como métodos para sincronização do estro e ovulação, permitindo que fêmeas sejam inseminadas num mesmo período de tempo, sem a necessidade de observação de estro (MURTA; ANDRADE, 2009).

Na tentativa de aumentar a eficiência de programas de IATF, vários protocolos foram desenvolvidos para sincronizar a onda de crescimento folicular e a ovulação de bovinos, permitindo inseminar um grande número de animais em horário fixo, sem necessidade de detecção do estro, permitin-

do indução da ciclicidade de vacas em anestro temporário, redução de desperdício de sêmen, concentração da estação de nascimento, diminuição do intervalo de partos e maximização da mão-de-obra (SARTORI et al., 2006).

Várias pesquisas estão sendo desenvolvidas na tentativa de desenvolver o protocolo hormonal mais adequado para a IATF, considerando principalmente as dosagens e combinações hormonais, e a relação custo/benefício de cada protocolo (MACIEL et al., 2001; BARUSELLI et al., 2002; AZEREDO et al., 2007; ROCHA et al., 2007a; ROCHA et al., 2007b; VILLA et al., 2007; BORGES et al., 2008; SIQUEIRA et al., 2008).

De maneira geral, a grande maioria dos protocolos de IATF consistem na colocação de um dispositivo intravaginal impregnado em progesterona, por um período de sete a dez dias, combinado com aplicação de estrógeno intramuscular, que juntos são responsáveis pelo início de uma nova onda folicular (WITT, 2001). A progesterona exógena inibe a secreção LH, com a supressão do crescimento do(s) folículo(s) dependente(s) desse hormônio para seu(s) crescimento(s), enquanto que o estradiol exógeno inibe a liberação de FSH responsável pelo crescimento de folículos menores. Com a retirada do implante de progesterona ocorre um aumento dos pulsos de LH e o crescimento de um folículo dominante que ovulará entre 48 e 72 horas após a retirada do implante (DOGI, 2005).

Objetiva-se então, avaliar a dinâmica ovariana e concentração de progesterona em vacas da raça Nelore, submetidas a um protocolo de sincronização de estro e ovulação visando IATF, na tentativa de fornecer subsídios capazes de contribuir para a melhoria dos resultados dessa biotécnica ao ser utilizado no campo.

Material e Métodos

Foram utilizadas sete vacas, da raça Nelore, em condição corporal adequada, mantidas sob pastejo, suplementadas com sal proteinado e água *ad libitum*, de propriedade particular da Fazenda Guarujá, localizada no Município de Iporã, Estado do Paraná. Esses animais foram submetidos a um protocolo de sincronização do estro e ovulação e inseminados em tempo fixo utilizando-se sêmen comercial, de reprodutor testado, com eficiência comprovada.

Para a sincronização do estro e da ovulação utilizou-se implante intravaginal de progesterona (CIDR®) que foi colocado no dia zero (D0), quando também se administrou benzoato de estradiol (2mg - Estrogin®). No sétimo dia (D7) após o início do protocolo, os implantes de todos os animais foram retirados, aplicou-se 300 µg de análogo de prostaglandina (Veteglan®), no oitavo dia (D8), 1000 UI de Gonadotrofina Coriônica Humana (Vetecor®), e no nono dia (D9) pela manhã, os animais foram submetidos a IATF.

O sangue foi coletado no dia do implante, na retirada, dois, 10, 15, 18 e 23 dias após a retirada do implante, resfriado, centrifugado e o soro congelado, para a determinação da concentração de progesterona, por meio da técnica de radioimunoensaio de fase sólida, como determinada por Robinson et al. (1989), em contador de cintilação para radiação gama, no Laboratório Reunidos de Umuarama, em Umuarama, Paraná.

Realizou-se avaliação ultrassonográfica transretal dos ovários, duas vezes ao dia (manhã e tarde), da retirada do implante de progesterona até a IATF, a fim de se quantificar o número de folículos presentes em cada ovário e mensurar o diâmetro do maior folículo daquele ovário.

O diagnóstico de gestação foi realizado 60 dias após a IATF.

Os resultados foram submetidos a análise de variância, sendo que o número de folículo e diâmetro do maior folículo foi comparado pelo Teste F, e a concentração de progesterona pelo Teste de Student Newman Keuls (SNK). Todos considerando 5% de significância, sendo processados pelos programas InStat (4.0) e SAEG (9.0).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta o número de folículos presentes nos ovários direito (OD) e esquerdo (OE) do momento da retirada do implante até o momento da IATF, nas vacas inseminadas nesse estudo. Observa-se que a dinâmica de crescimento folicular durante o período estudado foi semelhante entre, os ovários ($p > 0,05$), no entanto, observa-se discreta queda no número médio de folículos do dia da retirada do implante de progesterona até o dia da IATF ($p < 0,05$), possivelmente devido ao efeito da dominância folicular ocorrida próxima da ovulação (LUCY et al., 1992).

O diâmetro médio total do maior folículo foi superior no OE ($p < 0,05$), embora esse mesmo ovário tenha apresentado média diária semelhante aquela observada no maior folículo do OD, como mostra a Tabela 1. No entanto, no dia da IATF à tarde o diâmetro folicular diminuiu ($p < 0,05$), possivelmente decorrente de uma possível ovulação ou atresia folicular.

Coutinho et al. (2007) ao analisarem o diâmetro médio de folículo ovulatório em bovinos, com ciclos de duas, três e quatro ondas de crescimento folicular, relataram que a ovulação ocorre em diâmetro folicular médio de $12,31 \pm 0,53$ mm, no entanto, esses autores trabalharam com bovinos da raça Guzerá, fato esse que pode justificar os diferentes resultados encontrados nesse estudo.

Tabela 1. Número (média \pm desvio padrão) e diâmetro (D) do maior folículo (média \pm desvio padrão) de vacas Nelore submetidas a sincronização de estro avaliada da retirada do Implante (Dia 1), um dia após a retirada do implante (Dia 2) e no dia da IATF (Dia 3), e nos períodos (P) manhã (M) e tarde (T), nos ovários direito (OD) e esquerdo (OE). Umuarama-PR, 2009.

DIA	P	NÚMERO FOLÍCULOS			DIÂMETRO MAIOR FOLÍCULO (mm)		
		OD	OE	Nº médio	OD	OE	D médio
Dia 1	M	5,38 \pm 2,50	4,75 \pm 3,37	5,50 \pm 2,99 ^{AB}	5,66 \pm 3,79	6,04 \pm 6,07	6,38 \pm 3,97 ^a
	T	6,25 \pm 2,92	5,25 \pm 3,50	5,73 \pm 2,84 ^{AB}	6,09 \pm 3,41	6,40 \pm 5,10	6,28 \pm 3,47 ^a
Dia 2	M	7,00 \pm 2,62	5,63 \pm 3,62	6,27 \pm 2,64 ^A	6,50 \pm 4,75	7,75 \pm 6,58	7,87 \pm 4,69 ^a
	T	6,25 \pm 2,82	4,63 \pm 3,46	5,66 \pm 2,76 ^{AB}	6,25 \pm 5,93	10,60 \pm 7,10	7,83 \pm 6,19 ^a
Dia 3	M	3,75 \pm 2,44	3,38 \pm 2,33	4,13 \pm 2,22 ^B	6,00 \pm 6,35	8,60 \pm 8,23	7,53 \pm 6,34 ^a
	T	5,00 \pm 2,08	4,00 \pm 2,00	4,36 \pm 2,00 ^B	2,00 \pm 0,30	4,29 \pm 3,87	3,32 \pm 3,39 ^b
Média total/ovário		5,62 \pm 2,67	4,62 \pm 3,05		5,49 \pm 4,59 ^c	7,35 \pm 6,34 ^d	

^{A,B} Valores médios, na mesma coluna, seguidos por letras diferentes diferem ($p < 0,05$).

^{a,b} Valores médios, na mesma coluna, seguidos por letras diferentes diferem ($p < 0,05$).

^{c,d} Valores médios, na mesma linha, seguidos por letras diferentes diferem ($p < 0,05$).

A presença de folículos com diâmetro superior a 9 mm em todas as fases do ciclo estral caracteriza a alternância das ondas de crescimento folicular, com atresia de um folículo dominante, seguida pela emergência de uma nova onda de crescimento folicular, sendo que a avaliação morfológica não permite a estimativa do estágio de desenvolvimento do maior folículo presente em cada fase do ciclo (NASCIMEN-

TO et al., 2003). Dessa forma, o diâmetro médio observado nos ovários a partir do dia sete desse estudo, sugere que os animais estudados estariam aptos a ovularem após a última aplicação hormonal, como pode ser observado nos dados apresentados na Tabela 1.

Martinez et al. (2000) encontraram valor médio de 12,80 mm para o folículo préovulatório de novilhas taurinas

submetidas a protocolos que utilizaram a associação entre progestágenos e estradiol no início do protocolo superovulatório. Nestas mesmas condições, Garcia e Salaheddine (2001) verificaram média de 13,60 mm para o folículo ovulatório de novilhas da raça Holandesa. Esses dois últimos trabalhos apresentaram valores de diâmetro médio do folículo ovulatório muito próximos dos 13,30 mm descritos por Sirois e Fortune (1988) para novilhas Holandesas durante o ciclo estral normal, mas diferente dos resultados encontrados nesse estudo, para bovinos da raça Nelore.

Adicionalmente aos autores citados, Bridges et al. (1999) relataram 11,80 mm como diâmetro médio do folículo no momento da ovulação, em vacas taurinas de corte submetidas à sincronização da ovulação, resultado esse também diferentes ao sugerido nesse estudo, porém com animais zebrúinos.

A Tabela 2 apresenta os resultados médios da concentração de progesterona das vacas gestante e não gestantes inseridas neste estudo. Esses resultados estão visualizados no Gráfico 01. O sangue de um dos animais submetido à análise de progesterona foi eliminado por apresentar resultado incompatível ao resultado médio dos outros animais.

Tabela 2. Concentração de progesterona (ng/mL) sérica de vacas gestantes (G) e não gestantes (NG), submetidas a sincronização de estro, avaliada no dia do implante, na retirada, na IATF, oito (D8), 13(D13), 17(D17) e 22(D22) dias após a IATF. Umuarama-PR, 2009.

DIA COLETA	CONCENTRAÇÃO PROGESTERONA	
	G (n = 1)	NG (n = 5)
Implante	2,2	3,17 ± 2,34
Retirada	7,08	9,13 ± 2,98
IATF	1,02	1,06 ± 0,41
D8	6,62	5,74 ± 2,99
D13	7,7	6,08 ± 3,04
D17	9,46	4,35 ± 3,50
D22	13,67	4,48 ± 4,25

A concentração média de progesterona nos dias estudados embora tenha sido semelhante entre animais gestante e não gestantes ($p > 0,05$), como mostra a Tabela 2, seus efeitos biológicos encontram-se melhores caracterizados no Figura 1. A semelhança nos valores encontrados possivelmente tenha-se dado pelo baixo número de animais estudados e pela grande variação nos resultados.

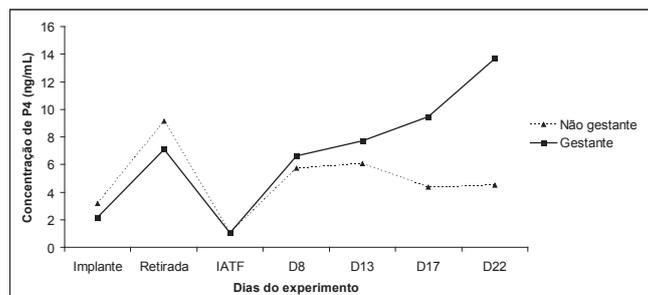


Figura 1. Representação gráfica da concentração de progesterona (ng/mL) de vacas Nelore submetidas a sincronização de estro. Umuarama-PR, 2009.

A partir do D13, como mostra no Gráfico 1, no

animal gestante a concentração de progesterona aumenta, coincidindo com o período de reconhecimento materno da gestação, em que o conceito sinaliza à mãe por meio de mecanismos endócrinos-metabólicos, a necessidade em se manter alta a concentração de progesterona, evitando assim a luteólise (THATCHER et al., 2001).

Santiago et al. (2001) relataram diferenças nas concentrações médias de progesterona plasmática de vacas com ciclos estrais que apresentam diferentes números de folículos dominantes. Ondas de crescimento folicular não ovulatórias ocorrem na presença de um corpo lúteo funcional, e a inibição exercida pela progesterona pode limitar o suporte gonadotrófico, necessário para os estádios finais do desenvolvimento folicular (BERBER et al., 2007).

Neste estudo, o diâmetro médio do maior folículo presente nos ovários no momento da retirada do implante de progesterona e o aumento na concentração plasmática de progesterona, observada após os dias subsequentes (D8 – Gráfico 01) poderiam ser sugestivos de adequada resposta ovulatória ao protocolo de sincronização utilizado, visto que Pursley et al. (1995) relataram que folículos com diâmetros iguais ou superiores a 8 mm possuem maior capacidade ovulatória, por apresentarem maior quantidade de receptores para LH nas células da granulosa.

Na fase luteal, quando a progesterona varia de 3 a 9 ng/mL, a frequência dos pulsos de LH é baixa e o recrutamento de folículos desenvolve e regride subsequencialmente. Quando concentrações periféricas de progesterona são mantidas em 1 a 2 ng/mL, a frequência dos pulsos de LH aumenta e o maior folículo é mantido. O restabelecimento da progesterona ao valor normal na fase luteal reduz a frequência dos pulsos de LH e resulta em regressão do maior folículo (GUILHERME, 1988; OLIVEIRA, 1997). Embora a dinâmica ovariana e o perfil de progesterona avaliados neste estudo sejam pontuais, da retirada do implante até a IATF, nota-se que a desempenho ovariano possivelmente tenha seguido um padrão semelhante ao proposto pelos autores citados, como pode ser observado nas Tabelas 1 e 2.

Figueiredo et al. (1997) relataram que o número de ondas foliculares não influencia a concentração plasmática de progesterona em vacas e novilhas Nelore que apresentaram duas ou três ondas de crescimento folicular. Rhodes et al. (1995) não encontraram diferenças nas concentrações diárias de progesterona plasmática, em novilhas Brahman, quando ciclos estrais com diferentes números de folículos dominantes foram comparados. Entretanto, de acordo com Fortune et al. (1991), mudanças sutis no perfil endócrino podem mudar dramaticamente o tempo das ondas foliculares e prolongar o período de dominância, levando ao prolongamento da fase luteal e desenvolvimento adicional de ondas foliculares em novilhas. No entanto, os achados descritos por Fortune et al. (1991), Rhodes et al. (1995) e Figueiredo et al. (1997) não foram verificados neste estudo.

Conclusão

Concluí-se que vacas da raça Nelore, submetidas à sincronização de estro, como proposto neste estudo apresentaram diminuição no número médio total de folículos, sendo o ovário esquerdo o que apresentou diâmetro médio total do maior folículo superior, apresentaram ainda diminuição do

diâmetro folicular no dia à tarde da IATF e concentração de progesterona semelhante.

Referências

- AZEREDO, D. M. et al. Efeito da sincronização e da indução de estros em novilhas sobre a prenhez e o índice de repetição de crias na segunda estação reprodutiva. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 201-205, 2007.
- BARUSELLI, P. S. et al. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução**, v. 26, p. 218-221, 2002.
- BERBER, R. C. A. et al. Avaliação da liberação de LH e da concentração de progesterona em protocolos Ovsynch e Heatsynch em bubalinos (*Bubalus bubalis*). **Braz. J. vet. Res. Anim. Sci.** v. 44, p. 38-45, 2007.
- BORGES, L. F. K. et al. Sistema de inseminação artificial sem observação de estro em vacas de corte durante período de amamentação. **Ciência Rural**, Disponível em: <www.ufsm.br/ccr/revista>. Acesso: 01 dez. 2008.
- BRIDGES, P. J. et al. Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-timed insemination in beef cows treated with intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 52, p. 573-583, 1999.
- COUTINHO, G. T. R. M. et al. Avaliação ultra-sonográfica da dinâmica folicular e lútea em vacas da raça Guzerá. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v. 59, p. 1089-1096, 2007.
- DOGI, F. C. **Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino**. Disponível em: <http://www.produccion-animal.com.ar/>. Acesso: 22 jun. 2009.
- FIGUEIREDO, R. A. et al. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (*Bos indicus*) cattle. **Theriogenology**, v. 47, p. 1489-1505, 1997.
- FORTUNE, J. E. et al. Follicle selection in domestic ruminants. **J. Reprod. Fert.** v. 43, p.187-198, 1991.
- GARCIA, A.; SALAHEDDINE, M. Effect of oestrus synchronization with estradiol 17_β and progesterone on follicular wave dynamics in dairy heifers. **Reproduction of Domestic Animals**, v. 36, p. 301-307, 2001.
- GUILHERME, M. M. Alguns aspectos da dosagem de progesterona em kits. **Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 119-125, 1988.
- LUCY, M. C. et al. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **J. Anim. Sci.** v. 70, p. 3615-3626, 1992.
- MACIEL, M. N. et al. Efeito da Somatotrofina Bovina (bST-r), do implante de progestágeno e do desmame por 72 horas na indução do estro e na taxa de prenhez em vacas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 6, p. 666-670, 2001.
- MARTINEZ, M. F. et al. Induction of follicular wave emergence for estrus synchronization and artificial insemination in heifers. **Theriogenology**, v. 54, p. 757-769, 2000.
- MURTA, J. E. J.; ANDRADE, V. J. A. Taxas de prenhez de vacas de corte inseminadas artificialmente a tempo fixo utilizando diferentes doses de análogo do GNRH. Disponível em: <www.echo.com.br/media/pdf/drjosemurta.pdf>. Acesso: 02 fev. 2009.
- NASCIMENTO, A. A. et al. Correlação morfométrica do ovário de fêmeas bovinas em diferentes estádios reprodutivos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v. 40, n. 2, p.126-132, 2003.
- OLIVEIRA, M. M. N. F. **Dinâmica folicular ovariana e características reprodutivas de vacas leiteiras no pós-parto após tratamentos com busarelina e cloprostenol**. 1997. 63 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- PATTERSON, D. J. Revisão de sistema de sincronização do estro utilizando a progesterona oral Acetato de Melengestrol. In: NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS.10., 2006, **Anais...**Uberlândia: CONAPEC Jr. 2006.
- PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2_α and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915-923, 1995.
- RHODES, F. M.; DE'ATH, G.; ENWISTLE, K.W. Animal and temporal effects on ovarian follicular dynamics in Brahman heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 265-277, 1995.
- ROBINSON, N. A.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S. Effect of treatment with preogesterone on pregnancy rate and plasma concentrations of progesterone in Holstein cows. **J. Dairy Sci.** v.72, p. 202-207, 1989.
- ROCHA, J. M. et al. IATF em vacas nelore: avaliação de duas doses de eCG e reutilização de implantes intravaginais de progesterona. **Medicina Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 40-47, 2007a.
- _____. Eficiência reprodutiva de vacas Nelore submetidas a diferentes manejos na região Agreste do estado do Rio Grande do Norte. **Medicina Veterinária**, v.1, n.1, p. 58-61, 2007b.
- SANTIAGO, L. L. et al. Perfil hormonal de progesterona durante o ciclo estral em novilhas Nelore confinadas com diferentes ondas de crescimento folicular. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 6, p. 2017-2020, 2001.
- SANTOS, I. W. et al. Percentual de estro e taxa de gestação de vacas Nelore sincronizadas com CIDR-B. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 3, p. 308-310, 2001.
- SARTORI, R. et al. Comparison of artificial insemination

versus embryo transfer in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 65, p. 1311-1321, 2006.

SIQUEIRA, L. C. et al. Sistema de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 411-415, 2008.

SIROIS, J.; FORTUNE, J. E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. **Biology of Reproduction**, v. 39, p. 308-317, 1988.

THATCHER, W.W. et al. Uterine – conceptus interactions and reproductive foul... in cattle. **Theriogenology**, v. 56, p. 435-450, 2001.

VILLA, N. A. et al. Evaluación de cuatro protocolos de sincronización para inseminación a tiempo Fijo en vacas *Bos Indicus* lactantes. **Revista Científica**, v. 17, n. 5, p. 501-507, 2007.

WITT, A. C. **Alternativas farmacológicas para programas de sincronización de celos y/o de ovulación**. Disponível em: <<http://www.produccion-animal.com.ar/>>. Acesso em: 20 maio 2009.

Recebido em: 14/08/2009

Aceito em: 23/04/2010