

SINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO UTILIZANDO PROTOCOLOS OVSYNCH EM BOVINOS E BUBALINOS. REVISÃO

SYNCHRONIZATION OF OVULATION USING OVSYNCH PROTOCOLS IN BOVINE AND BUFFALO. A REVIEW

Rodolfo Cassimiro de Araújo BERBER*

Marcelo Alves da SILVA**

Mauro José Lahm CARDOSO***

RESUMO: A criação de búfalos antepara com características peculiares à espécie, que torna mais trabalhosa a implantação de um programa de inseminação artificial. Os animais não possuem comportamento homossexual durante o estro, além de apresentarem períodos da aceitação de monta bastante variados (6 a 48 horas), o que acarreta maior dificuldade e mão-de-obra para detecção do estro na espécie. Existem também, problemas de dominância reprodutiva entre os búfalos e, animais sob estresse térmico, podem entrar em estro com maior frequência no período noturno. Por causa desses fatores limitantes, existe a possibilidade de utilização de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo, associado à sincronização da ovulação (método Ovsynch), tornando essa biotecnologia aplicável a campo. A sincronização do ciclo estral e da ovulação, por concentrar as inseminações e conseqüentemente os nascimentos em épocas convenientes, possibilita redução do intervalo entre partos, dos custos e do tempo dispensado a um programa de inseminação artificial. No entanto, são escassas as pesquisas a respeito da utilização deste protocolo em búfalos, limitando o seu emprego pelo seguimento produtivo.

UNITERMOS: GnRH, Sincronização da ovulação, Bovinos, Búfalo

* Professor Adjunto do Departamento de Veterinária e Zootecnia da Fundação Faculdades Luiz Meneghel - Doutorando do Departamento de Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

** Professor Adjunto do Departamento de Veterinária e Zootecnia da Fundação Faculdades Luiz Meneghel.

*** Professor Assistente do Departamento de Veterinária e Zootecnia da Fundação Faculdades Luiz Meneghel - Mestrando da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista - BOTUCATU

INTRODUÇÃO

O interesse pela exploração da espécie bubalina (*Bubalus bubalis*) vem se difundindo em diversas regiões do país, particularmente no Sul e no Sudeste, onde já se observam inúmeros rebanhos destinados à exploração leiteira, confirmando a tendência de considerá-los como espécie de dupla aptidão.

O uso de programas de seleção, a implementação de técnicas de manejo e o crescente número de novas fazendas de búfalos têm trazido avanços significativos na produção deste animal. No entanto, a importância desta criação não se prende somente à produção de carne e de leite, mas também ao bom desempenho que a espécie demonstra como animal de tração, sendo utilizada por diversos agricultores nos países do sudeste asiático. Outra importante contribuição da criação de búfalos é a produção de esterco, que pode ser destinado à recuperação de solos fracos e de diversas culturas. Estes animais produzem, ainda, couro de alta qualidade e resistência que pode ser utilizado, inclusive, como isolante de componentes eletrônicos e na confecção de artigos de alto luxo (BARUSELLI, 1998).

O aumento da produção na espécie bubalina, calcado no melhoramento genético, está sendo otimizado pela utilização da inseminação artificial.

Entretanto, há poucos anos, o emprego desta biotécnica era dificultado pela falta de conhecimento das características do estro na espécie, o que se traduzia em baixas taxas de prenhez. Com a evolução dos estudos sobre a espécie, entretanto, observou-se que os animais demonstram baixa frequência de comportamento homossexual durante o estro (BARUSELLI, 1992), e períodos de aceitação de monta curtos (PORTO-FILHO, 2000) e variados - 6 a 48 horas -, que acarretam maior dificuldade e aumento de mão-de-obra na detecção do estro (BARUSELLI, 1996). Além disso, ocorrem problemas de dominância reprodutiva entre os búfalos, e animais sob estresse térmico podem entrar em estro com maior frequência no período noturno.

Por causa desses fatores limitantes, existe a necessidade de utilização de protocolos que objetivam a inseminação artificial em tempo fixo, associados à sincronização da ovulação, o que torna essa biotécnica aplicável a campo. A sincronização da ovulação pode concentrar as inseminações artificiais, e conseqüentemente os nascimentos, em épocas convenientes. Em adição, o emprego dessa biotécnica em grande número de animais possibilita o aumento do número de fêmeas bubalinas inseminadas artificialmente e a diminuição dos custos e do tempo dispensado a um programa de inseminação artificial.

No entanto, são escassas as pesquisas a

respeito da utilização da sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo em bubalinos, limitando o seu emprego pelo segmento produtivo. Desta forma, essa revisão tem como objetivo esclarecer os fatores relacionados com a eficiência reprodutiva em programas de sincronização da ovulação utilizando o método Ovsynch para inseminação artificial em tempo fixo de bovinos e bubalinos.

Comportamento Reprodutivo

A falha na detecção do estro e a indefinição do momento ideal para a realização da inseminação artificial são fatores responsáveis pela baixa taxa de prenhez e pelo aumento no período de serviço nas propriedades que adotam essa biotécnica (SANTOS FILHO et al., 1997). A associação de tais fatores diminui a produção de carne e de leite pelo aumento do intervalo entre partos (RICHARDS et al., 1986).

A evolução do conhecimento sobre o comportamento reprodutivo dos bubalinos foi determinante para a implementação de estratégias reprodutivas específicas para esta espécie. Como nos bovinos, a característica mais evidente do estro nos bubalinos é a aceitação de monta pelo macho. Segundo alguns autores, sinais externos como descarga de muco, micção, mugidos freqüentes e vulva edemaciada devem servir como auxiliares na

detecção do estro, uma vez que o comportamento homossexual entre fêmeas bubalinas é da ordem de 3,44% (BARUSELLI, 1992). Por esse motivo, o uso de rufiões vasectomizados e/ou de fêmeas androgenizadas é imprescindível para o sucesso na detecção do estro e o conseqüente emprego das biotécnicas da reprodução na espécie (BARUSELLI, 1994; BARUSELLI et al., 1994, 1999). Entretanto, o uso de machos vasectomizados apresenta limitações na espécie bubalina. Devem ser utilizados apenas animais jovens, com no máximo cinco anos de idade, para evitar as disputas e rivalidades, bastante comuns entre esses animais (PORTO-FILHO, 2000). Além disso, o rufião deve ter bom desenvolvimento corpóreo e boa libido a fim de exercer dominância sobre as fêmeas. Mesmo tomando todas estas precauções, podem ocorrer doenças sexualmente transmissíveis com a utilização de rufiões sem desvio do pênis (BARUSELLI, 1994).

Também devem ser considerados, quando for realizado o manejo para a detecção do estro em bubalinos, a curta duração (PORTO-FILHO, 2000) e a variabilidade 6 a 48 horas; (BARUSELLI, 1996) dos períodos de aceitação de monta das búfalas em estro. Estudando o comportamento estral de bubalinos pela radiotelemetria, Porto-Filho (2000) observou que, em média, as búfalas apresentaram $24,6 \pm 18,2$ montas por estro (variação de 3 a 80 montas por

estro). Nesse experimento, as montas ocorreram de forma uniforme (24 horas do dia), com média de duração de $3,6 \pm 0,7$ segundos por monta.

Além das características peculiares à espécie, a detecção do estro em bubalinos pode ser influenciada pelo estresse térmico, pela inexperiência dos funcionários, pelo tempo empregado e pelo aumento do número de observações de estro por dia (SANTOS FILHO et al., 1997). Portanto, para que sejam obtidos melhores índices reprodutivos, são necessárias contínuas observações do rebanho, além da determinação do início e do final desse período, a fim de que a inseminação artificial seja realizada no momento mais apropriado (BARUSELLI et al., 1999).

Particularidades da dinâmica folicular durante o ciclo estral em bubalinos

Os primeiros estudos voltados ao crescimento folicular em bubalinos foram realizados por Singh et al. (1984). Esses autores demonstraram que, semelhante aos bovinos, o crescimento folicular em bubalinos ocorre em ondas. Le Van Ty et al. (1989) observaram menor número de folículos nos ovários de bubalinos do que nos bovinos, com os ovários de bubalinos apresentando 20% do total do folículos antrais encontrados nos ovários de bovinos ($47,5 \pm 23,8$ vs. $233,0 \pm 95,8$, respectivamente).

Apesar do número reduzido de folículos primordiais e antrais nos ovários de bubalinos, o desenvolvimento das ondas foliculares desses animais é semelhante ao dos bovinos. Por meio de estudos ultra-sonográficos dos ovários, Baruselli et al. (1997) comprovaram que, nesta espécie, o crescimento folicular durante o ciclo estral ocorre em ondas. Os autores observaram que há maior número de búfalas com duas ondas do que com três ondas de crescimento folicular durante o ciclo estral, e que a quantidade de ondas de crescimento folicular está diretamente correlacionada à concentração de progesterona e ao diâmetro do folículo ovulatório. Também constataram que os folículos dos animais que apresentavam duas ondas tinham maior diâmetro e duração da fase de crescimento do que aqueles com três ondas foliculares. Da mesma maneira que nos bovinos (SIROIS; FORTUNE, 1988), a prevalência de duas ondas foliculares em bubalinos promove o aumento da persistência de folículos dominantes durante o ciclo estral, sugerindo a utilidade de serem adotados protocolos de sincronização da ovulação.

De forma geral, independentemente do número de ondas de crescimento folicular, em cada onda desenvolve-se um folículo dominante, que suprime o crescimento de outros folículos menores. Os folículos dominantes que crescem e atingem seu

diâmetro máximo no meio do ciclo estral, sob altas concentrações de progesterona, não ovulam, e iniciam um processo de regressão que permite o início de nova onda de crescimento folicular. O folículo dominante que se desenvolve durante a última onda de crescimento folicular de cada ciclo estral é o folículo ovulatório (LUCY et al., 1992).

Da mesma maneira que em bovinos, há grande interesse no controle das ondas de crescimento folicular em bubalinos, seja pelo aumento dos índices reprodutivos, seja pela praticidade no manejo dos animais.

Sincronização da ovulação e inseminação artificial em tempo fixo utilizando GnRH/PGF₂α/GnRH

A elaboração de protocolos de sincronização do ciclo estral iniciou-se com o uso de prostaglandina (PGF₂α) para a indução da luteólise (ODDE, 1990). A PGF₂α é o principal hormônio utilizado para controlar o ciclo estral, atuando na regressão do corpo lúteo. Na espécie bubalina, a utilização de PGF₂α para a indução do estro tem sido objeto de estudo (PORTO-FILHO, 2000), tanto para melhorar a eficiência reprodutiva como para diminuir o intervalo entre os partos (CHAUHAN et al., 1985; EL-BELELY et al., 1995).

Estudos demonstram boa eficiência na

regressão do corpo lúteo em bovinos quando a PGF₂α é aplicada entre os dias 6 e 17 do ciclo estral (ODDE, 1990; KASTELIC et al., 1990). Entretanto, a PGF₂α atua somente na regressão do corpo lúteo, não alterando o crescimento folicular. Com isso, observa-se grande variabilidade na sintomatologia de estro e subsequente ovulação. Em bovinos, Pursley (1996) verificou estro 62 ± 9 horas após a aplicação de PGF₂α no 7º ou 8º dias do ciclo estral. No mesmo experimento, quando a PGF₂α foi aplicada no 10º dia do ciclo estral, vacas foram detectadas em estro após 100 ± 35 horas. Já em bubalinos, Baruselli (1994) observou variação no tempo de manifestação do estro (36 a 96 horas) após a aplicação de PGF₂α. Em recente estudo, Porto-Filho (2000) observou que, quando a aplicação da PGF₂α foi feita antes do Dia 10, as novilhas bubalinas apresentaram estro ($40,7 \pm 10,9$ h vs. $56,7 \pm 12,8$ h) e ovulação ($70,0 \pm 11,3$ h vs. $85,6 \pm 12,5$ h) antecipados em relação às novilhas tratadas após o Dia 10.

Segundo Kastelic; Ginther (1991), bovinos tratados no 8º dia do ciclo estral normalmente ovulam o folículo dominante da primeira onda folicular quatro dias após a aplicação da PGF₂α. No entanto, ocasionalmente, podem ovular o folículo dominante da segunda onda folicular seis dias após a aplicação da PGF₂α. Estes dados demonstram que o comportamento estral, após a aplicação de PGF₂α,

depende da fase de desenvolvimento folicular em que o animal se encontra no momento da administração do luteolítico.

Para De Rensis; Peters (1999), se a luteólise for induzida antes da metade da fase estática do folículo dominante, o intervalo entre a aplicação da $\text{PGF}_2\alpha$ e a ovulação será menor do que quando a indução da luteólise se der após a metade dessa fase. No caso de luteólise induzida tardiamente, o intervalo entre o tratamento e a ovulação é maior porque o folículo ovulatório será o da próxima onda de crescimento folicular.

Viana et al. (1999) constataram que a regressão funcional do corpo lúteo e a dinâmica folicular no período pré-ovulatório foram semelhantes após luteólise normal ou induzida. Para os autores, o principal fator da variação no intervalo entre luteólise e manifestação de estro foi a presença ou não de um folículo dominante funcional no momento da luteólise.

Com o intuito de diminuir a variabilidade da ovulação após a aplicação da $\text{PGF}_2\alpha$, vários pesquisadores estudaram o uso de GnRH para o controle da dinâmica folicular (PURSLEY et al., 1995; TWAGIRAMUNGU et al., 1995; BARROS et al., 2000; BARROS et al., 1998 a,b).

O GnRH é um gonadotrófico, decapeptídeo produzido e liberado pelo hipotálamo (HONLES, 2000). A secreção de GnRH provoca liberação de

LH pela adeno-hipófise, que atua diretamente no folículo dominante, causando ovulação.

Seguin et al. (1977) testaram cinco doses (25, 50, 100, 150 e 250 mg) de um análogo de GnRH (diacetato de gonadorelina) em vacas leiteiras com cisto folicular, e observaram que a concentração de LH aumentava proporcionalmente à dose administrada. O pico de LH ocorre duas horas após a aplicação de GnRH e, após quatro horas, as concentrações de LH diminuem.

Twagiramungu et al. (1992 a, b) observaram que vacas que receberam aplicação de GnRH seis dias antes da administração de $\text{PGF}_2\alpha$ tiveram o tempo e a variabilidade do estro reduzidos, em relação àquelas tratadas somente com $\text{PGF}_2\alpha$. Como nesses estudos não foram feitas observações diárias dos ovários por ultra-sonografia, os resultados da aplicação do GnRH na dinâmica folicular não são conhecidos.

Para Thatcher et al. (1993) a aplicação de buserelina (agonista de GnRH) seguida da administração de $\text{PGF}_2\alpha$ após sete dias, aumentou o número de novilhas em estro, em relação ao tratamento único com $\text{PGF}_2\alpha$. No mesmo experimento, os autores observaram que a aplicação de $\text{PGF}_2\alpha$ no 7º dia apresentava menor variabilidade no momento do estro quando administrada no 8º dia após a aplicação de GnRH. Segundo Barros (2000)

o intervalo de sete dias entre a aplicação de GnRH e a $\text{PGF}_2\alpha$, é suficiente para a maturação e responsividade do corpo lúteo à $\text{PGF}_2\alpha$.

O tratamento com GnRH causa a ovulação do folículo dominante presente no momento do tratamento, desde que este esteja na fase de crescimento ou no início da fase estática. Não ocorrendo a ovulação, o folículo entra em processo de atresia, surgindo nova onda de crescimento folicular dois a três dias após o tratamento com GnRH (PURSLEY et al., 1995; TWAGIRAMUNGU et al., 1995). Trabalhos demonstraram que folículos com 9 a 10 mm de diâmetro ovularam mesmo na presença de altas concentrações de progesterona (WILTBANK, 1997; DE RENSIS; PETERS, 1999).

A formação do corpo lúteo decorrente da ovulação induzida pelo GnRH inibe os sintomas de estro entre a aplicação de GnRH e a $\text{PGF}_2\alpha$. No entanto, 60 a 70% dos animais são detectados em estro quatro dias após a aplicação de $\text{PGF}_2\alpha$ (TWAGIRAMUNGU et al., 1995). Trabalhos têm demonstrado que a sincronização do estro e, em particular, da ovulação pode ser consideravelmente melhorada com a segunda aplicação de GnRH 36 a 48 horas após a aplicação de $\text{PGF}_2\alpha$ (TAPONEN et al., 1999; GEARY et al., 1998; BARTOLOME et al., 2000; BARROS, 2000; BARROS et al., 1998 a,b). Esta aplicação de GnRH concentra as ovulações

dentro de um período de 8 a 12 horas, o que permite a realização da inseminação artificial em tempo fixo (16 a 24 horas) após a segunda administração de GnRH (BARROS, 2000).

Estudando a dinâmica folicular durante o protocolo “Ovsynch” em bovinos, Pursley et al. (1995) observaram que todos os animais tratados (100%) ovularam entre 24 e 32 horas após a segunda dose de GnRH realizada 48 horas após o tratamento com $\text{PGF}_2\alpha$. No entanto, Vasconcelos (2000) constatou diferença na taxa de ovulação de vacas leiteiras conforme o período do ciclo estral. As vacas que estavam na primeira metade do ciclo estral (Dias 1 a 12) apresentaram maior taxa de ovulação (91%) do que aquelas que estavam na segunda metade do ciclo estral (> 12 dias; 80%). No mesmo experimento, não houve diferença entre a taxa de sincronização após a segunda aplicação de GnRH e a fase do ciclo estral, entretanto esta taxa foi influenciada pela resposta à primeira aplicação de GnRH ($P < 0,01$; 92% na presença de ovulação e 79% na ausência). O autor ainda observou que a taxa de sincronização após a segunda administração de GnRH foi de 87% com 6% das vacas ovulando antes da segunda aplicação de GnRH e 7% não ovulando até 48 horas após a segunda administração de GnRH.

Objetivando avaliar a resposta ovariana de bubalinos ao protocolo de sincronização da ovulação

“Ovsynch”, Baruselli et al. (1999) avaliaram o efeito da dose na primeira aplicação de GnRH e observaram melhor taxa de ovulação em animais que receberam 20mg (70,5%) do que naqueles que receberam 10mg (50%) de acetato de busserelina. No mesmo experimento, os autores observaram tempo médio de ovulação de $33,0 \pm 8,3$ horas após a primeira aplicação de GnRH e de $32,0 \pm 5,7$ horas após a segunda aplicação de GnRH. As búfalas que não ovularam na primeira aplicação de GnRH apresentaram intervalo mais curto entre a segunda aplicação de GnRH e a ovulação do que aquelas que ovularam ($22,2 \pm 10,4$ vs. $33,9 \pm 4,9$ horas). Dos 33 animais avaliados, 25 (75,8%) apresentaram ovulações sincronizadas, 6 (18,2%) ovularam entre as aplicações da $PGF_2\alpha$ e da segunda dose de GnRH, e 2 (6,0%) não apresentaram ovulações.

Fatores que podem interferir na taxa de concepção do protocolo “Ovsynch”

A grande demanda energética dos animais de alta produção propicia um balanço energético negativo, influenciando negativamente, em sua magnitude, o desenvolvimento folicular e o intervalo para primeira ovulação após o parto (STAPLES et al., 1990). Em adição, Kunkle et al. (1994) observaram que vacas lactantes com comprometimento da condição corporal

apresentavam menor ciclicidade que animais com condições corporais superiores.

Estudando o padrão de crescimento folicular em vacas de corte tratadas com altos níveis de energia ou com níveis de manutenção, Stagg, (1995) concluiu que o anestro prolongado estava associado à falha de ovulação do folículo dominante decorrente da diminuição dos pulsos de LH (RICHARDS et al., 1989). Em outro estudo, Rhodes et al. (1996) observaram que o diâmetro do folículo dominante, as concentrações médias de LH e estradiol foram menores em ciclos anovulatórios do que em ciclos normais, em novilhas submetidas à restrição alimentar.

Geary et al. (1998) realizaram trabalho para relacionar o efeito do escore corporal na eficiência do protocolo “Ovsynch” e encontraram taxas de concepção superiores em animais com melhores condições corporais do que naqueles que tinham piores condições corporais (56% vs. 48%; $P < 0,05$). Em outro estudo, Moreira et al. (2000) observaram menores taxas de prenhez em vacas com escore corporal $\leq 2,5$ ($18,1 \pm 6,1\%$) do que naquelas com escore corporal superior a 2,5 ($33,8 \pm 4,5\%$).

Também em bubalinos, a eficiência da sincronização da ovulação está relacionada à condição corporal dos animais no início do tratamento. Baruselli et al. (2000) observaram correlação entre as taxas de concepção e a condição corporal dos animais

tratado com o protocolo “Ovsynch” ($\text{£ } 3,0 = 31,4\%$; $3,5 = 52,9\%$; $4,0 = 57,1\%$; escala de 1 a 5). Assim, a utilização da sincronização da ovulação deve se restringir a animais com melhores condições corporais.

O número de crias dos animais envolvidos no protocolo de sincronização da ovulação “Ovsynch” está diretamente correlacionado ao aumento na taxa de concepção dos animais tratados.

Geary et al. (1998) observaram melhores taxas de concepção em vacas (59%) do que em novilhas (49%). Pursley et al. (1995) não recomendam o emprego do método “Ovsynch” para novilhas devido à baixa resposta ovulatória do GnRH, e porque a ausência de ovulação não sincroniza o desenvolvimento de uma nova onda de crescimento folicular.

Baruselli et al. (2000) verificaram melhores taxas de concepção em búfalas múltiparas (51,0%) do que em fêmeas primíparas (35,5%; $P < 0,05$). Neste sentido Ferreira et al. (1997) constataram que fêmeas primíparas demandam parte da energia consumida para a continuidade de seu crescimento corporal, e fêmeas múltiparas convergem essa energia para os processos reprodutivos.

Ocorrem variações na ciclicidade ovariana em função do aumento da energia consumida (CAVALLIERI; FITZPATRICK, 1995). Wetteman (1994) relatou que a falta de energia disponível para

os processos reprodutivos promove diminuição no crescimento folicular em virtude da redução na secreção de gonadotrofinas e da diminuição na liberação de GnRH pelo hipotálamo. Tais resultados sugerem que, para maior eficiência do tratamento, deve-se evitar a utilização de fêmeas primíparas em programas “Ovsynch”.

A amamentação e a lactação são fatores que interferem no reinício da atividade ovariana pós-parto em rebanhos de bovinos (DE RENSIS; PETERS, 1999; WILLIAMS et al., 1996).

Estudando os efeitos da lactação e do anestro pós-parto, Bellows; Short (1994) demonstraram que a duração do anestro pós-parto está associada ao estímulo da mamada. Entretanto, Williams et al. (1996) afirmaram que o estímulo da mamada é menos importante no mecanismo inibidor da ovulação após o parto do que a interação mãe/bezerro (reconhecimento visual e olfatório), pois a completa denervação da glândula mamária não suprime a liberação de LH, nem aumenta o intervalo anovulatório após o parto (WILLIAMS et al., 1993).

Segundo Williams (1990), o restabelecimento do eixo hormonal hipotálamo-hipófise inicia-se duas a quatro semanas após o parto, com o aumento da liberação pulsátil de LH pela hipófise e a estimulação do hipotálamo por meio de “feedback” positivo ao estradiol.

De Rensis; Peters (1999) afirmam que o padrão pulsátil da secreção de LH no período pós-parto caracteriza-se por alta frequência e baixa amplitude. Para Savio et al. (1990) esse padrão pulsátil da secreção de LH age na estimulação no desenvolvimento do primeiro folículo dominante pós-parto. Em bovinos de corte, Murphy et al. (1990) observaram que há em média $3,2 \pm 0,2$ folículos dominantes crescendo e regredindo antes da primeira ovulação, e concluem que o prolongado período de anestro pós-parto se deve às falhas na ovulação dos folículos dominantes que se desenvolveram e não ovularam devido à baixa amplitude da secreção pulsátil de LH.

É largamente conhecido o fenômeno do aumento da frequência de pulsos de LH que ocorre dois a seis dias após a retirada do estímulo da mamada. Rivera et al. (1994) observaram que os primeiros picos de LH podem ser induzidos pela remoção do bezerro ou pela aplicação de pequenas doses de GnRH. Vacas submetidas ao desmame interrompido com o uso de tableta ovularam mais cedo que vacas com bezerro ao pé sem tableta (WILLIAMS et al., 1987). Murphy et al. (1990)

constaram que o desmame interrompido com o uso de tableta por dois ou quatro dias - aplicado aos 35 dias pós-parto - não alterou a dinâmica folicular de bovinos. No mesmo estudo, o desmame total durante quatro dias ocasionou aumento na população de folículos dominantes e ovulação. Para Williams et al. (1996), essas alterações comprovaram a influência do comportamento materno no controle neuroendócrino e na dinâmica folicular em bovinos.

CONCLUSÕES

Dentro das finalidades a que nos propusemos com essa revisão, podemos concluir que:

- Os tratamentos hormonais do protocolo “Ovsynch” demonstram boa eficiência na sincronização da ovulação podendo ser utilizada como uma importante ferramenta em programas de inseminação artificial em tempo fixo na espécie bubalina;
- A utilização do protocolo a base de GnRH/PGF₂α/GnRH apresenta melhores resultados quando aplicados em búfalas múltiparas com boa condição corporal.

ABSTRACT: Buffalo breed have a peculiar characteristics that turns more difficult the implantation of an artificial insemination program. The animals don't have homosexual behavior during the oestrous and, female buffaloes present varied periods of mouting acceptance (6 at 48 hours), what result in larger difficulty

and labor for detection of estrus in buffalo. In addition, there are problems of dominance reproductive among the buffalos and, animals under thermal stress can show estrus behavior more frequently in the night period. Those factors the possibility of use of fixed timed artificial insemination protocols associated to the synchronization of ovulation (Ovsynch program), turning that biotechnique usable to field. The synchronization of oestrus cycle and of the ovulation, for concentrating the artificial inseminations and consequently the calves in convenient times, it makes possible reduction of the interval among calves, of the costs and of the released time the an artificial insemination program.

UNITERMS: GnRH, Synchronization of ovulation, Buffalo, Bovine.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, C. M. Controle farmacológico do ciclo estral e superovulação em zebuínos de corte. IN: SIMPÓSIO SOBRE O CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, 1., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2000, 158-189.

BARROS, C. M.; FERNANDES, P.; GAMBINI, A. L. G.; MOREIRA, M. B. P. Timed artificial insemination using GnRH, PGF₂ α and estradiol benzoate. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 76, p. 272, 1998a. Supplement 1.

BARROS, C. M.; GAMBINI, A. L. G.; MOREIRA, M. B. P.; CASTILHO, C. Synchronization of ovulation in Gir cows with GnRH-PGF-GnRH treatment. **Reprod. Dom. Ruminants**, v. 4, p. 516, 1998b.

BARROS, C. M.; MOREIRA, M. B. P.; FIGUEIREDO, R. A.; TEIXEIRA, A. B.; TRINCA, L. A. Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*) using GnRH, PGF₂ α and estradiol benzoate. **Theriogenology**, New York, v. 53, p. 1121-1134, 2000.

BARTOLOME, J.A.; ARCHBALD, L.F.; MORRESEY, P.; HERNANDEZ, J.; TRAN, T.; KELBERT, D.; LONG, K.; RISCO, C.A.; THATCHER, W.W. Comparison of synchronization of ovulation and induction of

Sincronização da ovulação utilizando protocolos Ovsynch em bovinos e bubalinos. Revisão. **Biosci J.**, v.18, n. 1, p. 103-120, june 2002

estrus as therapeutic strategies for bovine ovarian cysts in the dairy cow. **Theriogenology**, New York, v. 53, p. 815-825, 2000.

BARUSELLI, P. S.; MUCCILOLO, R. G.; VISINTIN, J. A.; VIANA, W. G.; ARRUDA, R. P.; MADUREIRA, E. H.; OLIVEIRA, C. A.; MOLERO-FILHO, J. R. Ovarian Follicular dynamics during the estrous cycle in buffalo (*Bubalus bubalis*). **Theriogenology**. United States. v. 47, n. 8, p. 1531-1547, 1997.

BARUSELLI, Pietro Sampaio. **Atividade ovariana e comportamento reprodutivo no período pós-parto em búfalos (*Bubalus bubalis*)**. 1992. 99f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Curso de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1992.

BARUSELLI, P. S. Reprodução de bubalinos. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BUBALINOCULTURA, 1, 1996, Cruz das Almas. **Anais...**[s.l.: s.n.], 1996. p. 117-153.

BARUSELLI, P. S.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C.; VISINTIN, J. A.; MOLERO-FILHO, J. R. Artificial insemination in buffalo. IN: WORLD BUFFALO CONGRESS. 4, 1994, São Paulo. **Anais...**[s.l.: s.n.], 1994. p. 649-651.

BARUSELLI, P.S.. Basic requirements for artificial insemination and embryo transfer in buffaloes. **Buffalo J.**, Bangkok, p. 53-60, 1994. Supplement 2.

BARUSELLI, P.S.; MADUREIRA, E.H.; BARNABE, V.H.; BARNABE, R.C.; BERBER, R.C.A.; AMARAL, R.. Timed insemination using synchronization of ovulation in buffalo. IN: INTERNACIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION. 14. 2000. Suécia. **Anais...**[s.l.: s.n.], 2000, p. 39.

BARUSELLI, P.S.; MADUREIRA, E. H.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C.; VISINTIN, J. A.; OLIVEIRA, C. A.; AMARAL, R. Dinâmica folicular em búfalas submetidas à sincronização da ovulação

para inseminação artificial em tempo fixo. **Arq. da Faculdade de Vet. UFRGS**, Porto Alegre, v. 27, p. 210, 1999. Suplemento

BELLOWS, R. A.; SHORT, R. E.. Reproductive losses in beef industry. IN: FIELDS, J.M.; SAND, R.S. **Factors Afecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994 , p. 109-133.

CAVALLIERI, J.; FITZPATRICK L. A. Artificial insemination of Bos indicus heifers: the effects of body weight, condition score, ovarian cyclic status and insemination regimen on pregnancy rate. **Aust. Vet. J.**, Brunswick, v. 72, p. 441-447, 1995.

CHAUHAN, F. S.; SHARMA, R. D.; SINGH, G. B. Compatibility between serum progesterone profile and rectal/clinical findings in normal cycling, suboestrus, and after treatment with prostaglandin in suboestrous buffaloes. **Anim. Reprod. Sci.** , Amsterdam, v.8, n.1/2, p.137- 42, 1985.

DE RENSIS, F.; PETERS, A.R. The control of follicular dynamics by PGF₂a, GnRH, hCG and oestrus synchronization in cattle. A review. **Reprod. Dom. Anim.**, Berlim, v. 34, p. 49-59, 1999.

EL-BELELY, M. S.; EISSA, H. M.; EZZO OMAIMA, H.; GHONEIM, I. M. Assessment of fertility by monitoring changes in plasma concentrations of progesterone, oestradiol-17b, androgens and oestrone sulphate in suboestrous buffalo cows treated with prostaglandin F₂a. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 40, n.1/2, p.7-15, 1995.

FERREIRA, M. B. D.; LOPES, B. C.; ANDRADE, I. C.; CONCEIÇÃO, V. J. Escore corporal e anestro pós-parto em primíparas zebu. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 21, n. 2, p. 114-116, 1997.

GEARY, T.W.; WHITTIER, J.C; DOWNING, E.R., LEFEVER, D.G; SILCOX, R.W.; HOLLAND, M.D.; NETT, T.M.; NISWENDER, G.D. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate-Bâ or the ovsynch protocol. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 76, p. 1523 -1527, 1998.

Sincronização da ovulação utilizando protocolos Ovsynch em bovinos e bubalinos. Revisão. **Biosci J.**, v.18, n. 1, p. 103-120, june 2002

HONLES, C. Role of LH and FSH in ovarian function. **Molecular and Cellular Endocrinology**, Shannon, v. 161, p. 25-30, 2000.

KASTELIC, J. P.; GINTHER, O. J. Factors affecting the origin of the ovulatory follicles in heifers with induced luteolysis. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 26, p. 13-24, 1991.

KASTELIC, J. P.; KNOPF, L.; GINTHER, O. J.. Effect of day of prostaglandin F₂α treatment on selection and development of the ovulatory follicle in heifers. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v.23, n.3, p.169-80, 1990.

KUNKLE, W. E.; SAND, R. S.; RAE, D. O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. IN: FIELDS, J. M.; SAND, R. S. **Factors Afecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 167-177.

LE VAN TY; CHUPIN, D.; DRIANCOURT, D.A. Ovarian follicular population in buffaloes and cows. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 19, p. 171-8, 1989.

LUCY, M.C.; SAVIO, J. D.; BADINGA, RL.; DE LA SOTA, R. L.; THATCHER, W. W. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 70, p. 3615-26, 1992.

MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M. F. A.; AMBROSE, J. D.; DROST, M.; DeLORENZO, M.; THATCHER, W.W. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. **Theriogenology**, New York, v. 53, p. 1305-1319, 2000.

MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in postpartum beef suckler cows. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 90, p. 523-533, 1990.

ODDE, K. G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 68, p. 817, 1990.

PORTO-FILHO, R. **Emprego da radiotelemetria na detecção do estro em fêmeas bubalinas: luteólise durante duas fases do ciclo estral, ultra-sonografia da ovulação e perfis hormonais.** 2000, 112f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Curso de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ α and GnRH. **Theriogenology.**, New York, v. 44, p. 915-923, 1995.

RHODES, F. M.; ENTWISTLE, K. W.; KINDER, J. E. Changes in ovarian function and gonadotropin secretion preceding the onset of nutritionally induced anestrous in *Bos indicus* heifers. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 55, p. 1437-43, 1996.

RICHARDS, M. W.; WETTEMANN, R. P.; SCHOENEMANN, H. M. Nutritional anestrous in beef cows: body weight change, body condition, luteinizing hormone in seum and ovarian activity. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 67, p. 1520-6, 1989.

RICHARDS, M. W.; SPITZER, J. C.; WARNER, M. B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition of calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 62, p. 300, 1986.

RIVERA, G. M.; ALBERIO, R. H.; CALLEJAS, S. S.; DORAY, J. J. Advancement of ovulation and oestrus after temporary calf removal and FSH supplementation in postpartum beef cows. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 36, p. 1-11, 1994.

SANTOS FILHO, A. S.; FIRMINO NETO, J. E.; ANDRADE, J. C. O. Uso de gonadorelina no dia da inseminação artificial de vacas leiteiras. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte. v. 21, n. 2, p. 107-108, 1997.

SAVIO, J. D.; BOLAND, M. P.; HYNES, N.; ROCHE, J. F. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 88, p. 569-579, 1990.

SEGUIN, B.E.; OXENDER, W.D.; BRITT, J. H. Effect of human chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone on corpus luteum function and estrous cycle duration in dairy heifers. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 38, p. 1153, 1977.

SINGH, G.; SINGH, G. B.; SHARMA, S. S.; SHARMA, R. D.. Studies on oestrous symptoms of buffalo heifers. **Theriogenology**, New York, v. 21, p. 849-858, 1984.

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

STAGG, K. Follicular development in long-term anoestrus suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 38, p. 49-61, 1995.

STAPLES, C. R.; THACTER, W. W.; CLARCK, J. H. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Savoy, v. 73, p. 938-47, 1990.

TAPONEN, J.; KATILA, T.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Induction of ovulation with gonadotropin-releasing hormone during proestrus in cattle: influence on subsequent follicular growth and luteal function. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 55, p. 91-105, 1999.

THATCHER, W. W.; DROST, M.; SAVIO, J. D.; MACMILLAN, K. L.; ENTWISTLE, K. W.; SCHIMITT, E. J.; DE LA SOTA, R. L.; MORRIS, G. R. New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 33, p. 27 - 49, 1993.

TWAGIRAMUNGU, H.; GUILBAULT, L. A.; PROULX, J.; VILLENEUVE, P.; DUFOUR, J. J. Influence of an agonist of gonadotropin-releasing hormone (Buserelin) on estrus synchronization and fertility in beef cows. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 70, p. 1904, 1992b.

TWAGIRAMUNGU, H.; GUILBAULT, L. A.; DUFOUR, J. J. Synchronization of ovarian waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: a review. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 73, p. 3141-3151, 1995.

TWAGIRAMUNGU, H.; GUILBAULT, L. A.; PROULX, J.; DUFOUR, J. J. Synchronization of estrus and fertility in beef cattle with two injections of buserelin and prostaglandin. **Theriogenology**, New York, v. 38, p. 1131-1137, 1992a.

VASCONCELOS, J.L.M. Controle do estro e da ovulação visando a inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de leite. IN: SIMPÓSIO SOBRE O CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES, 1., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2000. p. 115-157.

VIANA, J. H. M.; FERREIRA, A. M.; SÁ, W. F.; CAMARGO, L. S. A. Regressão luteal e dinâmica folicular após luteólise natural ou induzida por cloprostenol em vacas da raça Gir. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.51, n.3, p.257-62, 1999.

WETTEMAN, R. P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. IN: FIELDS, J. M.; SAND, R. S. **Factors affecting calf crop**. Boca Raton: CRS Press, 1994. p. 155-165.

WILLIAMS, G. L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v. 68, p. 831-852, 1990.

WILLIAMS, G. L.; GAZAL, O. S.; GUZMAN VEGA, G. A.; STANKO, R. L. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v. 42, p. 289-297, 1996.

WILLIAMS, G.L.; KOSIOROWSKI, M.; OSBORN, R.G.; KIRSCH, J.D. SLANGER, W.D. The postweaning rise of tonic luteinizing hormone secretion in anestrous cows is not present by chronic milking or the physical presence of the calf. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 36, p. 1079-1084, 1987.

WILLIAMS, G.L.; McVEY, W.R.; HUNTER, J.F. Mammary somatosensory pathways are not required for suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion and ovulation in cows. **Biol. Reprod.**, Madison, v. 49, p. 1328-1337, 1993.

WILTBANK, M.C. How information on hormonal regulation of the ovary has improved understanding of timed breeding programs. *Theriogenology*, Montreal, p. 83-97, 1997. Supplement. Proc. Annual Meeting Society for *Theriogenology*, Montreal, 1997.