

## Dinâmica Folicular Ovariana de Vacas Leiteiras no Pós-Parto após Tratamentos com Buserelina (GnRH) e Cloprostenol (PGF<sub>2α</sub>)<sup>1</sup>

Margarida Maria Nascimento Figueiredo<sup>2</sup>, Francisco Aloizio Fonseca<sup>3</sup>, Ciro Alexandre Alves Torres<sup>4</sup>, Antônio Marcos Galimberti<sup>5</sup>, Cláudia D'Ávila de Almeida<sup>6</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da administração de 10 µg de buserelina (GnRH), mediante a presença de um folículo ovariano com diâmetro ≥ 10 mm, associada a uma dose de 500 µg de cloprostenol seis dias após, ou de duas doses de 500 µg de cloprostenol (PGF<sub>2α</sub>) no 12<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> dia após o parto, sobre a dinâmica folicular e o restabelecimento da atividade ovariana cíclica em 15 vacas mestiças holandês-zebu, eqüitativamente e aleatoriamente distribuídas em três grupos de tratamento. Realizou-se a ultrasonografia em dias alternados do 14<sup>o</sup> ao 26<sup>o</sup> dia pós-parto e em dias consecutivos até o final do segundo ciclo estral e coletaram-se amostras de sangue, duas vezes por semana, para determinação das concentrações de progesterona, pelo método de radioimunoensaio. Observou-se que, independente do tratamento hormonal, os segundos ciclos estrais pós-parto apresentam como padrão duas ondas de crescimento folicular, em que a emergência da primeira e da segunda onda ocorreu nos dias 0 e 10, respectivamente, e folículos dominantes da primeira onda podem persistir durante todo o intervalo inter-ovulatório, sem influenciar a dinâmica folicular. O tratamento com duas doses de PGF<sub>2α</sub> reduziu em 20 dias o período de serviço e tendeu a melhorar o índice de concepção ao primeiro serviço, o que sugere possível efeito deste hormônio no eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano de vacas pós-parto.

Palavras-chave: dinâmica folicular, GnRH, prostaglandina F<sub>2α</sub>, vacas pós-parto

## Ovarian Follicular Dynamics of Postpartum Dairy Cows after Treatment with Buserelin (GnRH) and Cloprostenol (PGF<sub>2α</sub>)

**ABSTRACT** - The objective of this work was to study the effects of the injection of 10 µg buserelin (GnRH) in the presence of an ovarian follicle with ≥ 10 mm diameter associated to a dose of 500 µg of cloprostenol six days later, or with two doses of 500 µg of cloprostenol (PGF<sub>2α</sub>) at the 12<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup> days postpartum about the follicular dynamic and the reestablishment of cyclic ovarian activity in crossbred Holstein-Zebu cows. Fifteen crossbred Holstein-Zebu cows were randomly and evenly allocated into three treatments. Ultrasonography was performed every other day from the 14<sup>th</sup> to the 26<sup>th</sup> day postpartum and every day, from 26<sup>th</sup> day until the end of the second estrous cycle. Blood samples were collected twice a week, in order to determine progesterone concentrations by radioimmuno assay. It was observed a pattern of two follicular growth waves during the second postpartum estrous cycles, independent of the hormonal treatment, with the emergence of the first and the second waves, at days 0 and 10, respectively. The dominant follicle from the first wave could persist throughout the interovulatory period without an effect on the follicular dynamic. The two doses of PGF<sub>2α</sub> reduced days open by 20 days and the conception rate at the first service was slightly improved, suggesting a possible effect of the treatment on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis.

Key Words: follicular dynamic, GnRH, postpartum cows, prostaglandin F<sub>2α</sub>

### Introdução

O desenvolvimento folicular ovariano é um processo dinâmico caracterizado pela emergência de ondas sucessivas, sendo que cada onda de crescimento folicular consiste em um grupo de folículos recrutados de um "pool" de folículos antrais gonodotropina dependentes. Os bovinos podem apre-

sentar uma, duas ou três ondas de crescimento folicular por ciclo estral, dependendo da duração da fase luteal, sendo cada onda precedida de aumento da concentração plasmática de FSH (GINTHER et al. 1996a). A seleção do folículo dominante coincide com o declínio da onda estimulatória de FSH, e a presença de receptores para LH nas células da granulosa de folículos dominantes, após a divergência

<sup>1</sup> Parte da Tese de Mestrado apresentada à UFV para obtenção do título "Magister Scientiae".

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado - UFV.

<sup>3</sup> Professor da UENF.

<sup>4</sup> Professor do DZO/UFV.

<sup>5</sup> Doutor em Zootecnia - UFV.

<sup>6</sup> Mestre em Zootecnia - UFV.

folicular, sugere efetiva participação deste hormônio na fase final do desenvolvimento e maturação folicular (GINTHER et al. 1996b).

No final da gestação e início do pós-parto, a adenohipófise apresenta reduzido conteúdo de LH, em decorrência do *feedback* negativo de elevados níveis circulantes de progesterona durante a gestação (NETT, 1987). Para o restabelecimento da atividade ovariana cíclica no pós-parto, é necessário que ocorra a restauração deste conteúdo, até que os pulsos de LH liberados na circulação tenham amplitude suficiente para estimular o crescimento e a maturação folicular.

A administração de PGF<sub>2α</sub> em vacas leiteiras no pós-parto tem melhorado o desempenho reprodutivo, principalmente pela redução do intervalo parto/concepção. Entretanto, a resposta dos tratamentos com PGF<sub>2α</sub> não estaria limitada somente à indução da luteólise, ovulação, motilidade uterina, parto e transporte de espermatozoides. Esse hormônio também tem sido envolvido na liberação de gonodotrofinas hipofisárias, especialmente LH, em vacas leiteiras no pós-parto (RANDEL et al., 1996), o que sugere efeito direto da PGF<sub>2α</sub> no eixo hipotalâmico-hipofisário. Além disso, verificou-se que a PGF<sub>2α</sub> é importante fator na estimulação do crescimento folicular em cobaias (TAM e ROY, 1982; TAM et al., 1982). VILLENEUVE et al. (1988) sugerem que a PGF<sub>2α</sub>, administrada no início do período pós-parto de vacas de corte pode favorecer a atividade mitogênica dos folículos, resultando em crescimento folicular mais rápido subsequente. Mediante as crescentes evidências de que as prostaglandinas possuem, além da luteólise e ovulação, outros efeitos na função ovariana, seria de interesse verificar o efeito da PGF<sub>2α</sub> sobre o desenvolvimento folicular.

Por outro lado, a administração de GnRH ou de análogos agonistas sintéticos desse hormônio, como a buserelina, associados ou não a um agente luteolítico (PGF<sub>2α</sub>), tem mostrado diferentes resultados em relação à indução da ovulação, restabelecimento da atividade ovariana cíclica normal no pós-parto e luteólise. Essa variabilidade de resultados tem sido atribuída a fatores como estágio do pós-parto, status ovariano do animal, condição corporal, balanço energético e alimentação, ambiente e manejo (BENRAD e STEVENSON, 1986; ESPAÑA et al., 1992; e TWAGIRAMUNGU et al., 1994).

O objetivo da presente pesquisa foi verificar se tratamentos com PGF<sub>2α</sub> ou GnRH associado a PGF<sub>2α</sub>, no início do período pós-parto, alteram a dinâmica folicular, influenciando o restabelecimento da atividade ovariana cíclica normal em vacas leiteiras mestiças.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do setor de Bovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa no período de julho de 1996 a março de 1997.

Foram utilizadas 15 vacas em lactação, mestiças holandês-zebu (3/4 a HPC), com média de produção de 15 kg de leite/dia e escore corporal ao parto entre 2,5 e 4,0 (escala de 1 a 5). Para o monitoramento da atividade ovariana pós-parto, como o reinício da ciclicidade e dos padrões de dinâmica folicular, adotaram-se as técnicas de ultra-sonografia e concentração sanguínea de progesterona pelo método de radioimunoensaio (RIA).

Realizou-se a ultra-sonografia pela via transretal, utilizando-se um aparelho de ultra-som portátil, marca ALOKA, modelo SSD-500 acoplado a um transdutor linear de 5 MHz. Os exames foram realizados após a ordenha da manhã, em dias alternados do 14<sup>o</sup> ao 26<sup>o</sup> dia após o parto e em dias consecutivos até o final do segundo ciclo estral. Amostras de sangue para análise de progesterona foram coletadas em tubos de vidros vacuolizados sem anticoagulante, por punção da veia ou artéria coccígea, duas vezes por semana, a partir do 7<sup>o</sup> dia após o parto, sendo centrifugadas a 2500 rpm durante vinte minutos. O soro obtido foi conservado a -20°C até sua análise.

As concentrações de progesterona foram analisadas pelo método de radioimunoensaio com a utilização de kits comerciais (ICN, Pharmaceuticals, Inc).

Os animais (n = 15) foram divididos equitativamente e aleatoriamente em três tratamentos:

Tratamento 1 (T<sub>1</sub>): os animais (n=5) não receberam tratamento hormonal.

Tratamento 2 (T<sub>2</sub>): os animais (n=5) receberam 10 µg de Buserelina\* (im.) no dia seguinte à detecção ultra-sonográfica de um folículo ovariano com diâmetro ≥ 10 mm. No sexto dia após a aplicação de buserelina, foram administrados 500 µg de Cloprostenol\*\* (im.).

\* Conceptal, HOECHST.

\*\* Ciosin, COOPERS.

Tratamento 3 (T<sub>3</sub>): os animais (n = 5) receberam duas aplicações de 500 µg de Cloprostenol\*\* (im.), sendo a primeira dose no 12º dia e a segunda no 26º dia após o parto.

A emergência da onda de crescimento folicular foi definida como o dia no qual um folículo com diâmetro ≥ 4 mm foi identificado pela primeira vez (McDOUGALL et al., 1995b).

Persistência folicular correspondeu ao número de dias de detecção de folículos com diâmetro ≥ 5 mm (RHODES et al., 1995).

A taxa de crescimento folicular foi calculada como a diferença entre o maior diâmetro do folículo e o diâmetro no dia da primeira detecção, dividido pelo número de dias em que o mesmo folículo foi visualizado (RHODES et al., 1995).

As observações visuais das manifestações de estro foram realizadas duas vezes ao dia, das 6 às 7 h e das 18 às 19 h, com auxílio de rufiões.

Todos os animais foram inseminados no segundo ciclo estral pós-parto e o diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após com auxílio de ultra-sonografia.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, para verificar diferenças entre médias de tratamentos, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Como pode ser observado na Tabela 1, não houve diferença na duração dos períodos interovulatórios entre os grupos T<sub>1</sub> (Controle) T<sub>2</sub> (GnRH) e T<sub>3</sub> (PGF<sub>2α</sub>), o que evidenciou retorno à ciclicidade normal em todos os animais, independente do tratamento hormonal.

A Figura 1 mostra que o primeiro ciclo estral pós-parto foi caracterizado pela maior frequência de uma onda de crescimento folicular, nos animais do tratamento T<sub>1</sub> (Controle) e T<sub>2</sub> (GnRH) e de duas ondas nos animais do tratamento T<sub>3</sub> (PGF<sub>2α</sub>). Entretanto, como pode ser observado na Figura 2, duas ondas de crescimento folicular parecem ser o padrão da dinâmica folicular do segundo ciclo estral pós-parto de vacas leiteiras. Estes resultados corroboram os de GINTHER et al. (1989) e TAYLOR e RAJAMAHENDRAN (1991), que também verificaram a emergência da primeira e segunda onda de crescimento folicular em torno dos dias 0 e 10, respectivamente, nos primeiros ciclos estrais pós-parto de vacas leiteiras, embora estes animais não tenham recebido tratamentos hormonais.

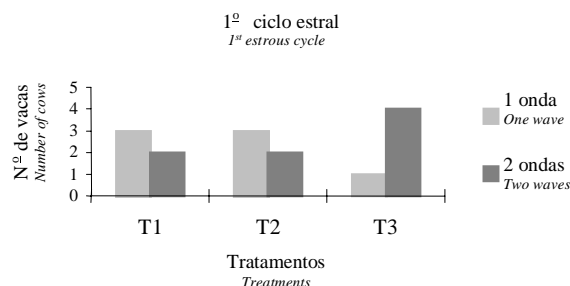


Figura 1 - Frequência de ciclos estrais com uma ou duas ondas de crescimento folicular de vacas durante o primeiro ciclo estral pós-parto de vacas mestiças não-tratadas (T<sub>1</sub>) ou tratadas com GnRH (quando folículos ≥ 10 mm) mais PGF<sub>2α</sub> seis dias após (T<sub>2</sub>), ou com duas doses de PGF<sub>2α</sub> (12º e 26º dias; T<sub>3</sub>).

Figure 1 - Frequency of estrous cycle with one and two waves of follicular growth of cows during the first postpartum estrous cycle of crossbred cows without treatment (T<sub>1</sub>) or treated with GnRH (when follicles ≥ 10 mm) plus PGF<sub>2α</sub> after six days (T<sub>2</sub>), or with two doses of PGF<sub>2α</sub> (12<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup> days; T<sub>3</sub>).

Os dados encontrados para a emergência do folículo ovulatório, apresentados na Tabela 1, mostram que nem sempre o folículo dominante da segunda onda de crescimento folicular foi o folículo ovulatório, podendo esta estrutura ter sido recrutada também na primeira onda de crescimento folicular. Segundo SAVIO et al. (1993), o folículo dominante no momento da regressão luteal, independente do tempo da emergência, torna-se o folículo ovulatório, uma vez que, durante a fase luteal, os altas concentrações de progesterona inibem o aumento da frequência dos pulsos de LH necessários à maturação final do folículo dominante. Já GINTHER et al. (1996b) observaram alteração gonadotrópica do folículo dominante, após a ocorrência da divergência folicular (diferenciação entre as taxas de crescimento do folículo dominante e dos subordinados), com a formação de receptores para LH nas células da granulosa de folículos dominantes, o que sugere ser o aumento da responsividade hormonal o principal determinante da condição ovulatória.

Houve persistência do primeiro folículo dominante, da primeira onda, por quase todos os períodos interovulatórios, o que está de acordo com os achados de HAMILTON et al. (1995), ao concluírem que folículos ovarianos são estruturas dinâmicas que podem persistir nos ovários sem influir na emergência de novas ondas de crescimento folicular, podendo ocorrer a ovulação da estrutura persistente ou de nova estrutura.

Tabela 1 - Aspectos da dinâmica folicular (média  $\pm$  desvio-padrão) no primeiro e segundo ciclo estral pós-parto de vacas mestiças não-tratadas ( $T_1$ ) ou tratadas com GnRH (quando folículos  $\geq 10$  mm) mais  $PGF_{2\alpha}$  seis dias após ( $T_2$ ), ou com duas doses de  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> dia;  $T_3$ )

Table 1 - Aspects of the follicular dynamics (mean  $\pm$  standard deviation) on the first and second postpartum estrous cycle of crossbred cows without treatment ( $T_1$ ) or treated with GnRH (when follicles  $\geq 10$ mm) plus  $PGF_{2\alpha}$  after six days ( $T_2$ ), or with two doses of  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup> days;  $T_3$ )

Característica Characteristic	1 <sup>o</sup> ciclo estral 1 <sup>st</sup> estrous cycle			2 <sup>o</sup> ciclo estral 2 <sup>nd</sup> estrous cycle		
	Tratamento Treatment			Tratamento Treatment		
	1	2	3	1	2	3
Duração do período inter-ovulatório (dias) Length of interovulatory period (days)	13,4 $\pm$ 6,2	15,6 $\pm$ 8,6	17,6 $\pm$ 5,0	17,2 $\pm$ 4,1	15,0 $\pm$ 3,1	19,5 $\pm$ 1,9
Emergência da 1 <sup>a</sup> onda folicular (dias) Emergence of the 1 <sup>st</sup> follicular wave (days)	0,8 $\pm$ 0,9	0,4 $\pm$ 0,5	0,6 $\pm$ 0,9	1,0 $\pm$ 0,8	3,0 $\pm$ 3,5	0,0 $\pm$ 0,0
Emergência da 2 <sup>a</sup> onda folicular (dias) Emergence of the 2 <sup>nd</sup> follicular wave (days)	9,0 $\pm$ 1,4	10,0 $\pm$ 2,8	11,5 $\pm$ 1,0	10,3 $\pm$ 0,9	10,0 $\pm$ 0,0	10,8 $\pm$ 0,9
Emergência do folículo ovulatório (dias) Emergence of the ovulatory follicle (days)	5,0 $\pm$ 4,7	2,8 $\pm$ 5,2	9,6 $\pm$ 4,3	5,8 $\pm$ 6,0	3,0 $\pm$ 3,4	10,8 $\pm$ 0,9
Persistência do 1 <sup>o</sup> folículo dominante (dias) Persistence of the 1 <sup>st</sup> dominant follicle (days)	12,6 $\pm$ 6,5	15,2 $\pm$ 8,7	14,6 $\pm$ 5,4	16,4 $\pm$ 3,8	14,0 $\pm$ 2,2	16,8 $\pm$ 2,5
Persistência do folículo ovulatório (dias) Persistence of the ovulatory follicle (days)	9,5 $\pm$ 1,9 <sup>ab</sup>	12,8 $\pm$ 3,9 <sup>a</sup>	8,0 $\pm$ 1,2 <sup>b</sup>	12,6 $\pm$ 5,5	14,0 $\pm$ 2,2	8,8 $\pm$ 2,2
Diâmetro máximo do 1 <sup>o</sup> folículo dominante (mm) Maximum diameter of 1 <sup>st</sup> dominant follicle (mm)	14,4 $\pm$ 2,9	15,0 $\pm$ 1,2	14,2 $\pm$ 4,8	15,4 $\pm$ 2,0	15,5 $\pm$ 3,1	16,3 $\pm$ 2,6
Diâmetro máximo do 2 <sup>o</sup> folículo dominante (mm) Maximum diameter of 2 <sup>nd</sup> dominant follicle (mm)	15,0 $\pm$ 1,4	13,0 $\pm$ 0,0	14,3 $\pm$ 1,5	14,6 $\pm$ 5,5	17,0 $\pm$ 0,0	14,3 $\pm$ 1,5
Diâmetro do folículo ovulatório (mm) Diameter ovulatory follicle (mm)	14,8 $\pm$ 2,9	14,4 $\pm$ 1,8	13,8 $\pm$ 1,5	14,4 $\pm$ 4,2	14,3 $\pm$ 2,6	15,0 $\pm$ 1,8
Taxa crescimento 1 <sup>o</sup> folículo dominante (mm/dia) Growth rate of 1 <sup>st</sup> dominant follicle (mm/day)	0,9 $\pm$ 0,3	0,8 $\pm$ 0,3	0,7 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,1	0,8 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,1
Taxa crescimento 2 <sup>o</sup> folículo dominante (mm/dia) Growth rate of 2 <sup>nd</sup> dominant follicle (mm/day)	1,0 $\pm$ 0,0	0,6 $\pm$ 0,1	1,2 $\pm$ 0,2	1,3 $\pm$ 0,3	0,8 $\pm$ 0,0	1,3 $\pm$ 0,4

Médias nas linhas seguidas de diferentes letras diferem ( $P < 0,05$ ).

Means within rows followed by different letters differ ( $P < .05$ ).

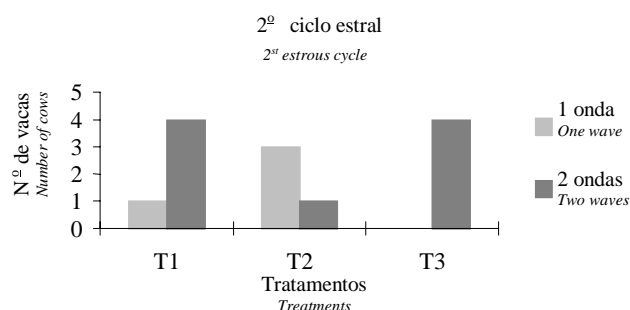


Figura 2 - Frequência de ciclos estrais com uma ou duas ondas de crescimento folicular durante o segundo ciclo estral pós-parto de vacas mestiças não-tratadas ( $T_1$ ) ou tratadas com GnRH (quando folículos  $\geq 10$  mm) mais  $PGF_{2\alpha}$  seis dias após ( $T_1$ ) ou duas doses de  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> dia;  $T_3$ ).

Figure 2 - Frequency of estrous cycle with one and two waves of follicular growth of cows during the second postpartum estrous cycle of crossbred cows without treatment ( $T_1$ ) or treated with GnRH (when follicles  $\geq 10$  mm) plus  $PGF_{2\alpha}$  after six days ( $T_2$ ), or with two doses of  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup> days;  $T_3$ ).

A Figura 3 mostra a dinâmica folicular e as concentrações de progesterona de um animal do tratamento  $T_1$  (controle), que apresentou persistência folicular e ovulação do folículo persistente no segundo ciclo estral pós-parto. Estes resultados corroboram os de TAYLOR e RAJAMAHENDRAN (1991), que também observaram a persistência do folículo dominante da primeira onda de crescimento folicular.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) quanto à persistência do folículo ovulatório durante o primeiro ciclo estral pós-parto (Tabela 1). A administração de busserelina aos  $16,4 \pm 3,3$  dias pós-parto, mediante a presença de um folículo com diâmetro  $\geq 10$  mm, que provavelmente foi a primeira estrutura estrógeno ativa, pode ter sido a causa da maior persistência do folículo dominante nos animais do tratamento  $T_2$ . FIKE et al. (1997) postularam que aumento na frequência pulsátil de LH promove prolongado desenvolvimento do folículo dominante.

A concentração média de progesterona observada no dia da aplicação de GnRH foi  $0,1 \pm 0,1$  ng/mL, e a administração de GnRH não foi eficiente em induzir a ovulação em três dos cinco animais que receberam este tratamento, o que evidencia que a condição ovulatória depende de outros fatores além do tamanho folicular e da ausência de atividade luteal. A literatura mostra que, além da concentração

de progesterona no momento do tratamento (TWAGIRAMUNGU et al., 1994), a habilidade do folículo dominante em responder ao GnRH exógeno pode ser também dependente do estágio do processo de atresia folicular (McDOUGALL et al., 1995b).

Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os diâmetros máximos do primeiro e segundo folículos dominantes, entre os tratamentos, durante o primeiro e o segundo ciclos estrais pós-parto (Tabela 1). As medidas encontradas em animais mestiços (Tabela 2) posicionam-se entre aquelas de 11,0 mm observadas em vacas Nelore (*Bos indicus*), por FIGUEIRÊDO et al. (1997), e 17,0 e 16,0 mm encontradas em raças européias, por McDOUGALL et al. (1995a) e HAMILTON et al. (1995), respectivamente.

As taxas de crescimento do primeiro e do segundo folículos dominantes não diferiram entre os grupos de tratamentos no primeiro e no segundo ciclos estrais pós-parto (Tabela 1). Os dados obtidos são próximos aos de RHODES et al. (1995), que encontraram valores médios de 1,1 mm/dia, e inferiores aos de ROCHE et al. (1992), que verificaram taxa de crescimento de 2 a 3 mm/dia. QUIRCK et al. (1986) observaram taxas de crescimento folicular de 0,8 a 2,3 mm/dia para folículos ovulatórios, confirmando o crescimento mais acelerado nos 2 a 3 dias que antecedem a ovulação.

Como se observa na Tabela 2, houve antecipação do primeiro estro pós-parto nos animais que receberam duas doses de  $PGF_{2\alpha}$  ( $T_3$ ), enfatizando-se que 80% destes animais apresentaram as primeiras ovulações pós-parto acompanhadas das manifestações de estro. Os animais deste grupo também apresentaram menor ( $P < 0,05$ ) número de dias transcorridos do parto até o segundo estro pós-parto, o que possibilitou a inseminação artificial destes animais até 80 dias pós-parto. Todos os animais que receberam duas aplicações de  $PGF_{2\alpha}$  ficaram gestantes à primeira inseminação pós-parto, havendo redução de 20 dias no período de serviço deste grupo (Tabela 2).

Dessa forma, redução no número de inseminação/concepção (Tabela 2), fundamentada no preço da dose de sêmen, poderá diminuir significativamente os custos de produção, aumentando a lucratividade da pecuária leiteira.

De modo geral, observou-se maior uniformidade nos padrões de dinâmica folicular e das características reprodutivas avaliadas para os animais tratados com  $PGF_{2\alpha}$ , o que sugere possível efeito deste hormônio no eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano de vacas pós-parto.

Tabela 2 - Características reprodutivas no pós-parto de vacas mestiças não-tratadas ( $T_1$ ) ou tratadas com GnRH (quando folículos  $\geq 10$  mm) mais  $PGF_{2\alpha}$  seis dias após ( $T_2$ ), ou com duas doses de  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>o</sup> e 26<sup>o</sup> dia;  $T_3$ )

Table 2 - Reproductive characteristics of crossbred postpartum cows without treatment ( $T_1$ ) or treated with GnRH (when follicles  $\geq 10$  mm) plus  $PGF_{2\alpha}$  after six days ( $T_2$ ), or with two doses of  $PGF_{2\alpha}$  (12<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup> day;  $T_3$ )

Características <i>Characteristic</i>	Tratamentos <i>Treatment</i>		
	T1	T2	T3
Primeira ovulação pós-parto (dias) <i>First postpartum ovulation (days)</i>	28,6 ± 11,5	28,8 ± 19,0	30,8 ± 17,4
Segunda ovulação pós-parto (dias) <i>Second postpartum ovulation (days)</i>	42,0 ± 11,5	44,6 ± 16,9	48,4 ± 18,6
Terceira ovulação pós-parto (dias) <i>Third postpartum ovulation (days)</i>	59,0 ± 15,3	61,8 ± 16,8	60,3 ± 9,0
Primeiro estro pós-parto (dias) <i>First postpartum estrous (days)</i>	48,0 ± 16,4	47,0 ± 18,7	34,4 ± 25,2
Segundo estro pós-parto (dias) <i>Second postpartum estrous (days)</i>	68,0 ± 16,5 <sup>a</sup>	70,5 ± 26,1 <sup>a</sup>	40,3 ± 8,0 <sup>b</sup>
N <sup>o</sup> de inseminação/concepção <i>Number of AI/conception</i>	1,4 ± 0,5	1,6 ± 0,5	1,0 ± 0,0
Dias abertos <i>Days open</i>	84,8 ± 21,9	88,3 ± 4,0	64,2 ± 11,0

Médias nas linhas seguidas de diferentes letras diferem ( $P < 0,05$ ).

Means within rows followed by different letters differ ( $P < .05$ ).

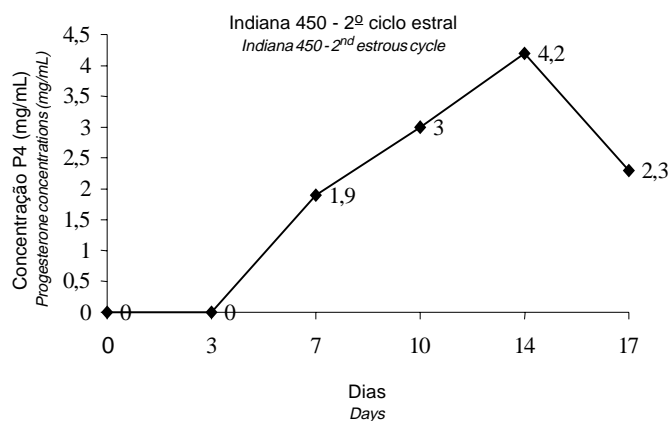
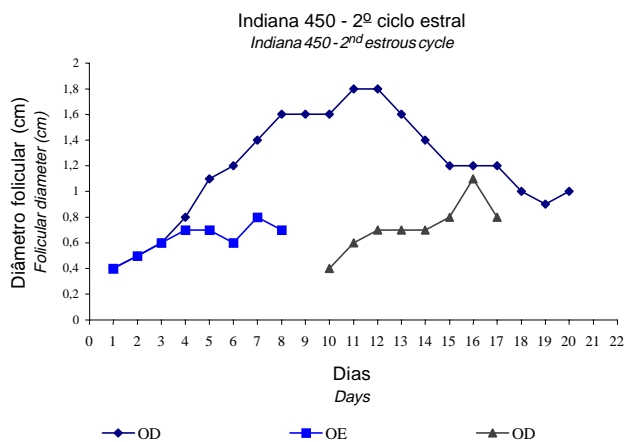


Figura 3 - Dinâmica folicular e concentração de progesterona de uma vaca do tratamento  $T_1$  (não-tratada) apresentando persistência folicular e ovulação do folículo persistente.

Figure 3 - Follicular dynamics and progesterone concentrations from one cow of treatment  $T_1$  (without treatment) with follicular persistence and ovulation of the persistent follicle.

### Conclusões

Os primeiros ciclos estrais pós-parto de vacas mestiças leiteiras que não receberam tratamentos hormonais ou que receberam tratamento de GnRH associado a PGF<sub>2α</sub> apresentaram como padrão uma onda de crescimento folicular. Nas vacas que receberam duas doses de PGF<sub>2α</sub>, os primeiros ciclos estrais pós-parto foram caracterizados pela ocorrência de duas ondas de crescimento folicular, em que a emergência da primeira e da segunda onda ocorreu em torno dos dias 0 e 10 do ciclo estral, respectivamente. Os segundos ciclos estrais pós-parto, independente do tratamento hormonal, foram caracterizados por duas ondas de crescimento folicular.

Folículos dominantes da primeira onda de crescimento folicular podem persistir durante todo o período interovulatório, sem influenciar na dinâmica folicular de vacas mestiças leiteiras pós-parto.

Tratamento com PGF<sub>2α</sub> no início do pós-parto reduziu o período de serviço e melhorou o índice de concepção ao primeiro serviço de vacas mestiças leiteiras.

### Referências Bibliográficas

BENRAD, M., STEVENSON, J. 1986. Gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F<sub>2α</sub> for postpartum dairy cows: estrous, ovulation, and fertility traits. *J. Dairy Sci.*, 69: 800-811.

ESPAÑA, F.E., RODRÍGUES, R.V., SEBASTIÁN, A.L. 1992. Terapia hormonal de GnRH y PGF<sub>2α</sub> en el puerpério del ganado vacuno de leche. I. Action en el acortamiento del ciclo reproductivo. *Arch. Zootec.*, 41: 65-73.

FIGUEIREDO, R.A., BARROS, C.M., PINHEIRO, O.L. et al. 1997. Characterization of follicular cysts and associated endocrine profiles in dairy cows. *Theoriogenology*, 47:1498-1505.

FIKE, K.E., WEHRMAN, M.E., BERGFELD, E.G.M. et al. 1997. Prolonged increased concentrations of 17β-estradiol associated with development of persistent ovarian follicles do not influence conception rates in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 75:1363-1367.

GINTHER, O.J., KNOPF, L., KASTELIC, J.P. 1989. Temporal association among events in cattle during oestrus cycle with two or three follicular waves. *J. Reprod. Fert.*, 87: 223-230.

GINTHER, J.O., KOT, K., KULICK, L.J. et al. 1996a. Relationships between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle. *J. Reprod. Fert.*, 108: 271-279.

GINTHER, O.J., WILTBANK, M.C., FRICKE, P.M. et al. 1996b. Selection of the dominant follicle in cattle. *Biol. Reprod.*, 55:1187-1194.

HAMILTON, S.A., GARVERICK, H.A., KEISLER, D.H. et al. 1995. Characterization of ovarian follicular cysts and associated endocrine profiles in dairy cows. *Biol. Reprod.*, 53:890-898.

McDOUGALL, S., BURKE, C.R., MACMILLAN, K.L. 1995a. Patterns of follicular development during periods of anovulation in pasture-fed dairy cows after calving. *Res. Vet. Sci.*, 58:212-216.

McDOUGALL, S., WILLIANSO, N.B., MASMILLAN, K.L. 1995b. GnRH induces ovulation of a dominant follicle in primiparous dairy cows undergoing anovulatory follicle turnover. *Anim. Reprod. Sci.*, 39:2005-2114.

NETT, T.M. 1987. Function of the hypothalamic – hypophysial axis during the postpartum period in ewes and cows. *J. Reprod. Fert.*, 34: 201-213.

QUIRCK, S.M., HUCKEY, G.J., FORTUNE, J.E. 1986. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrus cycle in heifers undergoing the spontaneous and PGF<sub>2α</sub> - induced luteolysis. *J. Reprod. Fert.*, 77:211-219.

RANDEL, R.D., LAMMOGLIA, M.A., LEWIS, A.W. et al. 1996. Exogenous PGF<sub>2α</sub> enhanced GnRH-induced LH release in postpartum cows. *Theoriogenology*, 45: 643-654.

RHODES, F.M., FITZPATRICK, L.A., ENTWISTLE, K.W. et al. 1995. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. *J. Reprod. Fert.*, 38:265-277.

ROCHE, J.F., CROWE, M.A., BOLAND, M.P. 1992. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 28: 371-378.

SAVIO, J.D., TATCHER, W.W., BADINGA, L. et al. 1993. Regulation of dominant follicle turnover during the estrous cycle in cow. *J. Reprod. Fert.*, 97:197-203.

TAM, W.H., BEBERIDGE, W.I.K., TSO, E.C.F. 1982. Effects of gonadotrophins, hypophysectomy and prostaglandin F-2α on corpora lutea and ovarian follicles, and evidence for the presence of PGF-2α receptors in the non-pregnant guinea-pigs. *J. Reprod. Fert.*, 64: 9-17.

TAM, W.H., ROY, R.J.J. A. 1982. possible role of prostaglandin F-2α in the development of ovarian follicles in guinea-pigs. *J. Reprod. Fert.*, 66:277-282.

TAYLOR, C., RAJAMAHENDRAN, R. 1991. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in lactating dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 71:61-68.

TWAGIRAMUNGU, H., GUILBALT, L.A., PROULX, J.G. et al. 1994. Influence of corpus luteum and induced ovulation on ovarian follicular dynamics in postpartum cyclic cows treated with Buserelin and Cloprostenol. *J. Anim. Sci.*, 72:1796-1805.

VILLENEUVE, P., DUFOUR, J.J., GUILBAULT, L.A. 1988. Influence of infusion of prostaglandin F<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) and weaning on surface and histologic populations of ovarian follicles in early postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.*, 66:3174-3184.

Recebido em: 24/06/98

Aceito em: 13/10/99