

# CORRELAÇÕES DA MORFOMETRIA OVARIANA E HORMONAIS DE PROGESTERONA E CORTISOL EM VACAS ZEBUS NÃO PRENHES

MARCELO GEORGE MUNGAI CHACUR,<sup>1</sup> NAYARA COUTINHO VALENTIM,<sup>2</sup> EUNICE OBA<sup>3</sup> E SÉRGIO DO NASCIMENTO KRONKA<sup>4</sup>

1. Departamento de Reprodução Animal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). E-mail: chacur@unoeste.br

2. Médica veterinária, ex-aluna de Iniciação Científica da UNOESTE

3. Departamento de Reprodução e Radiologia Veterinária, FMVZ-UNESP, Botucatu, SP

4. Departamento de Bioestatística, UNOESTE.

## RESUMO

O estudo da morfometria ovariana está diretamente ligado as suas aplicações práticas, na realização e interpretação dos achados dos exames ginecológicos em vacas. O objetivo do presente trabalho foi estudar as correlações morfométricas e hormonais de 114 pares de ovários de vacas zebus não prenhes coletados em abatedouro entre os dias sete e quatorze do ciclo estral, procedendo-se a sua mensuração quanto a espessura, comprimento, largura e volume; diâmetro e volume do folículo, diâmetro e área do corpo lúteo, e concentrações de progesterona e cortisol. Observou-se diferença significativa para largura (1,95 cm e 1,83 cm) e volume (7,26 mL e 6,23

mL) do ovário esquerdo e direito, respectivamente. Houve correlação positiva ( $p < 0,01$ ) entre o volume do ovário esquerdo e a área do corpo lúteo. Houve predomínio do corpo lúteo do tipo maciço e protruso, presente em 43,39% dos 53 ovários, em relação ao tipo cavitário e incluso. Dos 84 ovários com corpos lúteos, 26,20% eram do tipo incluso e não houve correlação entre a área do corpo lúteo, progesterona e cortisol. Conclui-se que a área do corpo lúteo influencia no tamanho do ovário, havendo predominância dos corpos lúteos maciços e protrusos. Não existe correlação entre a produção de progesterona pelos corpos lúteos e a secreção de cortisol.

**PALAVRAS-CHAVES:** Abatedouro, bovino, corpo lúteo, folículo.

## ABSTRACT

### OVARIAN MORPHOMETRY AND HORMONAL CORRELATIONS OF PROGESTERONE AND CORTISOL IN NO PREGNANT ZEBU COWS

The study of ovarian morphometry is directly related to its practical applications to interpret the examination of the reproductive tract of the cow. The objective of this work was to study the morphometry and hormonal correlations in ovaries collected in slaughterhouse between 7 and 14 days post estrus in no pregnant zebu cows. One hundred fourteen pairs of ovaries were collected from slaughterhouse, measured in thickness, length, width and volume, diameter and volume of the follicle, diameter and area of the corpus luteum. Significant differences were observed for widths of (1.95 cm and 1.83 cm) and volume of (7.26 mL and 6.23 mL)

of left and right ovaries respectively. For size and volume of follicles, and diameter and area of the corpus luteum, there was no significant difference between the sides. There was correlation ( $p < 0.01$ ) between the volume of the left ovary and the area of the corpus luteum. The corpus luteum of the massive and protuberant type were present in 43.39% of 53 ovaries, predominating in relation to type of cavity and inclusion. There was influence of corpus luteum area in size ovary. There was no correlation between progesterone production by corpus luteum and cortisol secretion.

**KEY WORDS:** Bovine, corpus luteum, follicle, slaughterhouse.

## INTRODUÇÃO

O plantel bovino paulista soma aproximadamente 13 milhões de cabeças, cerca de 6% criadas na microrregião de Presidente Prudente, SP, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1999). Em virtude do expressivo número de matrizes bovinas nessa área geográfica e do crescente emprego de biotécnicas da reprodução, justifica-se a ampliação das informações relativas à morfometria e produção hormonal dos ovários de vacas zebus. Do ponto de vista anatômico, os ovários são órgãos pares do sistema reprodutor feminino, com localização e tamanhos que variam entre as espécies (NASCIMENTO et al., 2003). Nos bovinos, as gônadas têm em média 3,0 a 4,5 cm de comprimento, 1,5 a 2,0 cm de largura e 2,0 a 2,8 cm de espessura (SISSON & GROSSMAN, 1981), com coloração róseo-clara, em virtude da albugínea (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 1995). A função dos ovários é produzir hormônios e liberar ovócitos. Histologicamente, dividem-se em medular e cortical, sendo circundados pelo epitélio germinativo com folículos e corpos lúteos (HAFEZ, 2004).

Na formação do corpo lúteo (CL), o tecido pode proliferar, vindo a ocupar apenas a área interior do ovário, o que resulta em CL incluso, ou extrapolando para fora do ovário, formando um ápice na superfície, classificado como CL protruso (NEVES et al., 2002). A presença de cavidade pode ser observada no centro de alguns corpos lúteos, tendo maior incidência no CL em desenvolvimento e menor no já desenvolvido (OKUDA et al., 1988).

Na fase do estro, são verificadas concentrações de progesterona abaixo de 1 ng/mL, elevando-se até o décimo dia, com valores máximos de 4,5 ng/mL em vacas de raças zebuínas (ADEYEMO & HEALTH, 1980) e 16,0 ng/mL em vacas da raça Holandesa (BADINGA et al., 1994). Vacas de leite estressadas por causa da laminite apresentaram menores níveis de progesterona (WALKER et al., 2008).

Em vacas de leite, o estresse agudo de causa não específica é responsável por deprimir a expressão do estro, pelo aumento dos níveis de

progesterona, que pode ser oriunda do córtex da adrenal (YOSHIDA & NAKAO, 2005).

A literatura consultada aborda principalmente a utilização de raças taurinas no estudo da morfometria dos ovários e da produção de progesterona e cortisol, com um menor número de informações em fêmeas zebus, o que motiva a realização desta pesquisa, visando checar se há correlação na produção desses hormônios. Vale ressaltar que os níveis de cortisol não diferiram em vacas de corte castradas e não castradas (COETZEE et al., 2008). Em outro estudo utilizando fêmeas bovinas de leite, WALKER et al. (2008) não verificaram diferença no cortisol entre animais portadores ou não de laminite. Em vacas da raça Holandesa, ISOBE et al. (2007) não identificaram correlação entre os níveis de progesterona e cortisol.

O objetivo do presente trabalho é de estudar as correlações morfométricas e hormonais de ovários de vacas zebus não prenhes coletados em abatedouro entre os dias sete e quatorze do ciclo estral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Presidente Prudente, SP, no período de agosto a novembro de 2005. Utilizaram-se 114 fêmeas zebus não prenhes com escore corporal médio de 3,5 na escala de 1 a 5 (RADOSTITIS & BLOOD, 1986), as quais eram oriundas de uma mesma propriedade, sendo os lotes enviados ao abate quando apresentavam escore homogêneo.

Anteriormente ao abate e à obtenção dos ovários no frigorífico, efetuaram-se colheitas de sangue para as dosagens de progesterona e cortisol, sendo obtidas da veia jugular das vacas em diestro, identificadas por meio de palpação retal perante a presença de CL, realizada entre os dias sete e quatorze após o estro, sendo o cio identificado por observação prévia individual dos animais. As amostras de sangue foram imediatamente centrifugadas durante quinze minutos a 336,3G, para a separação do soro, sendo armazenado, em duplicata, em criotubos (Eppendorf®) devidamente identificados e estocados a -20°C, até seu processamento.

Realizaram-se as análises de progesterona e cortisol no Laboratório de Endocrinologia do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu, SP, Brasil, por metodologia de radioimunoensaio (RIA), em fase sólida, utilizando-se quites comerciais e seguindo-se as recomendações dos fabricantes.

Coletaram-se os ovários imediatamente após o abate e evisceração dos animais, os quais foram identificados quanto ao lado em ovário direito (OD) e ovário esquerdo (OE). Estes foram armazenados e transportados, em solução salina a 37°C, para o laboratório de Reprodução Animal do Departamento de Reprodução Animal da UNOESTE, Presidente Prudente, SP, Brasil.

Todos os ovários foram mensurados com auxílio de um paquímetro, verificando-se o comprimento (cm) no eixo maior, largura (cm) no eixo entre o pedículo do ovário e a extremidade oposta; e espessura (cm) no eixo de 90° em relação ao eixo da largura. O volume (mL) dos ovários foi obtido por meio da imersão individual destes em proveta graduada, contendo solução fisiológica.

O maior folículo presente nos ovários direito e esquerdo foi identificado e mensurado quanto ao seu diâmetro (mm) e volume (mL), calculado pela equação do volume da esfera, sendo  $VE = 4 \times \pi R^3/3$ , em que: VE é o volume da esfera,  $\pi = 3,14$  e R = raio da esfera. Calculou-se a área de tecido luteal a partir da área da elipse, sendo  $AE = \pi.R_1.R_2$ , em que: AE = área da elipse,  $\pi = 3,14$  e R = raio da esfera, definido pelo maior e menor diâmetro do corpo lúteo (CL), sendo classificados quanto à área em corpo lúteo 1 (CL 1): área até 1 cm<sup>2</sup>, (CL 2): área de 1,1 a 2 cm<sup>2</sup>, (CL 3): área de 2,1 a 3 cm<sup>2</sup> e (CL 4): área igual ou superior a 3,1 cm<sup>2</sup>. Morfologicamente, classificaram-se os corpos lúteos em CL incluso quando a localização total do tecido luteal era abaixo da superfície do ovário ou CL protruso, quando apresentava uma porção luteal acima da superfície do ovário, segundo NEVES et al. (2002) e PATHIRAJA et al. (1986). Procedeu-se à classificação dos corpos lúteos em CL cavitário, quando se verificou a presença de cavidade central, ou em CL maciço, quando a totalidade da massa luteal se mostrou

compacta.

Os resultados das médias foram submetidos à análise de variância pelo teste F, de acordo com um delineamento inteiramente casualizado, segundo BANZATTO & KRONKA (2006), adotando-se o seguinte modelo matemático:  $x_{ij} = m + t_i + e_{ij}$ , em que:  $x_{ij}$  = valor observado na parcela do lado  $i$  e repetição  $j$ ;  $m$  = média geral;  $t_i$  = efeito do lado  $i$ ;  $e_{ij}$  = efeito do acaso. Para os seguintes pares de medições: (volume do ovário e volume folicular); (volume do ovário e área do corpo lúteo); (tamanho do folículo e diâmetro do corpo lúteo) e (volume do folículo e área do corpo lúteo), foi calculado o coeficiente de correlação linear, empregando-se o teste t de Student. Para o número de corpos lúteos na presença de folículos com diâmetros iguais ou superiores a 9 mm, aplicou-se o teste de qui-quadrado ( $X^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A despeito de vários estudos clínicos e epidemiológicos sobre as estruturas ovarianas em vacas, a necessidade de uma caracterização da realidade regional é importante para o rebanho do Oeste do Estado de São Paulo na pecuária nacional. A região de Presidente Prudente, SP, é caracterizada pela tradição na agropecuária, sendo a bovinocultura de corte uma das principais atividades zootécnicas nela exercida.

Dentro desse panorama, os resultados do presente estudo referente à morfometria ovariana revelaram que, para a largura e o volume dos ovários, houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre o lado esquerdo e direito, com 1,95 cm e 1,83 cm; e de 7,26 mL e 6,23 mL, respectivamente. Já para a espessura e o comprimento não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre os lados. Com relação ao tamanho e volume dos folículos, e diâmetro e área dos corpos lúteos, não houve diferença significativa entre os lados direito e esquerdo (Tabela 1).

As médias descritas na Tabela 1 para o comprimento e espessura dos ovários entre os lados direito e esquerdo não apresentaram diferença ( $p > 0,05$ ), o que está de acordo com os resultados obtidos para vacas zebus, com medidas de  $2,57 \pm 0,70$  cm de comprimento para o ovário

esquerdo e  $2,62 \pm 0,54$  cm para o direito; e valores médios de  $1,22 \pm 0,39$  cm para a espessura do ovário esquerdo e  $1,21 \pm 0,31$  cm para o direito (NEVES et al., 2002).

**TABELA 1.** Valores médios e desvio-padrão da morfometria ovariana de vacas zebus não prenhes, no município de Presidente Prudente, SP

Tratamentos	Ovário				Folículo	Corpo lúteo		
	Volume (mL)	Largura (cm)	Espessura (cm)	Comprimento (cm)	Tamanho (mm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Diâmetro (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )
Lado esquerdo	7,26 a	1,95 a	1,65 a	2,75 a	8,09 a	0,49 a	16,70 a	2,32 a
Lado direito	6,23 b	1,83 b	1,56 a	2,80 a	8,36 a	0,53 a	15,75 a	2,14 a
Média geral	6,74	1,89	1,61	2,78	8,22	0,51	16,22	2,23
Desvio-padrão	3,04	0,45	0,38	0,61	3,99	0,73	4,63	1,10

a, b – em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ( $p > 0,05$ ).

<sup>NS</sup> - não significativo a 5%; \* - significativo a 5%

No presente trabalho, os comprimentos ovarianos foram superiores (Tabela 1) em relação aos  $2,01 \pm 0,74$  cm e  $2,42 \pm 0,89$  cm para as gônadas esquerda e direita, respectivamente, para vacas 3/8 zebu x 5/8 taurino (SOTO et al., 1999) e de 2,62 cm em vacas zebus (PIMENTEL, 1973). A largura ovariana média foi de 1,89 cm, superior, portanto, às relatadas por MEGALE & COUTO (1959), com 1,49 cm, e PIMENTEL (1973), com 1,40 cm, ambos os trabalhos realizados com vacas zebus. No entanto, mostraram-se inferiores aos 2,81 cm descritos por MEGALE & COUTO (1959). No presente estudo, valores para o tamanho do maior folículo são apresentados na Tabela 1, sendo semelhantes aos descritos por NASCIMENTO et al. (2003).

Habitualmente são realizadas comparações entre o tamanho anatômico dos órgãos genitais entre zebus e taurinos. Diante dessa premissa, supostamente, os valores menores para o comprimento e a espessura dos ovários podem estar relacionados com a origem genética das vacas zebuínas, uma vez que os autores supracitados utilizaram e descreveram medidas ovarianas de vacas mestiças *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*, denominadas azebuadas, e de fêmeas *Bos taurus taurus*, as quais, de modo geral, possuem ovários com maiores dimensões. Quando essas dimensões foram comparadas com as obtidas por NEVES et al. (2002), também em animais de origem zebuína, verificou-se similaridade.

Houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os lados direito e esquerdo para o volume e largura dos ovários (Tabela 1). Em contrapartida, não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre o lado esquerdo e direito para o volume ovariano, sendo de  $6,37 \pm 2,83$  mL e  $7,16 \pm 3,49$  mL, respectivamente. Isso também ocorreu com a largura, sendo de  $1,61 \pm 0,32$  cm para o ovário esquerdo e de  $1,71 \pm 0,36$  cm para o direito (NEVES et al., 2002). Trata-se de diferença associada aos 65,47% de corpos lúteos presentes no lado esquerdo, sendo que 73,80% deles eram protrusos, levando ao aumento significativo das dimensões ovarianas (Tabela 4). A espessura média dos ovários foi de 1,61 cm, resultado inferior ao relatado por MEGALE & COUTO (1959), com 1,72 cm, e superior ao descrito por PIMENTEL (1973), com 0,92 cm, ambos os trabalhos realizados com vacas zebus.

O corpo lúteo funciona como um órgão endócrino transitório com um papel essencial na função reprodutiva (FOLEY, 1996). Basicamente a estrutura do CL consta de células da teca e da granulosa, sendo que as células da granulosa iniciam a luteinização na onda pré-ovulatória de LH e é incrementada com a ovulação (DAVIDSON & STABENFELDT, 2004). Não houve diferença entre os lados direito e esquerdo ( $p > 0,05$ ) para o diâmetro do corpo lúteo. A média do tamanho dos maiores folículos,  $8,22 \pm 3,99$  mm, influenciou de forma negativa no volume do ovário direito,

6,23 mL. Essa observação pode parecer contraditória, uma vez que a presença de um folículo de maior tamanho deveria resultar em um ovário com dimensões superiores. O folículo dominante determina a atresia dos folículos subordinados e inibe o recrutamento de novos folículos (ADAMS et al., 1993; GINTHER, 1997). Para os corpos lúteos, o diâmetro médio encontrado foi de 1,62 cm, superior aos 1,22 cm (AKINPELUMI & ORJI, 1990) e inferior aos 1,85 cm, como relatado por FIGUEIREDO et al. (1997), em vacas zebus.

Para as correlações entre as estruturas encontradas nos ovários, dentre elas volume ovariano (VO) e folicular; VO e área de CL; e tamanho folicular e diâmetro de CL, não houve diferença ( $p>0,05$ ). No entanto, houve correlação positiva ( $p<0,01$ ) entre o VO e a área do CL observada na Tabela 2.

**TABELA 2.** Correlações entre parâmetros das estruturas ovarianas de vacas zebus não prenhes, no município de Presidente Prudente, SP

Parâmetros	Correlações
Volume do ovário esquerdo x volume folicular	0,14 <sup>NS</sup>
Volume do ovário direito x volume folicular	0,08 <sup>NS</sup>
Volume do ovário esquerdo x área do corpo lúteo	0,46 <sup>**</sup>
Volume do ovário direito x área do corpo lúteo	0,04 <sup>NS</sup>
Tamanho do folículo direito x diâmetro do corpo lúteo	0,21 <sup>NS</sup>
Tamanho do folículo esquerdo x diâmetro do corpo lúteo	0,04 <sup>NS</sup>
Volume do folículo esquerdo x área do corpo lúteo	-0,16 <sup>NS</sup>
Volume do folículo direito x área do corpo lúteo	0,22 <sup>NS</sup>

\*\* significativo a 1%; <sup>NS</sup> – não significativo a 5%

A mensuração do maior folículo ovariano encontrado não revelou diferença ( $p>0,05$ ) entre

os dois lados, diferindo dos valores encontrados por NASCIMENTO et al. (2003), em ovários também recuperados em matadouro, sendo o lado direito de  $9,06\pm 0,69$  mm e o esquerdo de  $6,40\pm 0,68$  mm, em vacas com atividade ovariana luteal cíclica.

Conforme ilustra a Tabela 2, houve correlação ( $r=0,46$ ;  $p<0,01$ ) entre o volume do ovário esquerdo e área do corpo lúteo, concordando com o valor de ( $r=0,69$ ;  $p<0,01$ ) descrito por NASCIMENTO et al. (2003).

Apesar de o diâmetro folicular médio observado ser de  $8,22\pm 3,99$  mm, folículos maiores do que 9 mm foram encontrados nos ovários, sendo essas gônadas separadas e observadas com relação aos corpos lúteos. Verificou-se que, em 53 (23,24%) dos 228 ovários avaliados, não houve diferença ( $p>0,05$ ) para o número de corpos lúteos cavitários inclusos ou protrusos; e maciços inclusos ou protrusos, entre os ovários direito e esquerdo. O CL do tipo maciço e protruso predominou sobre os outros tipos, estando presente em 23 (43,39%) dos 53 ovários. No entanto, 19 (35,84%) dos 53 ovários revelaram a presença de corpos lúteos cavitários ou maciços e inclusos, como se observa na Tabela 3.

Existem diferenças funcionais entre os corpos lúteos maciços e cavitários, mas a presença da cavidade não está relacionada com condições patológicas (OKUDA et al., 1988). Corpos lúteos que apresentam cavidade podem ser encontrados em animais gestantes (86%) e não gestantes (77%), sendo sua provável origem atribuída à ocupação incompleta da cavidade folicular pelas células durante a luteinização (KASTELIC et al., 1990). Esses corpos lúteos foram classificados como cavitários, quando o diâmetro de suas cavitações era superior a 1 cm (McENTEE, 1990). Quando o tamanho da cavidade relacionava-se com o estágio de desenvolvimento do tecido luteal, era maior na fase de formação do CL em relação ao CL desenvolvido (OKUDA et al., 1988).

Os ovários com CL cavitário estavam presentes em 17,85% do total de corpos lúteos (Tabela 4), resultado similar aos 16,3% relatados por NEVES et al. (2002) em vacas zebus. Houve predomínio de corpos lúteos maciços, com

82,14%, incidência essa semelhante à descrita por OKUDA et al. (1988), de 83,7%. O corpo lúteo classificado como maciço e protruso predominou sobre os demais tipos, sendo visualizado em 23 de um total de 53 ovários com CL.

No presente estudo, não houve diferença significativa para o lado direito e esquerdo, na presença de folículos com diâmetros iguais ou

superiores a 9 mm, nos ovários com corpos lúteos cavitários ou maciços (Tabela 3).

OKUDA et al. (1988), trabalhando com ovários obtidos de vacas da raça Holstein Friesian, recuperados em matadouro, relataram que os folículos são identificados no transcórter do ciclo estral, vindo a sofrer atresia em virtude da produção de progesterona pelo CL.

**TABELA 3.** Incidência de corpos lúteos (CL) em vacas zebus não prenhes, na presença de folículos com diâmetros iguais ou superiores a 9 mm, no município de Presidente Prudente, SP

	Ovário direito	Ovário esquerdo	Total	Teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ )
CL cavitário e incluído	0	3	3	$\chi^2 = 3,00^{NS}$
CL cavitário e protruído	3	8	11	$\chi^2 = 2,27^{NS}$
CL maciço e incluído	8	8	16	$\chi^2 = 0,00^{NS}$
CL maciço e protruído	10	13	23	$\chi^2 = 0,39^{NS}$
Total	21	32	53	

<sup>NS</sup> – não significativo a 5%

Para o número e porcentagem de corpos lúteos, presentes em 84 (36,84%) ovários de um total de 228, foram observados 55 (65,47%) no lado esquerdo e 29 (34,53%) no lado direito. Dos 84 ovários com CL, 22 (26,20%) eram do tipo incluído e 62 (73,80%) do tipo protruído (Tabela 4).

Houve maior número de corpos lúteos no ovário esquerdo (65,47%) em relação ao ovário direito (34,53%), diferindo dos dados obtidos por MELLO (2003). No presente trabalho, 26,20% do total dos corpos lúteos eram do tipo incluído (Tabela 4), sendo esse um achado de utilização prática, uma vez que a estrutura luteinizada pode não ser detectada por meio da palpação retal, durante a avaliação ginecológica, e assim levar a diagnóstico equivocado quanto à atividade ovariana luteal cíclica, concordando com outros estudos (RADOSTITIS & BLOOD, 1986; SPRECHER et al., 1989).

Não houve correlações significativas entre as variáveis área dos corpos lúteos, progesterona e cortisol (Tabela 5), resultado esse semelhante ao relatado por HASLER et al. (1980). No entanto, diverge dos relatos de BARUSELLI et al. (2000), no dia seis do ciclo, e de VASCONCELOS et al.

(2001), para vacas de leite. Pressupõe-se que o dia do ciclo e a raça possam influenciar na correlação entre área do CL e produção de  $P_4$ .

**TABELA 4.** Número e porcentagem quanto ao lado e tipo de corpos lúteos (CL) de vacas zebus não prenhes, no município de Presidente Prudente, SP

Característica do ovário (quanto ao lado com CL)	n	(%)
CL ovário esquerdo	55	65,47
CL ovário direito	29	34,53
Total de ovários com CL (quanto ao tipo de CL)	84	100
CL cavitário	15	17,85
CL maciço	69	82,14
CL incluído	22	26,19
CL protruído	62	73,80
Total de ovários com CL	84	

**TABELA 5.** Correlações entre área do corpo lúteo, progesterona (P<sub>4</sub>) e cortisol (C) de vacas zebus não prenhes, no município de Presidente Prudente, SP

Correlações	CL 1	CL 2	CL 3	CL 4
Área CL x P <sub>4</sub>	- 0,34 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>	- 0,41 <sup>NS</sup>	- 0,14 <sup>NS</sup>
Área CL x C	0,25 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>	- 0,08 <sup>NS</sup>	0,09 <sup>NS</sup>
P <sub>4</sub> x C	- 0,04 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>	0,25 <sup>NS</sup>

<sup>NS</sup> – não significativo a 5%

corpo lúteo - CL 1: até 1 cm<sup>2</sup>; CL 2: de 1,1 a 2 cm<sup>2</sup>; CL 3: de 2,1 a 3 cm<sup>2</sup> e CL 4: igual ou superior a 3,1 cm<sup>2</sup>

Do ponto de vista da aplicação prática dos estudos da morfometria dos ovários, RIBADU et al. (1994) compararam a avaliação de corpos lúteos entre os dias oito e doze após o estro, por meio de palpação via retal e concentração de progesterona plasmática, obtendo sensibilidade de 85% e predizibilidade positiva de 89,7%, respectivamente.

A progesterona revelou valor médio de 2,45±0,31ng/mL, mostrando a funcionalidade metabólica dos corpos lúteos; e o cortisol, nível de 1,54±0,27µg/dL. Não houve correlação entre progesterona e cortisol (Tabela 5), resultado similar aos achados descritos por ISOBE et al. (2007) em vacas de leite, portadoras ou não de cisto folicular no pós-parto. Essa mesma ausência de correlação hormonal foi descrita por WALKER et al. (2008) na raça Holandesa em animais com ou sem laminitite. COETZEE et al. (2008) utilizaram vacas de corte castradas e inteiras, não relatando diferença para os níveis de cortisol.

Graças ao avanço no conhecimento e à aplicação prática nas biotécnicas da reprodução, o estudo da morfofisiologia do ovário e da endocrinologia reprodutiva deve ser contínuo, para agregar novas informações.

## CONCLUSÕES

A área do corpo lúteo influencia no tamanho do ovário e predominam os corpos lúteos maciços e protrusos. Não existe correlação entre a produção de progesterona pelos corpos lúteos e a secreção de cortisol.

## AGRADECIMENTOS

Ao Frigorífico Bon-Mart.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, G. P.; KOT, K.; SMITH, C. A.; GINTHER, O. J. Selection of a dominant follicle and suppression of follicular growth in heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 30, p. 259-271, 1993.
- ADEYEMO, O.; HEATH, E. Plasma progesterone concentration in *Bos taurus* and *Bos indicus*. **Theriogenology**, v. 14, p. 411-420, 1980.
- AKINPELUMI, O.; ORJI, B. I. Gross morphological and morphometric changes in ovaries of cycling cows: *Bos indicus*. **Bulletin of Animal Health and Production in Africa**, v. 38, p. 431-436, 1990.
- BADINGA, L.; TATCHER, W.W.; WILCOX, C.J. Effect of season on follicular dynamics and plasma concentrations of estradiol-17β, progesterone and luteinizing hormone in lactating Holstein cows. **Theriogenology**, v. 42, p. 1263-1274, 1994.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.
- BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; CARVALHO, N. A. T. Aumento da taxa de prenhez em receptoras de embrião bovino pela utilização do protocolo *ovsynch* com inovulação em tempo fixo. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v. 28, p. 216, 2000.
- COETZEE, J. F.; LUBBERS, B. V.; TOERBER, S. E.; GEHRING, R.; THOMSON, D.U.; WHITE, B.J.; APLEY, M. D. Plasma concentrations of substance P and cortisol in beef calves after castration or stimulated castration. **American Journal Veterinary Research**, v. 69, n. 6, p. 751-762, 2008.
- DAVIDSON, A. P.; STABENFELDT, G. H. Controle da ovulação e do corpo lúteo. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 361-367, 2004.

- FIGUEIREDO, R. A.; BARROS, C. M.; PINHEIRO, O. L. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed *Bos taurus indicus* cattle. **Theriogenology**, v. 47, p. 1489-1505, 1997.
- FOLEY, G. L. Pathology of the corpus luteum of cows. **Theriogenology**, v. 45, p. 1413-1428, 1996.
- GINTHER, O. J. Emergency and deviation of follicles during the development of follicular waves in cattle. **Theriogenology**, v. 48, p. 75-87, 1997.
- HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2004. 315 p.
- HASLER, J. F.; BOWEN, R. A.; NELSON, L. D. Serum progesterone concentrations in cows receiving embryo transfer. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 58, p. 71-77, 1980.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal, 1999**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: nov. 2005.
- ISOBE, N.; YAMADA, K.; YOSHIMURA, Y. Involvement of plasma progesterone, oestradiol 17 $\beta$  and cortisol in ovulatory response to gonadotropin-releasing hormone in dairy cows with cystic follicles. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 42, n. 4, p. 370-375, 2007.
- JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J.C. **Histologia básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 433 p.
- KASTELIC, J. P.; PIERSON, R. A.; GINTHER, O. J. Ultrasonic morphology of corpora lutea and central cavities during the estrus cycle and early pregnancy in heifers. **Theriogenology**, v. 33, p. 487-498, 1990.
- McENTEE, K. **Reproductive pathology of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 1990. 425 p.
- MEGALE, F.; COUTO, E. S. Aspectos anatômicos do aparelho reprodutor de vacas azebuadas abatidas em matadouro. **Arquivo da Escola Superior de Veterinária da UREMIG**, v. 12, p. 529-535, 1959.
- MELLO, V. F. **Influência da receptora e do embrião sobre a viabilidade embrionária e sexo determinados através da ultrassonografia**. 2003. 104 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- NASCIMENTO, A. P.; PINHEIRO, N. L.; SALES, A.; VIANA, J. H. Correlação morfométrica do ovário de fêmeas bovinas em diferentes estádios reprodutivos. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 126-132, 2003..
- NEVES, M.M.; MARQUES JÚNIOR, A. P.; SANTANA, C. V.; LIMA, F. P. C.; ZAMBRANO, W. J. Características de ovários de fêmeas zebu (*Bos taurus indicus*), colhidos em abatedouros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, p. 1-5, 2002.
- OKUDA, K.; KITO, S.; SATO, K. A study of the central cavity in the bovine corpus luteum. **Veterinary Record**, v. 123, p. 180-183, 1988.
- PATHIRAJA, N.; OYEDIPE, E. O.; VOH, A. A. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of corpora lutea in zebu cows. **Brazilian Veterinary Journal**, v. 142, p. 467-471, 1986.
- PIMENTEL, C. A. **Hipoplasia ovariana num rebanho Gir: aspectos clínicos, histopatológicos e hereditários**. 1973. 55 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1973.
- RADOSTITIS, O. M.; BLOOD, D.C. **Manual de controle da saúde e produção de animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1986. 189 p.
- RIBADU, A.Y.; WARD, W. R.; DOBSON, H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. **Veterinary Record**, v. 135, p. 452-457, 1994.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. 1134 p.
- SOTO, H. C.; GONZALEZ, M.; ROSSI, M.; GODOY, S.; BELLO, A. Evaluation de la actividad ovarica de bovinos explotados en condiciones tropicales. **Zootecnia Tropical**, v. 17, p. 3-17, 1999.
- SPRECHER, D. J.; NIBEL, R. L.; WHITMAN, S. S. The predictive value, sensivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of bovine luteal status. **Theriogenology**, v. 31, p. 1165-1172, 1989.
- VASCONCELOS, J. L. M.; SARTORI, R.; OLIVEIRA, H.N.; GUENTER, J. G.; WILTBANK, M. C. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. **Theriogenology**, v. 56, p. 307-314, 2001.
- WALKER, S.L.; SMITH, R.F.; JONES, D.N.; ROUTLY, J.E.; DOBSON, H. Chronic stress, hormone profiles and



estrus intensity in dairy cattle. **Hormones and Behavior**, v. 53, n. 3, p. 493-501, 2008.

lactating dairy cows. **Reproduction and Development**, v. 51, n. 1, p. 99-107, 2005.

YOSHIDA, C.; NAKAO, T. Response of plasma cortisol and progesterone after ACTH challenge in ovariectomized

---

Protocolado em: 21 nov. 2007. Aceito em: 13 fev. 2009.