

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

**REPETIBILIDADE DO DIÂMETRO DO FOLÍCULO DOMINANTE E CORPO
LÚTEO DENTRO DE CICLOS ESTRAIS EM BOVINOS DE CORTE**

GABRIELA RIOS DA FONSECA

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia

Dom Pedrito

2013

F676r Fonseca, Gabriela Rios da

Repetibilidade do diâmetro do folículo dominante e corpo lúteo dentro de ciclos estrais em bovinos de corte / Gabriela Rios da Fonseca ; orientadora Profa. Dra. Adriana Pires Neves. – Dom Pedrito : UNIPAMPA, Curso de Zootecnia, 2013.

1. Vaca 2. Reprodução 3. Ultrassonografia I. Título
CDD

636.2

GABRIELA RIOS DA FONSECA

**REPETIBILIDADE DO DIÂMETRO DO FOLÍCULO DOMINANTE E CORPO
LÚTEO DENTRO DE CICLOS ESTRAIS EM BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Adriana Pires Neves

**Dom Pedrito
2013**

GABRIELA RIOS DA FONSECA

**REPETIBILIDADE DO DIÂMETRO DO FOLÍCULO DOMINANTE E CORPO
LÚTEO DENTRO DE CICLOS ESTRAIS EM BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Adriana Pires Neves
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Prof. Dr. José Acélio Silveira da Fontoura Junior
Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer a todas as pessoas que de algum modo, nos momentos tristes ou felizes, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço a todos de coração.

Gostaria de agradecer a minha família que sempre me apoiou em todas as minhas escolhas e meu deu todo o suporte mental e financeiro para que eu conseguisse concluir a minha graduação com um trabalho tão importante para minha vida. Minha mãe Maria do Carmo Rios, que é meu orgulho, minha irmã que é minha admiração, meu pai que é um grande amigo, meu irmão que é meu segundo pai, minha cunhada que é como uma irmã e principalmente meus avós Eliézer Rios e Leda Rios por serem um exemplo de vida!

Agradeço também a Deus por estar sempre presente no meu caminho me guiando nas melhores escolhas.

Agradeço a Prof. Dra. Adriana P. Neves pela amizade, confiança e oportunidade de ter me proporcionado o prazer de ter feito esse trabalho com o Prof. Eduardo Gastal, pessoa que admiro e tenho muito orgulho de ter conhecido, assim como a Dra. Melba Gastal, Dra. Deborah Padilha e Dra. Aurea Wischral por todo o carinho e atenção que tiveram comigo no meu ano de estágio nos EUA.

Gostaria de agradecer aos meus queridos amigos irmãos que a faculdade me presenteou, Bruno Aquino, Sílvia Prates, Maiara Oliveira, Renata Brum, Eduardo Moura, Bibiana Santos e Stênio Lessa, e também aos outros não menos queridos mas também muito especiais Daniel Pinto, Marlon Barbosa, Pablo Tavares, Natália Marins e Marcio Maciel.

Não posso deixar de agradecer minhas irmãs mais novas que sempre torceram pelo meu sucesso, Manuela Fonseca e Fabiana Carvalho.

Agradeço também a Universidade Federal do Pampa, e a todas as pessoas que conheci, professores, funcionários e colegas de faculdade.

Obrigado a todas as pessoas que contribuíram para meu sucesso e para meu crescimento como pessoa. Sou o resultado da confiança e da força de cada um de vocês.

Obrigado por fazerem do aprendizado não um trabalho, mas um contentamento, por fazerem com que me sentisse uma pessoas de valor, por me ajudarem a descobrir o que fazer de melhor e, assim, fazê-lo cada vez melhor. Obrigado por afastarem o medo das coisas que eu pudesse não compreender, levando-me, por fim, a compreendê-las. Por resolverem o que achava complicado, por serem pessoas dignas de minha total confiança e a quem pude recorrer quando a vida se mostrou difícil. Obrigado por me convencerem de que sou melhor do que suspeitei!”

EPÍGRAFE

Nunca tenha certeza de nada,
porque a sabedoria começa com a dúvida
(Freud)

RESUMO

A Ultrassonografia transretal tem sido utilizada para estudar repetibilidade em diversas características ovarianas, tais como o número de folículos e os padrões de ondas foliculares por ciclo estral. Porém, há uma falta de informação sobre a repetibilidade do diâmetro do folículo pré-ovulatório, bem como o diâmetro do corpo lúteo subsequente entre consecutivos ciclos estrais em bovinos. Os objetivos do presente estudo foram investigar a repetibilidade do diâmetro do folículo ovulatório dominante (DOF) e corpo lúteo (CL) entre ciclos estrais consecutivos dentro do mesmo animal. A repetibilidade do máximo diâmetro do folículo dominante (DF) das ondas anovulatórias e ovulatórias e sua correlação com o máximo diâmetro do CL subsequente foram avaliados. Vacas de corte não lactantes (n=11; 4 anos) da raça Aberdeen Angus foram usadas no período de Maio a Dezembro no hemisfério Norte do Estado de Illinois USA. O diâmetro do maior folículo e do corpo lúteo foram mensurados diariamente por B-mode ultrassonografia transretal usando o transdutor linear 6.5 MHz (Mindray M5Vet; Nanshan, China). O mesmo operador realizou todos os escaneamentos. Os components de variância foram analisados usando o PROC MIXED abordagem do modelo do SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC) ou pela ANOVA. Correlações (r) entre ciclos estrais consecutivos e pontos específicos foram analisados pelo teste de Spearman e utilizados, bem como uma indicação de repetibilidade e associados entre duas variáveis. Um total de 72 ciclos estrais completos e consecutivos foram estudados com uma média de 6.5 ± 0.4 ciclos estrais (variação, 5 a 9 por animal). O número de ciclos estrais com 2-, 3-, e 4- ondas foliculares foi 54 (75%), 17 (24%) e 1 (1%), respectivamente. A repetibilidade total ($R = 0.8$) e correlação ($r = 0.9$, $p < 0.05$) do dia -6 to -1 (Dia 0 = ovulação) para o diâmetro do DOF entre os ciclos consecutivos dentro de animais variou de $R = 0.6$ a 0.9 e $r = 0.7$ a 1.0 , respectivamente. Considerando, alta repetibilidade ($R = 0.7$) e correlação ($r = 0.7$, $p < 0.05$) foram observadas em 82% (9/11) e 100% (11/11) dos animais, respectivamente. A média do diâmetro máximo do DF foi maior ($P < 0.0001$) em ondas ovulatórias (14.4 ± 0.2 mm) quando comparada a ondas anovulatórias (13.4 ± 0.2 mm); e a repetibilidade entre os ciclos para cada onda foi alta ($R = 0.6$). A repetibilidade total ($R = 0.7$) e a correlação ($r = 0.7$, $p < 0.05$) para o diâmetro do CL entre consecutivos ciclos dentro de animais variaram entre $R = 0.6$ a 0.9 e $r = 0.5$ a 0.9 , respectivamente. Além disso, 82% (9/11) e 64% (7/11) de todos os animais apresentaram uma elevada repetibilidade ($R = 0.7$) e correlação ($r = 0.7$, $p < 0.02$) para o diâmetro do CL. Os diâmetros do DOF e do CL do dia -6 ao dia 5 foram altamente relacionados ($r = 0.7$; $p <$

0.0001). Os resultados do presente estudo demonstraram, pela primeira vez, que o diâmetro do DOF e CL foram altamente repetitivos entre ciclos estrais dentro das mesmas vacas, e que o diâmetro do CL foi diretamente influenciado pelo diâmetro do DOF.

Palavras-chave: vaca, reprodução, ultrassonografia

ABSTRACT

Transrectal ultrasonography has been used to study the repeatability of several ovarian characteristics, such as the number of follicles and follicular wave patterns per estrous cycle. However, there is a lack of information on the repeatability of the diameter of the preovulatory follicle as well as the diameter of the subsequent corpus luteum among consecutive estrous cycles in cattle. The aims of the present study were to investigate the repeatability of the diameter of the dominant ovulatory follicle (DOF) and corpus luteum (CL) among consecutive estrous cycles within animals. In addition, the repeatability of the maximum diameter of the dominant follicle (DF) from anovulatory and ovulatory waves and its correlation with the subsequent CL maximum diameter was evaluated. Non-lactating beef cows ($n = 11$; 4 years old) of Aberdeen Angus breed were used from May to December in the Northern Hemisphere. Diameters of the largest follicle and corpus luteum were measured daily by B-mode transrectal ultrasonography using a 6.5 MHz linear-array transducer (Mindray M5Vet; Nanshan, China). The same operator performed all scans. Variance components obtained from a PROC MIXED model or one-way ANOVA were used to calculate repeatability. Correlations (r) between consecutive estrous cycles and specific end points were carried out by the Spearman test and used as an indication of repeatability and association between two variables. A total of 72 estrous cycles were studied with an average of 6.5 ± 0.4 estrous cycles (range, 5–9) per animal. The number of estrous cycles with 2-, 3-, and 4-wave patterns were 54 (75%), 17 (24%) and 1 (1%), respectively. The overall repeatability ($R = 0.8$) and correlation ($r = 0.9$, $p < 0.05$) from Day -6 to -1 (Day 0 = ovulation) for DOF diameter among consecutive estrous cycles within animals ranged from $R = 0.6$ to 0.9 and $r = 0.7$ to 1.0, respectively. In this regard, high repeatability ($R \geq 0.7$) and correlation ($r \geq 0.7$, $p < 0.05$) were observed in 82% (9/11) and 100% (11/11) of the animals, respectively. The mean maximum diameter of the DF was greater ($p < 0.0001$) in ovulatory (14.4 ± 0.2 mm) compared to anovulatory (13.4 ± 0.2 mm) waves; and the repeatability among cycles for each wave was high ($R = 0.6$). The overall repeatability ($R = 0.7$) and correlation ($r = 0.7$, $p < 0.05$) for CL diameter among consecutive estrous cycles within animals ranged from $R = 0.6$ to 0.9 and $r = 0.5$ to 0.9, respectively. Moreover, 82% (9/11) and 64% (7/11) of all animals had high repeatability ($R \geq 0.7$) and correlation ($r = 0.7$, $p < 0.02$) for CL diameter. The diameters of the DOF and CL from Day -6 to 5 were highly correlated ($r = 0.7$; $p < 0.0001$). The results of the present study demonstrated, for the first time, that DOF

and CL diameters were highly repeatable among estrous cycles within cows, and that CL diameter was directly influenced by DOF diameter.

Keywords: cow, reproduction, ultrasonography

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Vacas Aberdeen Angus suplementadas com feno de gramíneas da região.....	16
FIGURA 2	Mapa de rastreamento folicular.....	18
FIGURA 3	Mensuração do diâmetro do folículo.....	18
FIGURA 4	Mensuração do diâmetro do corpo lúteo.....	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1:	Distribuição dos ciclos estrais da vacas.....	17
TABELA 2:	Número de ciclos estrais por animal em porcentagem.....	20
TABELA 3:	Repetibilidade e correlação entre os ciclos estrais.....	20

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Ultrassom utilizado Mindray M5Vet.....	26
APÊNDICE B	Animais utilizados durante o experimento.....	26
APÊNDICE C	Manejo com os animais.....	27
APÊNDICE D	Tronco de contenção.....	27
APÊNDICE E	Coleta de dados.....	28
APÊNDICE F	Manejo pós palpação.....	28
APÊNDICE G	Mapa de rastreamento para coleta de dados.....	29
APÊNDICE H	Análise estatística da repetibilidade do folículo dominante ovulatório do dia -6 ao dia -1 no o mesmo animal.....	30
APÊNDICE I	Análise estatística da repetibilidade e correlação do corpo lúteo.....	30
APÊNDICE J	Análise estatística da repetibilidade do máximo diâmetro do folículo dominante anovulatório versus o máximo diâmetro do folículo ovulatório.....	31
APÊNDICE L	Gráfico da repetibilidade do folículo pré ovulatório.....	32
APÊNDICE M	Gráfico da repetibilidade do corpo lúteo.....	32
APÊNDICE N	Análise estatística da repetibilidade do corpo lúteo no mesmo animal do dia 1 ao dia 21.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
	2.1 Animais	16
	2.2 Desenho experimental.....	17
	2.3 Ultrassonografia	17
	2.4 Análise estatística.....	19
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
	3.1 Ondas foliculares.....	20
	3.2 Repetibilidade e correlação do diâmetro do folículo dominante do dia -6 ao dia -1.....	20
	3.3 Ondas ovulatórias X Ondas anovulatórias.....	21
	3.4 Repetibilidade e correlação do diâmetro do corpo lúteo.....	21
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
	APÊNDICES	25

1. INTRODUÇÃO

O crescimento, desenvolvimento e maturação dos folículos ovarianos são processos fundamentais para a alta eficiência reprodutiva em animais de produção. Uma melhor compreensão da fisiologia reprodutiva em bovinos, em particular relacionada com a função ovariana (PIERSON & GINTHER, 1984; ADAMS et al., 1992; GINTHER et al., 1996) tem sido alcançada nos últimos 20 anos, devido ao uso de ultrassonografia e o desenvolvimento de ensaios hormonais mais precisos. O ciclo estral bovino dura de 18-24 dias, constituído por uma fase lútea (14 -18 dias) e uma folicular (4 -6 dias), durante o ciclo, há geralmente dois, três ou até quatro ondas de crescimento do folículo ovariano . Cada onda de crescimento folicular consiste em um período de surgimento de um grupo de folículos, a seleção de um folículo dominante e atresia ou a ovulação do folículo dominante. Estas ondas de crescimento folicular, inicialmente estabelecidos durante o período pré-puberdade precoce do desenvolvimento de ocorrer ao longo de todo o ciclo, com apenas o folículo dominante (DF) do final da onda coincidindo com a fase folicular que sofre ovulação e maturação final. Funções ovarianas (crescimento do folículo, a ovulação, a luteinização e a luteólise) são regulados pelos hormônios endócrinos do hipotálamo (hormônio liberador de gonadotropina), lobo anterior da hipófise (hormônio folículo-estimulante e hormônio luteinizante), ovários (progesterona, estradiol e inibinas) e do útero (prostaglandina F2 α). (N. FORDER et al. 2011).

A ultrassonografia transretal tem sido utilizada para estudar repetibilidade em diversas características ovarianas, tais como o número de folículos e os padrões de ondas foliculares por ciclo estral. Com a descoberta do rastreamento de folículos individuais usando ultrassonografia, estabeleceu-se que o desenvolvimento folicular ocorre em ondas em éguas, bem como em vacas (SIROIS J et al 1989; BERGFELT DR et al 1993; GINTHER OJ et al 1996). A análise da ultrassonografia ovariana pode ser usada de forma confiável pelos pesquisadores para identificar vacas que constantemente têm baixos ou altos números de folículos durante ondas, proporcionando assim um novo modelo experimental para determinar as causas e o significado fisiológico da alta variação no número de folículos antrais durante ondas foliculares entre as espécies de ovulação simples, tais como bovinos e seres humanos (DAVID S. BURNS et al., 2005). Outros trabalhos mostraram que, apesar de uma grande variação no recrutamento folicular entre animais, a alta repetibilidade e a boa previsibilidade

do recrutamento folicular demonstra a possibilidade de caracterizar animais com o seu potencial para o crescimento folicular (R. BONI et al., 1997).

Sabe-se que a maioria dos ciclos estrais em bovinos (95%) são compostos de duas ou três ondas foliculares (ADAMS et al., 2008) mesmo que os fatores que determinam se um animal desenvolverá duas ou três ondas foliculares ainda não sejam compreendidos. (SICHTAR et al., 2010). A repetibilidade do padrão de ondas não tem sido estudada extensivamente, ainda que pareça não haver nenhuma raça ou predileção de idade específica para um dado padrão de onda em *Bos taurus*. (SARTORI et al., 200; DRIANCOURT 2001).

Porém, há uma falta de informação sobre a repetibilidade do diâmetro do folículo pré-ovulatório, bem como o diâmetro do corpo lúteo subsequente entre consecutivos ciclos estrais em bovinos. Os objetivos do presente estudo foram: investigar a repetibilidade do diâmetro do folículo ovulatório dominante (DOF) e do corpo lúteo (CL) entre ciclos estrais consecutivos dentro do mesmo animal, já que o diâmetro folicular é utilizado como uma ferramenta de orientação para prever a ovulação na égua (J. CUERVO ARANGO et al., 2008). Também foi, a repetibilidade do máximo diâmetro do folículo dominante (DF) das ondas anovulatórias e ovulatórias e sua correlação com o máximo diâmetro do CL subsequente foram avaliados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Animais

O experimento foi desenvolvido no hemisfério Norte do Estado de Illinois USA no Centro de Bovinocultura de Corte (Beef Center) da Universidade do Sul de Illinois (Southern Illinois University – SIU), durante os meses de maio a dezembro de 2011. Utilizaram-se 11 vacas da raça Aberdeen Angus, não lactantes, com idade média de 4 anos. Os animais eram suplementados duas vezes ao dia com feno de gramíneas da região.



FIGURA 1: Vacas Aberdeen Angus suplementadas com feno de gramíneas da região

2.2. Desenho experimental

Foram utilizados um total de 72 ciclos estrais consecutivos, divididos entre 11 vacas, onde um animal apresentou 9 ciclos estrais consecutivos, dois animais apresentaram 8 ciclos estrais consecutivos, dois animais apresentaram 7 ciclos estrais consecutivos, três animais apresentaram 6 ciclos estrais consecutivos e três animais apresentaram 5 ciclos estrais consecutivos com uma média de 6.5 ± 0.4 ciclos estrais (variação, 5 a 9 por animal).

TABELA 1
Distribuição dos ciclos estrais da vacas

	Nº de animais	Nº de ciclos estrais por animal	Total de ciclos estrais
	1	9	9
	2	8	16
	2	7	14
	3	6	18
	3	5	15
Total	11		72

2.3. Ultrassonografia

O diâmetro do maior folículo e do corpo lúteo foram mensurados diariamente por B-mode ultrassonografia transretal usando o transdutor linear 6.5 MHz (Mindray M5Vet; Nanshan, China). O mesmo operador realizou todos os escaneamentos. Folículos pré-ovulatórios foram rastreados com base na taxa de crescimento a partir de 6 dias antes da ovulação (dia -6) até a ovulação (Dia 0). Após a ovulação, o diâmetro do corpo lúteo foi medido diariamente até ao início do próximo ciclo estral. O diâmetro do folículo e do corpo lúteo foi obtido através da média dos lados da estrutura (folículo ou corpo lúteo).



FIGURA 2: Mapa de rastreamento folicular

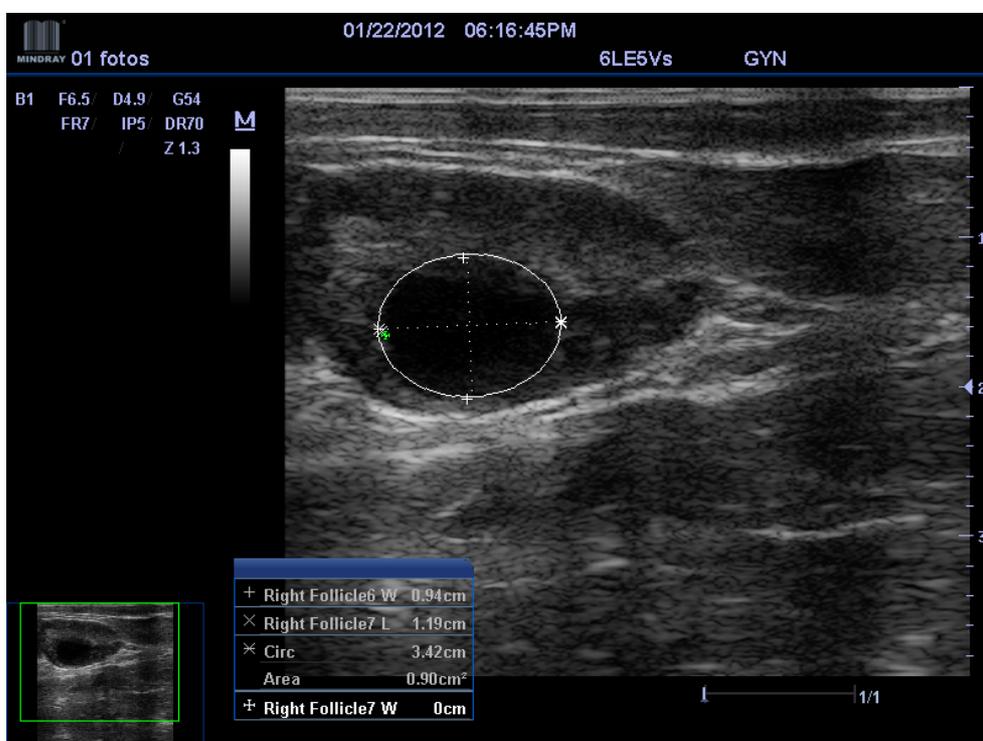


FIGURA 3: Mensuração do diâmetro do folículo

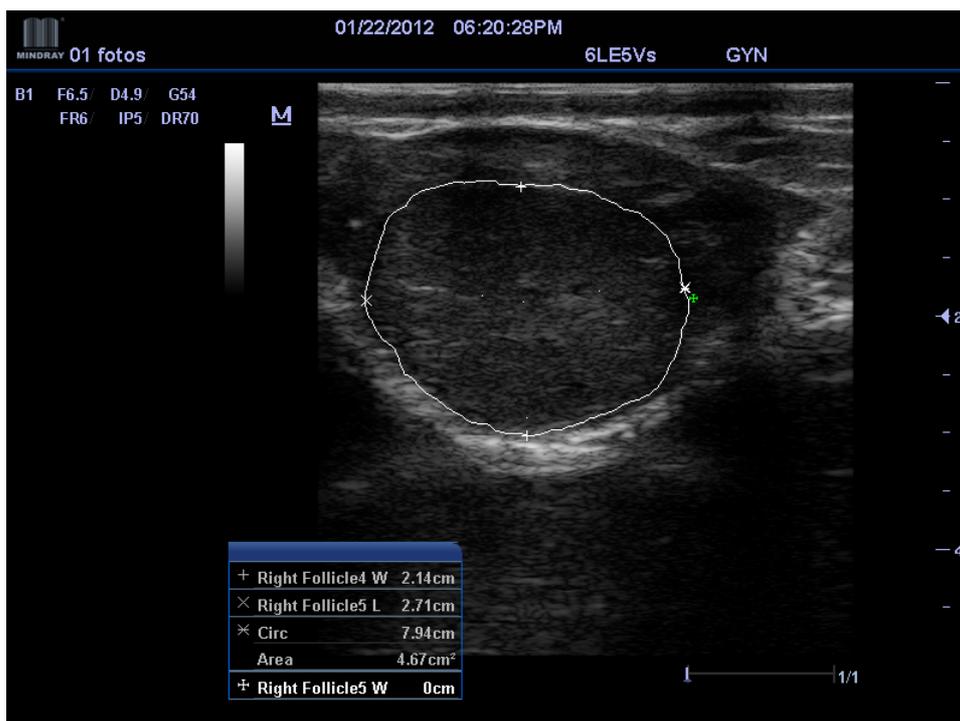


FIGURA 4: Mensuração do diâmetro do corpo lúteo

2.4. Análise estatística

Repetibilidade (R, variação 0–1, onde 1 = máximo) é definida como a proporção da variância total que pode ser atribuída ao animal ou dia de variância do ciclo estral. Os componentes de variância foram analisados usando o PROC MIXED abordagem do modelo do SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC) ou pela ANOVA. Correlações (r) entre ciclos estrais consecutivos e pontos específicos foram analisados pelo teste de Spearman e utilizados, bem como uma indicação de repetibilidade e associados entre duas variáveis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ondas foliculares

O número de ciclos estrais com 2-,3-, e 4- ondas foliculares foi 54 (75%), 17 (24%) e 1 (1%), respectivamente.

TABELA 2

Número de ciclos estrais por animal em porcentagem

Nº de ondas foliculares	Nº de ondas por animal	Porcentagem do nº de ondas por animal
2	54	75%
3	17	24%
4	1	1%

3.2. Repetibilidade e correlação do diâmetro do folículo dominante do dia -6 ao dia -1

A repetibilidade total ($R = 0.8$) e correlação ($r = 0.9$, $p < 0.05$) do dia -6 ao -1 (Dia 0 = ovulação) para o diâmetro do DOF entre os ciclos consecutivos dentro de animais variou de $R = 0.6$ a 0.9 e $r = 0.7$ a 1.0 , respectivamente.

Considerando, alta repetibilidade ($R = 0.7$) e correlação ($r = 0.7$, $p < 0.05$) foram observadas em 82% (9/11) e 100% (11/11) dos animais, respectivamente.

TABELA 3

Repetibilidade e correlação dos animais entre os ciclos

Repetibilidade	Correlação
($R = 0.7$)	($r = 0.7$, $p < 0.05$)
82% (9/11)	100% (11/11)

Os diâmetros do DOF e do CL do dia -6 ao dia 5 foram altamente relacionados ($r = 0.7; p < 0.0001$).

3.3. Ondas ovulatórias X Ondas anovulatórias

A média do diâmetro máximo do DF foi maior ($P < 0.0001$) em ondas ovulatórias (14.4 ± 0.2 mm) quando comparada a ondas anovulatórias (13.4 ± 0.2 mm); e a repetibilidade entre os ciclos para cada onda foi alta ($R = 0.6$).

3.4. Repetibilidade e correlação do diâmetro do corpo lúteo

A repetibilidade total ($R = 0.7$) e a correlação ($r = 0.7, p < 0.05$) para o diâmetro do CL entre consecutivos ciclos dentro de animais variaram entre $R = 0.6$ a 0.9 e $r = 0.5$ a 0.9 , respectivamente.

Além disso, 82% (9/11) e 64% (7/11) de todos os animais apresentaram uma elevada repetibilidade ($R = 0.7$) e correlação ($r = 0.7, p < 0.02$) para o diâmetro do CL.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo demonstraram, pela primeira vez, que o diâmetro do folículo ovulatório dominante (DOF) e corpo lúteo (CL) foram altamente repetitivos entre ciclos estrais dentro das mesmas vacas, e que o diâmetro do CL foi diretamente influenciado pelo diâmetro do DOF. Isso tem grande importância para uma seleção genética, onde é preferível escolher animais que apresentem maior diâmetro de folículo pré - ovulatório, assim tendo um maior diâmetro de corpo lúteo, terão uma maior produção de progesterona, hormônio responsável pela manutenção de gestação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, G.P., MATTERI, R.L., KASTELIK, J.P., KO, J.C., GINTHER, O.J. Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. *J. Reprod. Fertil.* 94, 177–188. 1992

BERGFELT DR, GINTHER OJ. Relationship between FSH surges and follicular waves during the estrous cycle in mares. *Theriogenology* 1993; 39:781-796.

DAVID S. BURNS, FERMIN JIMENEZ-KRASSEL, JANET L.H. IRELAND, PHIL G. KNIGHT, JAMES J. IRELAND. Numbers of Antral Follicles During Follicular Waves in Cattle: Evidence for High Variation Among Animals, Very High Repeatability in Individuals, and an Inverse Association with Serum Follicle-Stimulating Hormone Concentrations. *Biology of Reproduction* 73, 54-62. 2005

DRIANCOURT M.A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology*, 55, 1211–1239. 2001

G.P. ADAMS, R. JAISWAL, J. SINGH, P. MALHI . Progress in understanding ovarian follicular dynamics in cattle . *Theriogenology* 69 (2008) 72-80

GINTHER OJ, WILTBANK MC, FRICKE PM, GIBBONS JR, KOT K. Selection of the dominant follicle in cattle. *Biol Reprod* 1996; 55:1187-1194.

J. CUERVO ARANGO , J.R. NEWCOMBE . Repeatability of preovulatory follicular diameter and uterine edema pattern in two consecutive cycles in the mare and how they are influenced by ovulation inductors. *Theriogenology* 69 (2008) 681–687

J. SICTAR R. TOLMAN, R. RAJMON, P. KLABANOVA, P. BERKA, J. VOLEK. A comparison of the follicular dynamics in heifers of the Czech Fleckvieh and Holstein breeds. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 2010 (6): 234–242

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

JJ.IRELAND, F.WARD, F.JIMENEZ-KRASSEL, J.L.H.IRELAND, G.W.SMITH, P.LONERGAN AND A.C.O.EVANS. Follicle numbers are highly repeatable within

individual animals but are inversely correlated with FSH concentrations and the proportion of good-quality embryos after ovarian stimulation in cattle. *Human Reproduction* Vol.22, No.6 pp. 1687-1695, 2007

N. FORDE, M.E. BELTMAN, P. LONERGAN, M. DISKIN, J.F. ROCHE, M.A. CROWEA. Oestrous cycles in *Bos taurus* cattle. *Animal Reproduction Science* 124 (2011) 163–169

O.J. GINTHER, L. KNOPF, and J. P. KASTELIC . Ovarian Follicular Dynamics in Heifers during Early Pregnancy. *Biology of Reproduction* 41,247-254 (1989)

PIERSON, R.A., GINTHER, O.J . Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology* 21, 495–504. 1984

R BONI, LA MWM ROELOFSEN, MC PIETERSE, J KOGUT AND THAM KRUIP. Follicular dynamics, repeatability and predictability of follicular recruitment in cows undergoing repeated follicular puncture. *Theriogenology* 48:277-289. (1997)

SIROIS J, BALL BA, FORTUNE JE. Patterns of growth and regression of ovarian follicles during the oestrous cycle and after hemiovariectomy in mares. *Equine Vet J* 1989; 8(suppl):43-48.

SARTORI R, FRICKE PM, FERREIRA JC, GINTHER OJ, WILTBANK MC. Follicular deviation and acquisition of ovulatory capacity in bovine follicles. *Biology of Reproduction*, 65: 1403– 1409. (2001).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ultrassom utilizado Mindray M5Vet



APÊNDICE B – Animais utilizados durante experimento



APÊNDICE C – Manejo com os animais



APÊNDICE D – Tronco de contenção



APÊNDICE E – Coleta de dados



APÊNDICE F – Manejo pós palpação



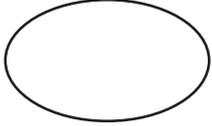
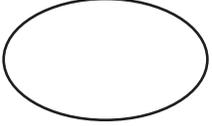
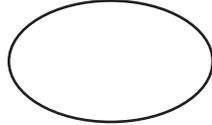
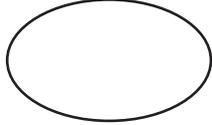
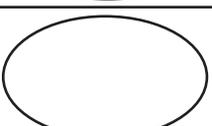
APÊNDICE G – Mapa de rastreamento para coleta de dados

P1-GRF-11

COW #: _____

**Quantification, Morphology and Viability Analysis of Bovine
Preantral Follicles from In vivo Pick-up Method**

AGE:.....
BW:..... BC:.....

DATE	LEFT OVARY	RIGHT OVARY	COMMENTS
			E
			E
			E
			E
			E
			E

APÊNDICE H - Análise estatística da repetibilidade do folículo dominante ovulatório do dia -6 ao dia -1 entre o mesmo animal

COV 1	Cycle	-6	-5	-4	-3	-2	-1		REPEATABILITY	CORRELATION
1	1	11	12	12	13	14	15	1X2	0,82477	1
1	2	9,0	10,0	10,0	12,0	13,0	14,0	2X3	0,97321	0,98561
1	3	8,0	9,0	10,0	11,0	13,0	14,0	3X4	0,97627	0,98561
1	4	8,0	9,0	9,0	10,0	12,0	14,0	4X5	0,87723	0,97059
1	5	9,0	10,0	11,0	12,0	12,0	13,0	5X6	0,87576	0,98561
1	6	10,0	10,5	11,0	13,0	14,0	15,0	6X7	0,84836	0,88571
1	7	11,3	12,0	11,7	12,5	13,7	13,0	7X8	0,89726	0,94286
1	8	11,3	12,0	11,9	13,5	14,0	14,4	8X9	0,84007	0,94286
1	9	8,5	10,6	11,6	12,0	13,5	14,3	Mean	0,889	0,96236
									P-value	0.02-0.0001

Sequential Cycles 1 x 2
From Day -6 to Day -1
Spearman Correlation 1
P-Value < 0.0001

Coefficient of Repeatability

Anova: Single Factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	2	20	10	2
Column 2	2	22	11	2
Column 3	2	22	11	2
Column 4	2	25	12,5	0,5
Column 5	2	27	13,5	0,5
Column 6	2	29	14,5	0,5

Repeatability Coefficient calculation

r = 0,825

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	Fcrit
Between Groups	29,4167	5	5,88333	4,70667	0,04296	4,38797
Within Groups	7,5	6	1,25			
Total	36,9167	11				

APÊNDICE I - Análise estatística da repetibilidade e correlação do corpo lúteo

P1-GRF-11		CL Sequential cycles	
Repeatability		Correlation	
Cow 1	0,74122	Cow 1	0,712
Cow 2	0,69993	Cow 2	0,922
Cow 3	0,80304	Cow 3	0,762
Cow 5	0,60981	Cow 5	0,778
Cow 6	0,8627	Cow 6	0,875
Cow 7	0,71133	Cow 7	0,54
Cow 8	0,57229	Cow 8	0,619
Cow 9	0,7479	Cow 9	0,487
Cow 10	0,75863	Cow 10	0,864
Cow 11	0,70553	Cow 11	0,563
Cow 12	0,86245	Cow 12	0,836
Mean	0,7	Mean	0,7
SEM	0,03	SEM	0,05
N	11	N	11

APÊNDICE J - Análise estatística da repetibilidade do máximo diâmetro do folículo dominante anovulatório versus o máximo diâmetro do folículo ovulatório.

P1-GRF-11		Maximum Diameter DF during anovulatory and ovulatory waves	
Repeatability among cycles within waves			
Cows	Cycles	ANOV	OV
1	1	14.0	14.0
1	2	13.0	13.0
1	3	14.0	15.0
1	4	13.5	13.7
1	5	14.0	14.4
1	6	11.6	14.3
2	1	12.0	14.0
2	2	13.0	16.0
2	3	13.0	14.0
2	4	13.0	14.5
2	5	13.4	16.2
3	1	13.0	14.0
3	2	15.0	13.5
3	3	14.0	15.0
3	4	14.5	14.7
3	5	12.9	13.8
5	1	12.0	15.0
5	2	13.0	14.0
5	3	15.0	16.0
5	4	13.0	13.0
5	5	14.2	14.0
6	1	13.0	16.0
6	2	14.0	14.0
6	3	12.0	14.0
6	4	14.0	14.0
6	5	10.5	14.2
6	6	12.5	14.0
6	7	12.6	14.0
7	1	13.0	15.0
7	2	15.0	15.0
7	3	17.0	15.3
7	4	13.1	13.3
7	5	14.5	14.3
8	1	13.0	15.0
8	2	15.0	17.0
8	3	13.5	15.4
9	1	14.0	15.0
9	2	15.0	14.0
9	3	14.0	14.0
9	4	17.0	13.1
9	5	12.6	15.2
10	1	11.0	15.0
10	2	13.0	14.0
10	3	10.5	11.3
10	4	14.0	14.0
11	1	14.0	15.0
11	2	14.0	16.0
11	3	14.5	16.6
11	4	13.0	14.4
12	1	11.0	13.0
12	2	13.0	15.0
12	3	13.0	14.0
12	4	14.2	12.0
12	5	13.3	11.5
		13.4	14.4
	SEM	0.2	0.2
	N	54	54

Repeatability Coefficient calculation

$r = 0,941$

Anova: Single Factor

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	54	724,9	13,424	1,6928
Column 2	54	775,7	14,365	1,2831

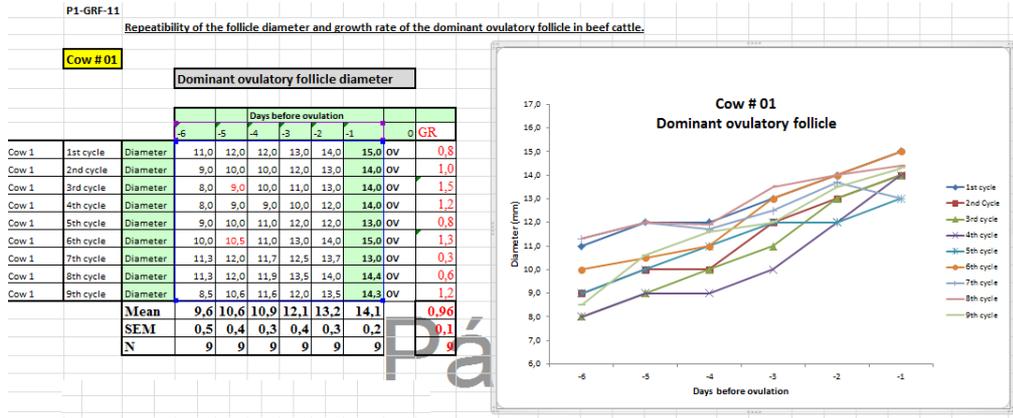
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	Fcrit
Between Groups	23,895	1	23,895	16,059	0,0001	3,9307
Within Groups	157,72	106	1,4879			
Total	181,62	107				

Maximum DOF versus Maximum ANOV DF

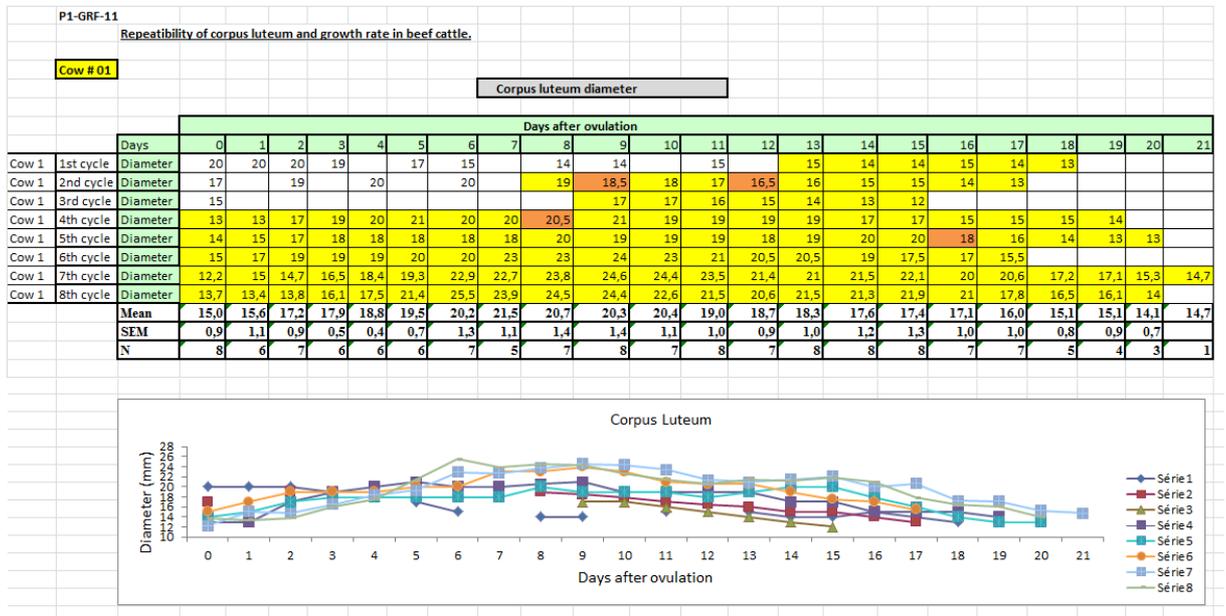
P<0.0001

Página 1

APÊNDICE L – Gráfico da repetibilidade do folículo pré ovulatório.



APÊNDICE M – Gráfico da repetibilidade do corpo lúteo.



APÊNDICE N - Análise estatística da repetibilidade do corpo lúteo entre o mesmo animal do dia 1 ao dia 21

Cow # 01	1st cycle	20	20	20	19		17	15		14	14		15		15	14	14	15	14	13					
Cow # 01	2nd cycle	17		19		20		20		19	18,5	18	17	16,5	16	15	15	14	13						
Cow # 01	3rd cycle	15										17	17	16	15	14	13	12							
Cow # 01	4th cycle	13	13	17	19	20	21	20	20	20,5	21	19	19	19	19	19	17	17	15	15	15	14			
Cow # 01	5th cycle	14	15	17	18	18	18	18	18	20	19	19	19	18	19	20	20	18	16	14	13	13			
Cow # 01	6th cycle	15	17	19	19	19	20	20	23	23	24	23	21	20,5	20,5	19	17,5	17	15,5						
Cow # 01	7th cycle	12,2	15	14,7	16,5	18,4	19,3	22,8	22,7	23,8	24,6	24,4	23,5	21,4	21	21,5	22,1	20	20,6	17,2	17,1	15,3	14,7		
Cow # 01	8th cycle	13,7	13,4	13,8	16,1	17,5	21,4	25,5	23,9	24,5	24,4	22,6	21,5	20,6	21,5	21,3	21,9	21	17,8	16,5	16,1	14			

Sequential Cycles		1 x 2	
From Day -6 to Day -1			
Spearman Correlation		1	
P-Value		< 0.0001	
Coefficient of Repeatability			
Anova: Single Factor			
SUMMARY			
Groups	Count	Sum	Average Variance
Column 1	2	20	10
Column 2	2	22	11
Column 3	2	22	11
Column 4	2	25	12,5
Column 5	2	27	13,5
Column 6	2	29	14,5

Repeatability Coefficient calculation	
1 step	2,317
2nd step	
r =	0,65

REPEATABILITY		CORRELATION	
1X2	0,65	1	
2X3	0,9464	0,986	
3X4	0,9526	0,986	
4X5	0,7545	0,971	
5X6	0,7515	0,986	
6X7	0,6367	0,886	
7X8	0,7945	0,943	
8X9	0,6801	0,962	
Mean	0,778	P-value: 0.003-0.0001	

ANOVA					
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Between Groups	29,41667	5	5,8833	4,7067	0,043
Within Groups	7,5	6	1,25		4,3674
Total	36,91667	11			