

Contagem de folículos antrais em fêmeas Nelore submetidas a inseminação artificial em tempo fixo

Antral follicle count in Nelore females subjected to fixed-time artificial insemination

Alexandra Soares Rodrigues^{1*} Sidnei Nunes Oliveira¹ Marcus Vinicius Galvão Loiola¹
Priscila Assis Ferraz¹ Marcos Chalhoub¹ Rodrigo Freitas Bittencourt¹
Endrigo Adonis Braga Araujo¹ Thereza Cristina Borio dos Santos Calmon Bittencourt¹
Antonio de Lisboa Ribeiro Filho¹

RESUMO

Objetivou-se categorizar a contagem de folículos antrais (CFA) em fêmeas Nelore e posteriormente determinar o efeito de alguns parâmetros reprodutivos e do escore de condição corporal (ECC) sobre a CFA, assim como, comparar a taxa de concepção entre fêmeas com distintas categorias de CFA submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Para tanto, 595 fêmeas Nelore foram submetidas a um protocolo para IATF; no D4 do protocolo, foi determinado o diâmetro ovariano (DOV), a presença de corpo lúteo (CL) e a CFA. As inseminações foram executadas utilizando-se sêmen criopreservado. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia. As fêmeas foram divididas conforme a categoria animal, dias pós-parto (DPP), DOV, presença de CL e ECC. De acordo com a média da CFA, sugeriu-se uma categorização da CFA, a qual considerou baixa CFA ≤ 32 , intermediária CFA entre 32 e 48 e alta CFA ≥ 48 folículos/animal. A categoria animal, os DPP e o ECC não afetaram a CFA dos animais. Entretanto, houve diferença entre a média de CFA na classe com maior DOV em comparação com as demais. A presença de CL influenciou na CFA dos animais. Em relação à fertilidade, não foi demonstrado efeito da CFA sobre a taxa de concepção das fêmeas submetidas à IATF. Os resultados encontrados sugerem que a CFA parece ser uma característica intrínseca, mantendo-se constante independente do status fisiológico do animal. Houve uma inter-relação positiva entre o DOV e CFA. A presença de CL influenciou a CFA. No entanto, a CFA não afeta a performance reprodutiva em programas de IATF.

Palavras-chave: *Bos taurus indicus*, fertilidade, população folicular antral.

ABSTRACT

This study aimed to categorize the antral follicle count (AFC) in Nelore females and subsequently determine the effect of some reproductive parameters and body condition score

(BCS) on the AFC, as well as compare conception rates among Nelore females with different categories of AFC subjected to a fixed-time artificial insemination (FTAI) protocol. For that, 596 Nelore females were submitted a FTAI protocol, D4 protocol females were determined the ovarian diameter (OVD), the presence of corpus luteum (CL) and the AFC. The inseminations were performed using cryopreserved semen. The pregnancy diagnosis was performed by ultrasonography. The females were divided according to animal category (ACT), the postpartum days (PPD), OVD, presence of CL and BCS. According to this the average of the AFC and the largest population follicular intrinsically presented by the Nelore females, it was suggested that a categorization, which was considered low AFC ≤ 32 , intermediate AFC between 32 and 48 and high AFC ≥ 48 follicles/animal¹. The ACT, the PPD and the BCS did not affect AFC of the animals, however, there were differences between the mean AFC in the class with the largest OVD compared the others. The presence of CL affected the AFC animals. Regarding fertility has not been demonstrated effect of AFC on conception rates of females inseminated. The results suggest that the AFC seems to be an intrinsic characteristic remained constant regard less of the physiological status of the animal. There was a positive interrelationship between DOV and the AFC. The presence of CL affected the AFC animals. However the AFC doesn't affect reproductive performance in FTAI programs.

Key words: *antrafollicular population, Bos taurus indicus*, fertility.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se verificado uma intensa utilização de programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), os quais minimizam os impactos da detecção de estro e do anestro pós-parto, característicos dos programas de inseminação

¹Departamento de Anatomia, Patologia e Clínicas Veterinárias, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Avenida Ademar de Barros, nº 500, 40170-110, Salvador, BA, Brasil. E-mail: alexandra_vet@hotmail.com. *Autor para correspondência.

artificial (IA) convencional em fêmeas *Bos taurus indicus* (BARUSELLI et al., 2012). Entretanto, apesar dos modernos programas de IATF terem alcançado uma grande evolução, os índices de concepção encontram-se entre 40 a 50% (BARUSELLI et al., 2012). Diante deste cenário e do nível tecnológico alcançado pelos protocolos hormonais para IATF, uma das possibilidades de se superar estes baixos índices encontra-se na associação entre a IATF e os recentes achados fisiológicos a respeito da população folicular em bovinos (EVANS et al., 2012).

BURNS et al. (2005) e IRELAND et al. (2007) caracterizaram a população folicular antral em fêmeas taurinas, demonstrando uma oscilação individual no número de folículos entre oito a 54. Estes autores padronizaram a população folicular para esta subespécie em três categorias, de acordo com a contagem de folículos antrais (CFA), sendo denominadas de baixa, intermediária e alta CFA as vacas que apresentaram, respectivamente, ≤ 15 , entre 15 e 25 e ≥ 25 folículos antrais.

Estudos iniciais em fêmeas *Bos taurus taurus* demonstraram que o *status* fisiológico do animal não afetou a população folicular antral (BURNS et al., 2005), entretanto, experimentos em animais taurinos e mestiços constataram que a variabilidade individual intrínseca da CFA tem gerado consequências importantes sobre a qualidade oocitária e embrionária (IRELAND et al., 2008; SILVA-SANTOS et al., 2014), além de uma reduzida capacidade de síntese de progesterona e de crescimento endometrial nas fêmeas que apresentaram um número consistentemente baixo de folículos (JIMENEZ-KRASSEL et al., 2009), estas evidências fisiológicas de comprometimento da fertilidade foram confirmadas por MOSSA et al. (2012) em programas de inseminação artificial convencional, em vacas Holandesas.

Nesse contexto, a população folicular antral pode ser um dos parâmetros que afeta a taxa de concepção em programas de IATF. Entretanto, a literatura aponta uma escassez de estudos abordando o efeito da CFA sobre IATF e em fêmeas Nelore, e a maioria dos trabalhos existentes desconsidera as particularidades desta raça, adotando a divisão em categorias de contagem de folículos estabelecida para fêmeas taurinas (EVANS et al., 2012).

Dessa forma, o presente estudo objetivou categorizar a CFA em bovinos da raça Nelore; determinar o efeito de alguns parâmetros reprodutivos e do escore de condição corporal (ECC) sobre a CFA em fêmeas Nelore; e, posteriormente,

comparar a taxa de concepção entre fêmeas Nelore com distintas categorias de CFA submetidas a um protocolo de IATF.

MATERIAL E MÉTODOS

Fazenda e animais

O experimento foi realizado entre os meses de janeiro a maio de 2012, na Fazenda Conceição do Lucas, localizada no município de Santa Inês, região centro-sul da Bahia, com latitude 13° 17' 32" Sul, longitude 39° 49' 08" Oeste e altitude de 398m. A região apresenta pluviosidade média anual de 628mm e possui clima semiárido e a vegetação predominante é a caatinga. A propriedade adotava um sistema extensivo de criação de animais em pastagem de *Brachiaria decumbens*, suplementação mineral e água *ad libitum*.

Para a execução deste trabalho, foram utilizadas 595 fêmeas da raça Nelore, pertencentes às categorias vaca parida (n=398), vaca solteira (n=100) e novilha (n=97), com média de idade de $6,75 \pm 3,47$ anos e ECC de $2,74 \pm 0,37$ (escala de 1 a 5) (HOUGHTON et al., 1990). A categoria vaca parida apresentava uma média de $88,72 \pm 39,70$ dias pós-parto (DPP). Todos estes parâmetros foram determinados no início do protocolo de sincronização.

Protocolo de sincronização

Os animais foram submetidos a um protocolo de sincronização da onda folicular e da ovulação, que se iniciou em um dia aleatório do ciclo estral, denominado dia 0 (D0), por meio da inserção de um dispositivo intravaginal contendo 1,0g de progesterona (Sincrogest®, Ouro-Fino, São Paulo, Brasil), associado à aplicação de 2,0mg de benzoato de estradiol pela via intramuscular (im) (Sincrodiol®, Ouro-Fino, São Paulo, Brasil). No dia 8 (D8), esses animais tiveram os dispositivos intravaginais de progesterona retirados, foram tratados com 300UI de gonodotrofina coriônica equina (eCG, Novormon®, MSD Saúde Animal, São Paulo, Brasil) im, 500µg de cloprostenol sódico (Sincrocio®, Ouro Fino, São Paulo, Brasil) im e 1,0mg de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer, São Paulo, Brasil) im. No dia 10, realizou-se a IATF. Todas as intervenções foram iniciadas no mesmo horário, às 8:00h.

Para as inseminações, empregou-se sêmen criopreservado, comercializado de touros da raça Nelore, que se enquadravam dentro dos padrões mínimos estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA) (HENRY & NEVES, 1998). No momento da IA, o sêmen foi descongelado

a 37°C por 30 segundos e as inseminações foram efetuadas pelo mesmo técnico.

Avaliações ultrassonográficas

O monitoramento da população folicular, do diâmetro ovariano (DOV) e da presença de corpo lúteo (CL) foi realizado no dia quatro (D4) do protocolo de sincronização, dia da emergência de uma nova onda de desenvolvimento folicular, sendo executado por meio da ultrassonografia transretal, utilizando-se um transdutor linear com frequência de 8,0MHz (Pie-Medical, Falco 100, Maastricht, Holanda)

Na avaliação da população folicular, ambos os ovários foram escaneados, sendo realizada a contagem dos folículos antrais ≥ 3 mm de diâmetro (CFA) em tempo real. As imagens dos ovários foram congeladas e mensurou-se o diâmetro de ambos e, subsequentemente, determinou-se o diâmetro ovariano médio por animal. Estas avaliações foram realizadas por um único técnico.

O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal, 55 dias após as inseminações, utilizando transdutor linear de 6,0MHz (Pie-Medical, Falco 100, Maastricht, Holanda). Foi considerado diagnóstico de gestação positivo a presença de um feto visível com viabilidade confirmada (batimento cardíaco). A taxa de concepção foi calculada dividindo o total de vacas gestantes pelo total de vacas inseminadas.

Delineamento experimental

Para categorizar a CFA, estudar o efeito dos parâmetros reprodutivos e do ECC sobre a CFA, assim como, a influência da CFA na taxa de concepção dos animais, as fêmeas foram divididas em grupos experimentais, levando em consideração a CFA, a categoria animal, os DPP, o DOV, o CL e o ECC.

Inicialmente, os animais foram agrupados em categorias de acordo com a variação do número de folículos antrais contados. Esta divisão foi baseada no fracionamento da amostra em três partes, contendo cada uma em torno de 33,33% dos animais estudados, sendo estabelecida uma categorização da CFA específica para fêmeas Nelore. Dessa forma, os animais com uma quantidade de folículos antrais ≤ 32 foram inseridos no grupo de baixa contagem de folículos antrais (Baixa CFA), aqueles que apresentaram entre 32 e 48 folículos foram classificados como intermediária contagem de folículos antrais (Intermediária CFA) e os com um número de folículos ≥ 48 foram considerados como alta contagem de folículos antrais (Alta CFA).

Na determinação do efeito dos parâmetros reprodutivos e do ECC sobre a CFA, as fêmeas foram subdivididas nos grupos, vaca parida (VP, n=398), vaca solteira (VS, n=100) e novilha (NOV, n=97), posteriormente, as vacas paridas foram subdivididas homogeneamente, de acordo com a frequência de distribuição dos DPPs nos seguintes grupos, contendo 33,33% da amostra cada: DPP1(n=90)- vacas possuíam até 63 dias pós-parto, DPP2(n=91)- vacas entre 63 e 105 dias pós-parto e DPP3(n=90)- vacas a partir de 105 dias pós-parto. Subsequentemente, levando em consideração o DOV, as fêmeas foram agrupadas em: DOV1 (n=138)- animais com DOV até 2,00cm, DOV2(n=87)- fêmeas com DOV entre 2,00 e 3,00cm e DOV3(n=105)- animais com DOV a partir de 3,00cm. De acordo com a presença de CL, os animais que apresentavam corpo lúteo foram classificados como CL presente, enquanto aqueles que não apresentaram CL foram nomeados como CL ausente. Finalmente, de acordo com a escala de ECC previamente abordada, os animais com ECC $\leq 2,0$ foram denominados Baixo ECC(n=41); aqueles com ECC entre 2,0 e 3,0 ficaram nomeados como Intermediário ECC(n=131); já os animais com ECC $\geq 3,0$ foram denominados Alto ECC(n=210).

Análise estatística

Os dados foram processados usando o *Statistical Package for Social Science* (SPSS, versão 19). Para tanto, realizou-se a seguinte sequência de análises: 1- Cálculo das médias e desvios padrão das características de interesse ao estudo foram obtidas por meio da análise descritiva; 2- Foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Como a variável CFA não apresentou uma distribuição normal, foi transformada em Log_{10} antes da análise, posteriormente, os valores foram retransformados para serem relatados; 3-As diferenças entre as médias das variáveis CFA, nos diferentes grupos de categoria animal, DPP, DOV, ECC e CL, foram comparadas utilizando-se a análise de variância e o teste de Tukey. 4 - Como as variáveis DPP, DOV e ECC não apresentaram uma distribuição normal, a correlação entre estas e a CFA foi realizada empregando-se o teste de correlação de Spearman; 5- A taxa de concepção entre as categorias de folículos foi comparada aplicando um estudo de dispersão de frequências, utilizando o teste de Qui-quadrado. 6- A variável resposta no diagnóstico de gestação foi assumida a apresentar distribuição binomial e foi analisada com base na metodologia de regressão logística. Os testes foram realizados considerando um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média geral da CFA na população estudada foi de $44,27 \pm 0,89$ folículos, verificando-se grande variabilidade individual para esta característica, oscilando de oito a 145 folículos por animal. Estes resultados diferem dos obtidos por MOSSA et al. (2012), que, ao avaliar estas características em um grupo de vacas Holandesas, verificaram uma população folicular antral média de 18,00, variando individualmente entre animais de quatro a 61 folículos. Da mesma forma, BURNS et al. (2005), ao mensurarem parâmetros similares em fêmeas Holandesas, obtiveram média de CFA de 21,50, com uma oscilação entre oito e 54 folículos por animal.

As divergências entre a literatura e o presente estudo podem ser justificadas pelo agrupamento zootécnico avaliado (SARTORI & BARROS, 2011). Os animais *Bos taurus taurus* têm apresentado historicamente um menor *pool* de folículos antrais em relação aos animais *Bos taurus indicus*, com destaque para a raça Nelore (SILVA-SANTOS et al., 2013), que, de forma semelhante a este trabalho, demonstrou uma considerável população folicular, com número médio de 30,00 a 50,00 folículos por onda e maior amplitude de variação individual, entre seis a 67 folículos (LOUREIRO et al., 2012; SANTOS et al., 2011).

Alguns grupos de pesquisa têm apontado que as diferenças no número de folículos antrais ocorrem devido aos zebuínos exibirem alta concentração sérica de IGF-1 e insulina, elevada sensibilidade ao FSH e, conseqüentemente, a emergência de uma maior população de folículos antrais (SARTORI & BARROS, 2011), uma vez que alguns trabalhos demonstram que ambas as subespécies parecem apresentar quantidades semelhantes de folículos pré-antrais (SANTOS et al., 2011).

De acordo com a média da CFA e a maior população folicular antral intrinsecamente apresentada pelas fêmeas Nelore, sugeriu-se uma categorização da CFA exclusiva para esta raça, a qual considerou baixa CFA ≤ 32 , intermediária CFA entre 32 e 48 e alta CFA ≥ 48 folículos por animal, e ficou demonstrado que o rebanho avaliado se inseriu nesta classificação mesmo ao ser estratificado por categoria animal, DPP, DOV e ECC.

Em contraste aos resultados do presente experimento, a maioria dos trabalhos existentes empregaram a categorização da CFA sugerida por BURNS et al. (2005) e IRELAND et al. (2007). Por

meio dessa classificação, as fêmeas bovinas foram subdivididas em grupos, de acordo com o número de folículos antrais ≥ 3 mm contados no momento da avaliação ultrassonográfica, sendo caracterizadas como baixa, intermediária e alta CFA os animais que apresentavam, respectivamente, até 15, entre 15 e 25 e a partir 25 folículos antrais (BURNS et al., 2005; IRELAND et al., 2007). No entanto, a classificação estabelecida por estes autores é específica para fêmeas taurinas e desconsidera as particularidades inerentes aos animais *Bos taurus indicus*, não tendo uma boa aplicabilidade para o rebanho Nelore, sendo necessário o desenvolvimento de mais estudos, com objetivo de padronizar uma categorização da CFA para fêmeas zebuínas e particularmente para a raça Nelore.

Não houve diferença significativa para as médias de CFA entre as categorias animais, as classes de DPP e ECC (Tabela 1). De forma semelhante, não foi verificada correlação entre DPP e CFA ($r=0,08$, $P=0,21$), assim como ECC e CFA ($r=-0,05$, $P=0,31$). Estes resultados corroboram os encontrados por BURNS et al. (2005), que avaliaram uma multiplicidade de parâmetros reprodutivos em fêmeas Holandesas e não constataram diferenças significativas entre CFA de indivíduos em distintos estágios fisiológicos, sugerindo que, em fêmeas Nelore, assim como na raça Holandesa, a CFA é uma característica individual do animal, não sendo influenciada pela categoria animal, DPP e ECC.

Contraditoriamente, STARBUCK-CLEMMER et al. (2007), trabalhando com fêmeas taurinas de corte, demonstraram que a categoria animal influenciou na quantidade de folículos ≥ 4 mm de diâmetro presentes nos ovários, verificando uma menor CFA nas vacas paridas em relação as novilhas. Os autores justificaram estes achados pela idade das vacas utilizadas na pesquisa, entretanto, no presente estudo, a maioria dos animais apresentava idades inferiores a 10 anos (BURNS et al., 2005).

Os animais inseridos nas classes DOV1 e DOV2 apresentaram um número médio de folículos significativamente inferior àqueles inseridos no grupo DOV3 (Tabela 1). Adicionalmente, observou-se uma média correlação positiva ($r=0,34$) e significativa ($P=0,0001$) entre o DOV e a CFA. Estes resultados foram suportados por diversos pesquisadores, que também verificaram inter-relação entre estes parâmetros (CUSHMAN et al., 2009; IRELAND et al., 2008; MOSSA et al., 2012). A literatura demonstrou ainda que fêmeas apresentando um maior DOV tiveram maior número de folículos e oócitos saudáveis (IRELAND et al., 2008; SILVA-SANTOS et al., 2014).

Tabela 1 - Comparação da contagem de folículos antrais (CFA) em fêmeas Nelores de diferentes grupos de categorias animais, dias pós-parto, diâmetro ovariano, presença de corpo lúteo e escore de condição corporal (ECC), submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

	Número de animais	Contagem de folículos antrais (CFA) (Média±EP)	P-valor
-----Categoria animal-----			
Vaca parida	313	44,1±1,1	0,52
Vaca solteira	70	43,6±2,2	
Novilha	98	45,5±1,9	
-----Dias pós-parto-----			
Dias pós-parto 1	91	44,5±2,1	0,57
Dias Pós-parto 2	91	49,1±2,5	
Dias Pós-parto 3	94	49,3±2,8	
-----Diâmetro ovariano-----			
Diâmetro ovariano 1	50	37,7±1,4 b	0,0007
Diâmetro ovariano 2	73	38,6±1,8 b	
Diâmetro ovariano 3	93	53,2±2,4 a	
-----Presença de corpo lúteo-----			
Corpo Lúteo presente	118	45,3±1,0	0,007
Corpo Lúteo ausente	477	40,3±2,0	
-----Escore de condição corporal-----			
Baixo ECC	42	46,1±4,2	0,63
Intermediário ECC	125	44,0±1,9	
Alto ECC	144	41,8±1,5	

Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna diferem entre si $P < 0,05$.

Baixa CFA= baixa contagem de folículos antrais; Intermediária CFA= intermediária contagem de folículos antrais; Alta CFA= alta contagem de folículos antrais.

Dias pós-parto 1= vacas com até 63 dias pós-parto; Dias pós-parto 2= vacas entre 63 e 105 dias pós-parto; Dias pós-parto 3= vacas a partir 105 dias pós-parto.

Diâmetro ovariano 1= animais com diâmetro ovariano =2,00cm; Diâmetro ovariano 2= animais com diâmetro ovariano entre 2,00 e 3,00cm; Diâmetro ovariano 3= animais com diâmetro ovariano =3,00cm.

Baixo ECC= animais com escore de condição corporal =2; Intermediário ECC= animais com escore de condição corporal entre 2 e 3; Alto ECC= animais com escore de condição corporal =3.

Entretanto, devido à média correlação obtida no presente experimento entre o DOV e a CFA, sugere-se que apenas o DOV não é suficiente para prever a CFA. Dessa forma, mais estudos precisam ser desenvolvidos para estabelecer outros parâmetros que, associados ao DOV, possibilitem uma maior precisão na determinação da população folicular, facilitando e dinamizando a mensuração desta característica em rebanhos com um grande número de animais onde se enquadram a maioria das propriedades de criação de bovinos de corte brasileiras.

A presença de corpo lúteo afetou a população folicular, sendo que as fêmeas que não apresentaram corpo lúteo tiveram uma CFA significativamente superior àquelas que possuíam esta estrutura (Tabela 1). Este resultado pode ser explicado pelo fato da existência de uma estrutura

luteal no parênquima ovariano comprometer o desenvolvimento ou a visualização de folículos antrais ≥ 3 mm de diâmetro. Contudo, BARBOSA et al. (2013), trabalhando com doadoras de óocitos para produção *in vitro* de embriões em bovinos, que apresentaram ovários com e sem corpo lúteo, não verificaram diferenças no número de óocitos recuperados entre estes indivíduos.

Na comparação entre as taxas de concepção obtidas nas categorias de baixa, intermediária e alta CFA, não foi verificada diferença estatística como ilustrado na tabela 2. A partir do procedimento de regressão logística, também não observou-se aumento na probabilidade de concepção com o acréscimo no número de folículos ($P > 0,27$). De forma similar, STARBUCK-CLEMMER et al. (2007) também não demonstram variação entre a taxa de concepção e a quantidade de folículos antrais em fêmeas taurinas

Tabela 2- Taxa de concepção de fêmeas bovinas Nelore com distintas categorias de contagens de folículos antrais (CFA), submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo.

Contagem de folículos antrais	Nº de animais	Taxa de concepção (%) Nº(%)
Baixa CFA	206	(74) 35,9
Intermediária CFA	171	(53) 31,0
Alta CFA	218	(68) 31,2
Total	595	(195) 32,8

Baixa CFA= baixa contagem de folículos antrais.

Intermediária CFA= intermediária contagem de folículos antrais.

Alta CFA= alta contagem de folículos antrais.

de corte submetidas a programas de inseminação artificial convencional. Contudo, CUSHMAN et al. (2009) e MOSSA et al. (2012) verificaram diferenças significativas entre a taxa de concepção nas categorias com baixa, intermediária e alta CFA, em programas de inseminação artificial por observação de cio em fêmeas taurinas.

Diante das evidências fisiológicas previamente estabelecidas, indivíduos com um baixo CFA apresentaram um comprometimento da qualidade oocitária e embrionária, baixos níveis de progesterona e menor crescimento endometrial, que acabaram comprometendo indiretamente a fertilidade (IRELAND et al., 2007, 2008; JIMENEZ-KRASSEL et al., 2009; SILVA-SANTOS et al., 2014). Acreditava-se que os resultados desta pesquisa iriam confirmar estas evidências fisiológicas, porém, neste estudo, o efeito da CFA sobre a fertilidade não foi observado. Este experimento apresentou índices médios de fertilidade de 32,77%, abaixo das taxas de concepção normalmente observadas em programas de IATF, provavelmente, mesmo com a aplicação do eCG, as condições de ambiente desfavoráveis durante a realização do teste podem ter impactado este índice. Assim, novos estudos devem ser realizados em fêmeas criadas em condições ambientais que não venham a interferir na performance reprodutiva do rebanho.

CONCLUSÃO

A população folicular antral constitui uma característica intrínseca, mantendo-se constante, independente do *status* fisiológico do animal; contudo, verificou-se uma inter-relação positiva entre o DOV e a CFA, porém esta característica isolada é insuficiente para prever a CFA, sendo necessária a investigação de mais parâmetros que afetam a população folicular. A presença de corpo lúteo afetou a CFA. Finalmente,

a CFA não afetou a performance reprodutiva de fêmeas Nelore submetidas a um protocolo de IATF.

CÔMITE DE ÉTICA

Este trabalho foi realizado em acordo com os princípios éticos na experimentação animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob nº07/2012.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão bolsa de estudos indispensável para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARUSELLI, P.S. et al. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, v.9, p.139-152, 2012. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v9n3/pag139-152%20\(AR536\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v9n3/pag139-152%20(AR536).pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2013.
- BARBOSA, C.P. et al. Produção *in vitro* de embriões de bovinos da raça Nelore oriundos de ovócitos de ovários com e sem corpo lúteo. **Ciência Animal Brasileira**. v.14, p.81-90, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cab/v14n1/11.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2014. doi: 10.5216/cab.v14i1.12588.
- BURNS, D.S. et al. 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**, v.73, p.54-62, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X00003599>>. Acesso em: 10 out. 2013. doi: 10.1016/S0093-691X(00)00359-9.

CUSHMAN, R.A. et al. Evaluation of antral follicle count and ovarian morphology in crossbred beef cows: Investigation of influence of stage of the estrous cycle, age, and birth weight.

- Journal Animal Science**, v.87, p.1871-1980, 2009. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/87/6/1971.full.pdf+html>>. Acesso em: 12 out. 2013. doi: 10.2527/jas.2008-1728.
- EVANS, A.C.O. et al. Effects of maternal environment during gestation on ovarian folliculogenesis and consequences for fertility in bovine offspring. **Reproduction in Domestic Animals**, v.47, p.31-37, 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0531.2012.02052.x/pdf>>. Acesso em: 22 out. 2013. doi: 10.1111/j.1439-0531.2012.02052.x.
- HENRY, M.; NEVES, J.P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.
- HOUGHTON, P.L. et al. Prediction of postpartum beef cow body composition using weight height ratio visual body condition score. **Journal Animal Science**, v.68, p.1428-1437, 1990. Disponível: <<http://www.animal-science.org/content/68/5/1428.full.pdf+html>>. Acesso em: 01 nov. 2013.
- IRELAND, J.J. et al. 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**, v.22, p.1687-1695, 2007. Disponível em: <<http://www.biolreprod.org/content/73/1/54.full.pdf+html>>. Acesso em: 30 out. 2013. doi: 10.1095/biolreprod.104.036277.
- IRELAND, J.L.H. et al. Antral follicle count reliably predicts number of morphologically healthy oocytes and follicles in ovaries of young adult cattle. **Biology of Reproduction**, v.79, p.1219-1225, 2008. Disponível em: <<http://www.biolreprod.org/content/79/6/1219.long>>. Acesso em: 20 nov. 2013. doi: 10.1095/biolreprod.108.071670.
- JIMENEZ-KRASSEL, F. et al. Evidence that high variation in ovarian reserves of healthy young adults has a negative impact on the corpus luteum and endometrium during estrous cycles in cattle. **Biology of Reproduction**, v.80, p.1272-1281, 2009. Disponível em: <<http://www.biolreprod.org/content/80/6/1272.full.pdf+html>>. Acesso em: 15 nov. 2013. doi:10.1095/biolreprod.108.075093.
- LOUREIRO, B. et al. Expression of androgen producing enzymes in low and high follicle count Nelore cows. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 24., 2012, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Belo Horizonte: Animal Reproduction, 2012. V.9, 695p. p.458.
- MOSSA, F. et al. Low numbers of ovarian follicles ≥ 3 mm in diameter are associated with low fertility in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.2355-2361, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030212002032>>. Acesso em: 06 nov. 2013. doi: 10.3168/jds.2011-4325.
- SANTOS, G.M.G.S et al. População antral e pré-antral em fêmeas Nelore de alta e baixa contagem de folículos antrais: resultados preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 25., 2011, Cumbuco, CE. **Anais...** Porto Alegre: Acta Scientiae Veterinariae, 2011. V.39, 470p. p.363.
- SILVA-SANTOS, K. C. et al. Antral follicle populations and embryo production – *In vitro* and *in vivo* – of **Bos indicus-*taurus*** donors from weaning to yearling ages. **Reproduction in Domestic Animals**, v.49, p.228-232, 2014. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rda.12255/pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2014. doi: 10.1111/rda.12255.
- SILVA-SANTOS, K.C. et al. Ovarian follicle reserve: emerging concepts and applications. **Animal Reproduction**, v.10, p.180-186, 2013. Disponível em: <[http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v10n3/p180-186%20\(AR634\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v10n3/p180-186%20(AR634).pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2014. doi: 10.1111/rda.12222.
- SARTORI, R.; BARROS, C.M. Reproductive cycles in **Bos indicus** cattle. **Animal Reproduction Science**, v.124, p.244-250, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21388755>>. Acesso em: 10 ago. 2013. doi: 10.1016/j.anireprosci.2011.02.006.
- STARBUCK-CLEMMER, M.J. et al. Association of fertility with numbers of antral follicles within a follicular wave during the oestrous cycle in beef cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p.337-342, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17635768>>. Acesso em: 17 nov. 2013. doi: 10.1111/j.1439-0531.2006.00786.x.