

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS SOUSA BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Ícaro Costa de Sales

CICLO ESTRAL DE JUMENTAS NORDESTINAS – DINÂMICA  
FOLICULAR E UTERINA

SOUSA-PB

2017

Ícaro Costa de Sales

CICLO ESTRAL DE JUMENTAS NORDESINAS – DINÂMICA  
FOLICULAR E UTERINA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado, como parte das exigências  
para a conclusão do curso de graduação  
de bacharelado em medicina veterinária  
do Instituto Federal da Paraíba, campus  
Sousa.

Prof. Orientador: MSc. Luis Eduardo Pereira de Andrade Ferreira

SOUSA-PB

2017

Ícaro Costa de Sales

CICLO ESTRAL DE JUMENTAS NORDESINAS – DINÂMICA  
FOLICULAR E UTERINA

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em \_\_\_\_\_  
pela Comissão Examinadora:

Orientador (a):

---

Msc. Luis Eduardo Pereira de Andrade Ferreira  
Instituto Federal da Paraíba  
Medicina Veterinária

Avaliadores (a):

---

Msc. Eduardo Santiago Beltrão  
Instituto Federal da Paraíba  
Medicina Veterinária

---

Dr. Carlos Henrique Peña-Alfaro  
Universidade Federal de Campina Grande  
Medicina Veterinária

SOUSA-PB

2017

**Aos meus pais José Edvan de Sales e Maria de Lourdes Costa por  
todo apoio, carinho e dedicação.**

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar e mostrar a solução em todos os momentos de dificuldades.

Todos meus familiares e minha namorada Maria José que sempre me apoiam e ajudam a tomar decisões.

Aos meus amigos José Valdevan, Hebert Lira, Vinícius, Gabriela, Vicente Neto, Gesyca, Cláudia, Paloma, Hermano, e meu irmão Ítallo Costa que se fizeram presente a cada dia na universidade durante a execução da pesquisa.

Aos funcionários e colaboradores da pesquisa Aricles Olinto, Eduardo Beltrão, Luis Onofre, Januário Neto e Francimário.

Os funcionários da instituição José Evânio Siebra, Alex (*in memoriam*), ao casal Iramirton Alves e Mirtes Leite.

Aos amigos da turma 2012.1 e agregados, Pablo Cavalcanti, Anderson de Holanda, João Grigório, Ayellysson Neves, Maria do Socorro, Aldejan Martins, Gabriel Lins, Paulo Wbiratan, Redy Dantas, Naianne Araújo, Camila Queiroga, Joffre Ramalho, Sezinando Brandão, João Silvestre, Vera Lúcia, Desirée Seal e Juliany Alves.

A todos professores da instituição que colaboraram com minha formação acadêmica, em especial meu orientador Luis Eduardo Pereira de Andrade Ferreira, pelos ensinamentos, apoio e confiança.

MUITO OBRIGADO!

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento da dinâmica folicular e uterina durante o ciclo estral de Jumentas Nordestinas. Foram utilizadas três Jumentas, com idade entre três e cinco anos, previamente selecionadas clínica e ginecologicamente. Essas passaram por repetidas avaliações, totalizando oito ciclos estrais acompanhados, durante a fase inicial, foi notado dificuldade em realizar a palpação retal, vencido após prévio período de adaptação. Diariamente foram realizadas palpações retais auxiliadas por ultrassom modo B, avaliando o número de folículos e diâmetro dos dois maiores de cada ovário, existência de corpo lúteo, abertura da cérvix e ecotextura uterina. Observou-se que o ciclo estral durou em média 24 dias, e apresentou em 100% dos casos duas ondas foliculares, sendo em (25%) uma onda folicular maior primária e uma onda menor. Os demais apresentaram uma onda folicular maior primária e uma maior secundária (75%) destes (16,6%) ocorreu dupla ovulação. O recrutamento folicular, desvio folicular e luteólise, dominância, dia pré-ovulatório ocorreram nos dias 12, 17, 18 e 23 respectivamente. As taxas de crescimento folicular média diária entre as fases foi de 2,07 mm após o recrutamento, 1,76 mm durante a divergência e 2,67 mm da dominância até a pré-ovulação. O útero e cérvix manteve-se semelhantes durante todo o ciclo, com predominância de útero com edema grau 2 e cérvix fechada. Diante disto conclui-se que Jumentas Nordestinas apresentam ciclo estral semelhante ao das demais espécies de equídeos, diferindo em uma maior duração, maior duplicidade de ondas foliculares e menor variabilidade uterina e cervical. Desta maneira o edema uterino assim como a dilatação de cérvix não são bons parâmetros para prever o dia da ovulação em Jumentas Nordestinas, porém os asininos servem como modelo experimental para aperfeiçoamento e treinamento para posteriores trabalhos com a espécie equina.

**Palavras-chave:** Asininos. Equídeos. Foliculo dominante. Onda follicular. Ultrassonografia.

**ABSTRACT:** The present study aimed to evaluate the follicular behaviour and uterine dynamics during the estrous cycle of Northeastern Donkeys. It was used three female Donkeys, aged between three and five years, gynaecological and clinically previously selected. The females underwent successive evaluations, totalling eight accompanied estrous cycles. Over the initial phase, there was a difficulty to perform rectal palpation, which it has been overcome after a previous period of adaptation. Rectal palpations were performed daily, using B-mode ultrasound imaging. In addition, it was evaluated the number of follicles and diameter of the two largest of each ovary, as well as the existence of corpus luteum, opening of the cervix and uterine echotexture. It was observed that estrous cycle lasted around 24 days, and it has been presented two follicular waves in 100% of the cases, being a greater primary follicular wave and a smaller wave in 25% of them. Additionally, it was demonstrated a greater primary and secondary follicular wave in 75% of the cases, where in 16,6% of these was identified a double ovulation. Follicular recruitment, follicular deviation and luteolysis, dominance, pre-ovulatory day occurred on the days 12, 17, 18 and 23, respectively. Daily mean follicular growth rates among the phases were 2.07mm after recruitment, 1.76mm during divergence and 2.67mm from dominance to the pre-ovulation period. The uterus and cervix have remained similar throughout the cycle, with a closed cervix and predominance of a uterine edema grade 2. Therefore, it is possible to conclude that Northeastern Donkeys present estrous cycle similar to the other equine species, differing only in a longer duration, greater duplicity of follicular waves and lower uterine and cervical variability. In this way, uterine edema as well as cervical dilation are not great parameters to predict the day of ovulation in Northeastern Donkeys, however these animals can be useful as an experimental model for the improvement and training for later researches with the equine specie.

**Keywords:** Asinines. Equids. Dominant follicle. Follicular wave. Ultrasonography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	- Imagem ilustrativa da anatomia do sistema reprodutor de equídeos.....	13
Figura 2.	- Fêmea no cio apresentando boca aberta e orelhas baixas tocando o pescoço.....	14
Figura 3.	- Imagem ultrassonográfica de ovário com folículo pré-ovulatório.....	18
Figura 4.	- Imagem ultrassonográfica de ovário com corpo lúteo hemorrágico A e corpo lúteo em processo de luteinização B.....	19
Figura 5.	- Imagem ultrassonográfica de ovário com corpo lúteo hipoecóico.....	19
Figura 6.	- Imagem ultrassonográfica do corno uterino em corte transversal com pregas endometriais espeçadas.....	20
Figura 7.	- Imagem ultrassonográfica do corno uterino em corte transversal com ecogenicidade homogênea.....	20
Figura 8.	- Imagem ultrassonográfica do corno uterino com classificação do nível de edema.....	21
Figura 9.	- Animais no tronco de contenção A e imagem dos animais no piquete B.....	22
Gráfico 1.	- Distribuição das médias dos diâmetros foliculares dos quatro maiores folículos encontrados e do momento médio de luteólise (seta) no decorrer do ciclo estral de Jumentas Nordestinas.....	25
Gráfico 2.	- Distribuição das médias dos diâmetros foliculares estimados através da taxa de crescimento folicular do folículo dominante e subordinado e o momento médio de luteólise (seta) no decorrer do ciclo estral de Jumentas Nordestinas.....	27
Gráfico 3.	- Distribuição das porcentagens de animais ovuladas no decorrer do ciclo estral.....	27
Gráfico 4.	- Distribuição das porcentagens de ovulações e surgimento do folículo inicial entre os ovários direito e esquerdo em Jumentas Nordestinas.....	28



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. - Médias (Desvio padrão) dos diâmetros foliculares e taxa de crescimento folicular nas fases de recrutamento, divergência, dominância, pré-ovulatória e ovulatória de jumentas nordestinas.....	26
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

mm – Milímetro

2n – Diplóide

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

LH – Hormônio Luteinizante

dCG – Gonadotrofina Coriônica Asinina

eCG - Gonadotrofina Coriônica Equina

Bsh – Clima semiárido quente

% - Porcentagem

PGF2 – Prostaglandina F2 alfa

D – Dia referente ao ciclo estral

n - Número

CL – Corpo Lúteo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
<b>2.1. Anatomia do sistema reprodutor da fêmea asinina</b> .....	13
<b>2.2. Fisiologia reprodutiva</b> .....	13
<b>2.2.1. Ciclo estral</b> .....	13
<b>2.2.2. Onda folicular</b> .....	15
<b>2.2.3. Alterações hormonais</b> .....	16
<b>2.2.4. Dinâmica folicular</b> .....	16
<b>2.2.5. Dinâmica uterina</b> .....	17
<b>2.3. Ultrassonografia em jumentas</b> .....	18
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	22
<b>3.1. Local e animais</b> .....	22
<b>3.2. Delineamento experimental</b> .....	23
<b>3.3. Palpação retal e avaliação ultrassonográfica</b> .....	23
<b>3.4. Tabulação dos dados e análise estatística</b> .....	24
<b>4. RESULTADOS</b> .....	25
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	29
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

Os jumentos são animais que se destacam pela rusticidade, força para trabalho (MARIANTE et al., 2004) estão presente indispensavelmente no cruzamento para a produção de muares (SILVA, 2012). Porém poucos estudos com relação ao entendimento dos aspectos fisiológicos do seu ciclo estral foram realizados (MEIRA et al., 1995; HENRY et al., 1987).

Esses animais pertencem ao reino Animalia, filo Chordata, a classe Mammalia, da ordem dos Perissodáctilos, família Equidae, gênero *Equus*, espécie *Equus asinus* (DOMINGUES, 1968). Eles foram o quarto grupo de animais de produção a ser domesticado, há mais de 7000 anos, atrás apenas de ovelhas, cabras e vacas (MORAES, 2008).

Os asininos da raça Nordestina possuem porte mínimo de 1,10 m, cabeça bem proporcionada e ligeiramente alongada, pescoço fino e bem atado a cabeça. Corpo alongado, linha dorso-lombar reta, garupa oblíqua e afinada na parte posterior. Membros secos e descarnados, bem aprumados e cascos pequenos. De pelagem cardã, ruça, pelo de rato, roxa e apatacada (ALMEIDA, 2009).

No Brasil, o efetivo de animais da espécie asinina é de aproximadamente 974.532 animais, enquanto 877.132 destes encontram-se no Nordeste, sendo cerca de 40.557 na Paraíba, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

Porém com os avanços da mecanização agrícola, diminuiu-se gradativamente a requisição desses animais nas propriedades rurais (MARIANTE et al., 2004). Devido à desvalorização comercial do jumento nordestino, poucos estudos foram realizados e atualmente o uso de tecnologias de reprodução assistida em jumentos é escasso, levando assim a resultados insatisfatórios (PEÑA-ALFARO et al., 2012).

Com a utilização da ultrassonografia na reprodução animal conseguiu-se aprimorar os conhecimentos da dinâmica ovariana de diversas espécies domésticas. As pesquisas desenvolvidas nos últimos anos a respeito da atividade ovariana geraram importantes informações sobre as características da foliculogênese durante o ciclo estral, elucidando as diferenças entre cada espécie (FORTUNE, 1994). O conhecimento da fisiologia reprodutiva dos jumentos representa o primeiro passo para a adoção das técnicas de reprodução assistida (PEÑA-ALFARO et al., 2012).

Dos estudos realizados no Brasil, referentes a reprodução da espécie asinina destacam-se as pesquisas sobre comportamento sexual a campo (HENRY et al., 1991), parâmetros seminais (PEÑA-ALFARO et al., 1999), efeito estacional e frequência ejaculatória (GASTAL

1 et al., 1996), tecnologia do sêmen (OLIVEIRA, et al., 2006), comportamento reprodutivo e  
2 aspectos fisiológicos do ciclo estral (MEIRA et al., 1995).

3 De maneira que estes demonstraram que as jumentas possuem o aparelho reprodutor, e  
4 seu funcionamento, semelhante ao da égua. Apresentando útero bicornio, com corpo bem  
5 desenvolvido e os cornos divergindo lateralmente (DYCE et al., 1996), e serem  
6 monovulatórias e desenvolverem ondas foliculares maiores e menores durante o ciclo estral  
7 (GINTHER et al., 2004). Apesar de apresentarem características reprodutivas semelhantes aos  
8 equinos, esses animais apresentam menor exigência alimentar, que facilita seu manejo e  
9 manutenção (SILVA, 2012). Diante disto pode-se extrapolar as pesquisas com esta espécie  
10 para um modelo experimental da foliculogênese na espécie humana, assim como já descrito  
11 para espécie equina, por apresentar dinâmica folicular semelhante à de mulheres (GINTHER  
12 et al., 2004).

13 Além disto um amplo conhecimento reprodutivo nessa espécie, é indispensável para  
14 propiciar bons resultados na implementação de biotecnologias (PEÑA-ALFARO et al., 2012),  
15 sendo Inseminação Artificial (IA) inter ou intraespecífica e Transferência de Embrião (TE) as  
16 principais biotecnologias estudadas, as quais podem ser utilizadas para conservação da  
17 espécie (PANZANI et al, 2012).

18 Partindo deste preambulo, buscou-se descrever e entender um pouco mais a dinâmica  
19 folicular e uterina das Jumentas Nordestinas. Proporcionando a formação de recursos  
20 humanos, utilizando estas como treinamento para posterior trabalhos em éguas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Anatomia do sistema reprodutor da fêmea asinina

A cérvix da jumenta é longa, flexível e de pequeno diâmetro, quando comparado com a cérvix da égua. (GUINTARD et al., 1996; VENDRAMINI et al., 1998). As jumentas possuem útero do tipo bicorno, com parte do corpo uterino localizado na cavidade pélvica e o restante na cavidade abdominal. Os cornos uterinos são localizados na cavidade abdominal e estes divergem lateralmente, sendo fixos na parede dorsal do abdômen pelos ligamentos largos (DYCE et al., 1996).

Os ovários possuem formato reniforme e situam-se dorsalmente no abdômen, o ovário esquerdo é mais caudal que o direito e ambos possuem fossa de ovulação, determinada por uma área côncava na borda ventral, por onde ocorre a eclosão do folículo (KAINER, 1993).

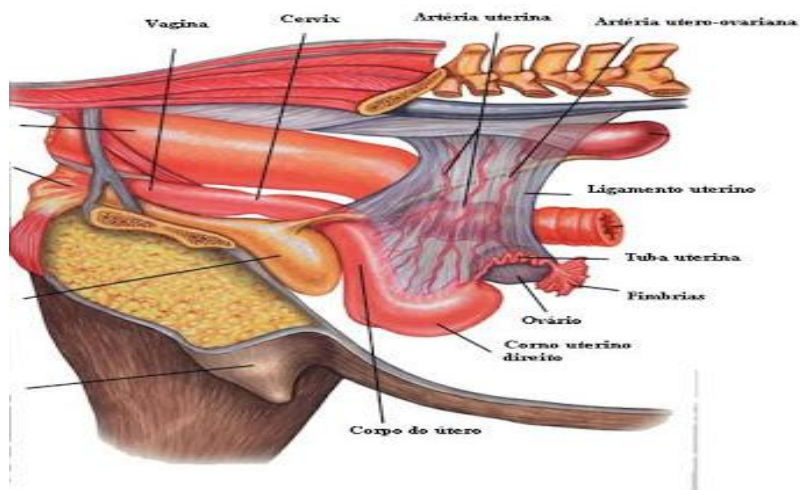


Figura 1. Imagem ilustrativa da anatomia do sistema reprodutor de equídeos.  
Fonte: <http://conhecimentosemequinos.blogspot.com.br>

### 2.2. Fisiologia reprodutiva

#### 2.2.1. Ciclo estral

O início da atividade reprodutiva nos jumentos se dá entre 24 a 36 meses, existindo evidências que a mesma é influenciada por fatores genéticos e ambientais (PUGH, 2002).

A duração do ciclo estral em jumentas é variável, com média de 24 dias, como observado por Fielding (1988). A duração média do estro é de 6,3 dias com a ovulação

1 ocorrendo normalmente nos últimos dois dias de estro (FIELDING, 1988; PUGH, 2002). Foi  
2 descrito nessa espécie estros anovulatórios, que podem ocorrer em qualquer período do ano,  
3 porém são mais frequentes em estros longos, nos períodos em que as jumentas passam do  
4 anestro para o período de atividade sexual, no final do inverno e início da primavera  
5 (VENDRAMINI, 1997).

6 Os sinais do estro assemelham-se à égua, com micção, membros pélvicos abertos,  
7 elevação da cauda e contrações clitorianas. Porém as fêmeas asininas apresentam ainda  
8 movimentos de mastigação (TABERRNER et al., 2008) e orelhas baixas tocando o pescoço,  
9 quando no cio (HENRY et al., 1987).

10



11

12 Figura 2. Fêmea no cio apresentando boca aberta e orelhas baixas tocando o pescoço.

13

14 Fonte: Sales (2016)

15

16 Em regiões de latitude elevada as jumentas apresentam menor influência da  
17 estacionalidade reprodutiva quando se compara com as éguas (BLANCHARD et al., 1999;  
18 TABERRNER et al., 2008).

19 A duração média da gestação em jumentas é de 374 dias (FIELDING, 1988; PUGH,  
20 2002), sendo mais longa que a gestação em éguas, cuja duração é de 336 dias. Para os  
21 cruzamentos entre jumento e égua a duração é de 355 dias e para o cruzamento entre garanhão  
22 equino e jumenta é de 350 dias (FIELDING, 1988).

23 O híbrido consiste no animal oriundo do cruzamento entre duas espécies diferentes. Os  
24 equinos e asininos diferem geneticamente quanto ao número de cromossomos (*Equus*  
25 *caballus* -  $2n=64$ ; *Equus asinus* -  $2n=62$ ), o cruzamento entre essas espécies é viável e gera a  
mula e o burro (originário do cruzamento entre garanhão asinino e égua), ou bardoto e a

1 bardota (originário do cruzamento entre o garanhão equino e a jumenta). Os descendentes dos  
2 cruzamentos citados apresentam  $2n=63$  cromossomos, são estéreis em quase sua totalidade,  
3 sendo registradas na literatura algumas exceções (SHORT, 1997)

### 4 5 **2.2.2. Onda folicular**

6  
7 Nas espécies monovulatórias, como é o caso da jumenta, o desenvolvimento folicular  
8 pode ser dividido em três fases. A primeira fase é caracterizada pela ativação do folículo  
9 primordial, na segunda fase ocorre o recrutamento e o crescimento folicular, e a terceira é  
10 chamada divergência folicular e consiste no crescimento de apenas um folículo, o dominante,  
11 enquanto os demais regridem de tamanho (GINTHER & BERGFELT, 1993). Ocorrendo  
12 crescimento inicial sincronizado de um conjunto de folículos, sucedido pelo crescimento de  
13 apenas um ou possivelmente dois folículos (GHINTER, 1992)

14 De acordo com Ginther (2000), em éguas, os valores em diâmetro dos folículos na fase  
15 de recrutamento são 6 mm. Quando os folículos atingem 13 mm de diâmetro adquirem a  
16 capacidade de secretar inibina, o que torna os níveis de FSH baixo e a maioria dos folículos  
17 não se desenvolvem, apenas o dominante e um dos subordinados crescem, caracterizando a  
18 fase de crescimento paralelo. A fase de divergência ocorre em média 6,2 dias após o  
19 recrutamento, com o maior folículo medindo 19 a 22 mm.

20 Conceição (2005), em estudo com jumentas observou que o diâmetro médio do  
21 folículo pré-ovulatório foi 37,2 mm em ciclo com uma onda folicular e 37,3 mm em ciclos  
22 com duas ondas foliculares. O recrutamento, desvio e a fase pré-ovulatória ocorreram nos dias  
23 9,6, 14 e 24 do ciclo estral respectivamente.

24 São descritos dois tipos de ondas foliculares na égua e que também ocorrem nas  
25 jumentas. Ondas maiores, caracterizadas pela presença de um folículo dominante e folículos  
26 subordinados e ondas menores, nas quais o maior folículo não atinge o diâmetro de  
27 dominância. Ainda de acordo com esta classificação, as ondas maiores dividem-se em ondas  
28 primárias e secundárias, ondas maiores primárias são aquelas que emergem durante a fase  
29 intermediária do diestro e culminam em ovulação no final do estro seguinte, e maiores  
30 secundárias são as que emergem no final do estro ou início do diestro dando origem a um  
31 folículo dominante anovulatório ou, mais raramente, a uma ovulação durante o diestro  
32 (GHINTER, 1992).



1 Conceição (2005) em estudo com asininos da raça Machador Brasileira, observou a  
2 porcentagem de 60% dos ciclos com apenas uma onda folicular maior e 40% dos ciclos com  
3 duas ondas foliculares maiores.

4 Na espécie asinina, Meira et al. (1995), observaram um “pool” de desenvolvimento  
5 folicular medindo de 11 a 20 mm durante o diestro, com início entre o sétimo e o oitavo dia  
6 pós-ovulação, e atingiu valores máximos no dia 17 do ciclo. Enquanto Conceição (2005)  
7 observou a emergência da onda ocorrendo no dia 10,2 em ciclos com uma onda e no dia nove  
8 em ciclos com duas ondas foliculares.

### 9 10 **2.2.3. Alterações hormonais**

11  
12 O ciclo estral nessa espécie é caracterizado por duas fases. A fase de desenvolvimento  
13 folicular ou também chamada estrogênica e a fase luteínica ou progesterônica. A fase de  
14 desenvolvimento folicular é marcada pela presença do folículo dominante no ovário  
15 produzindo hormônio estrogênio e como consequência a fêmea mostra receptividade ao  
16 garanhão, enquanto na fase luteínica o corpo lúteo presente no ovário produz progesterona e a  
17 fêmea rejeita o macho (MCKINNON et al., 1993).

18 A jumenta produz uma gonadotrofina extra hipofisiária, a chamada Gonadotrofina  
19 Coriônica Asinina (dCG), análoga à Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG). A dCG  
20 apresenta uma atividade mais relacionada com a função do hormônio luteinizante (LH) do que  
21 do hormônio folículo estimulante (FSH) (AGGARWAL, et al., 1980).

### 22 23 **2.2.4. Dinâmica folicular**

24  
25 Em jumentas, os folículos são divididos quanto ao diâmetro em: grandes ( $\geq 25$  mm),  
26 médios (entre 20–24mm) e pequenos ( $\leq 20$ mm), e estes sofrem efeitos significativos conforme  
27 o dia do ciclo. Sete dias antes da ovulação, ocorre um crescimento significativo no diâmetro e  
28 número dos maiores folículos alcançando o diâmetro máximo um dia antes da ovulação. Os  
29 folículos médios alcançam o número máximo quatro dias antes da ovulação e os folículos  
30 pequenos diminuem significativamente antes da ovulação (VANDEPLASSCHE et al., 1981).

31 De acordo com Ginther (2000), em éguas, quando os folículos atingem 13 milímetros de  
32 diâmetro adquirem a capacidade de secretar inibina causando uma diminuição na  
33 concentração de FSH. A partir de então, os dois maiores folículos crescem paralelamente  
34 (fase paralela) e ambos secretam inibina causando o contínuo declínio da concentração de

1 FSH, o fato dos maiores folículos possuírem mais receptores para o FSH faz com que eles  
2 continuem crescendo.

3 Em égua a fase de crescimento paralelo finaliza-se quando o maior folículo atinge 22 a 23  
4 mm de diâmetro, dando início a fase de desvio folicular (DONADEU et al., 2004). O desvio  
5 nas jumentas é mais precoce e com diâmetro folicular menor comparado ao descrito na  
6 espécie equina e ocorre ao redor de quatro dias após a emergência da onda folicular  
7 (GASTAL et al., 1997).

8 A ovulação é caracterizada pela ausência do maior folículo ( $\geq 25\text{mm}$ ) que havia sido  
9 detectado no dia anterior. Após a ovulação, o número de folículos grandes e médios  
10 permanece baixo pelos próximos 12 dias, enquanto ocorre o crescimento em grande número  
11 dos folículos pequenos (VANDEPLASSCHE et al., 1981). Segundo Conceição (2005), o  
12 folículo pré-ovulatório mede  $37,5 \pm 2,58$  mm em ciclos com ovulação única e  $34,1 \pm 1,06$  mm  
13 em ciclos com dupla ovulação.

14 As jumentas possuem maior predisposição para múltiplas ovulações, sendo verificados  
15 55,6% para ovulações simples, 42,45% ovulações duplas e 1,89% para ovulações triplas,  
16 refletindo em um maior índice de gemelaridade (TABERRNER et al., 2008).

17

### 18 **2.2.5. Dinâmica uterina**

19

20 De acordo com Sertich (1998), o endométrio possui várias pregas e durante o estro,  
21 essas pregas encontram-se edemaciadas. Em jumentas, uma semana após o desaparecimento  
22 do corpo lúteo torna-se visível o edema endometrial (LEMMMA et al. 2006)

23 A presença do edema uterino deve ser visto como uma resposta da produção e  
24 funcionalidade de estrógenos pelos folículos na fase estrogênica. Deve-se considerar cinco  
25 principais pontos na hora da avaliação da ecotextura: a presença do edema estral é o sinal  
26 mais confiável do estro em égua sadia e cíclica; a melhor resposta ao tratamento indutor da  
27 ovulação acontece quando o edema apresenta escore máximo; a redução do edema pode ser  
28 utilizada como predição do momento da ovulação e como referência para inseminação com  
29 sêmen congelado; a redução da taxa de prenhez é observada em receptoras de embrião,  
30 quando a ecotextura uterina apresenta-se com escore três e quatro entre os dias três e oito pós-  
31 ovulação; a presença de edema no diestro pode ser sugestiva de endometrite aguda ou crônica  
32 (ANDRADE MOURA, 2012).

1 Durante a fase de diestro, caracterizada pela existência do corpo lúteo, o útero  
2 encontra-se sob influência da progesterona aumentando o tônus do órgão e fazendo que as  
3 pregas endometriais não apareçam ademaciadas (SERTICH, 1998).

### 5 2.3. Ultrassonografia em jumentas

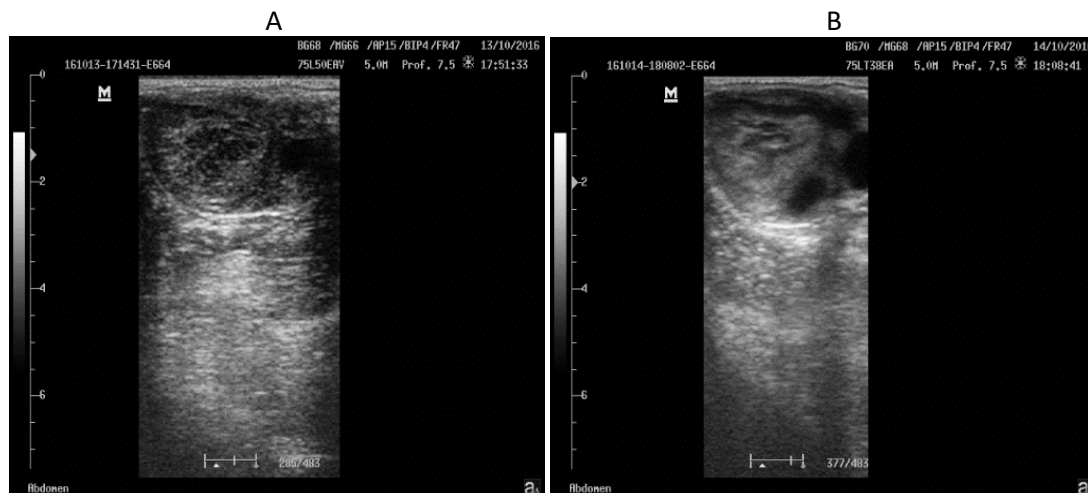
7 A caracterização do crescimento folicular e da ecotextura uterina pode ser realizada  
8 com uso da ultrassonografia Modo B. Onde é possível realizar a mensuração e avaliação do  
9 formato da parede folicular devido a formação da imagem anecogênica (preta) oriunda da  
10 presença de líquidos no interior dos folículos (BARROS & PENA-ALFARO, 2011).



12  
13 Figura 3. Imagem ultrassonográfica de ovário com folículo pré-ovulatório.  
14 Fonte: Sales (2016)

15  
16 Em éguas, logo após a ovulação o corpo lúteo apresenta-se com sangue coagulado,  
17 podendo não ser bem reconhecido facilmente. Com a maturação do corpo lúteo, o sangue  
18 coagulado é absorvido e substituído por células luteínicas, a partir de 2 a 4 dias começa a  
19 possuir relativo grau de hipocogenicidade formando contraste com o cinza-brilhante do  
20 parênquima ovariano. Por volta de oito a dez dias, o corpo lúteo decresce de tamanho e  
21 aparece anatomicamente como uma área firme e esponjosa dentro do estroma (ARRUDA et  
22 al., 2001).

1



2

3

4

5

6

Figura 4. Imagem ultrassonográfica de ovário com corpo lúteo hemorrágico A e corpo lúteo em processo de luteinização B.

Fonte: Sales (2016)



7

8

9

10

Figura 5. Imagem ultrassonográfica de ovário com corpo lúteo hipoeecóico.

Fonte: Sales (2016)

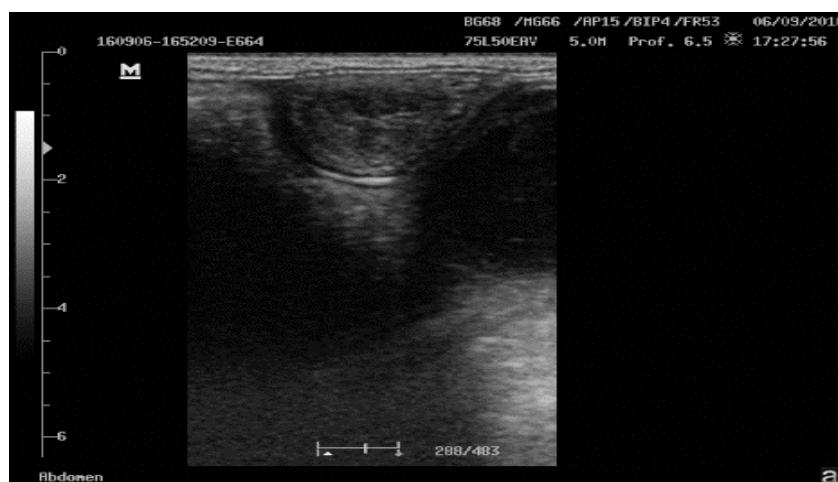
11 Devido anatomicamente o útero adotar a forma de “Y” suspenso, é possível a realização  
 12 do exame por completo do mesmo. Com o uso do transdutor linear posicionado  
 13 longitudinalmente no reto forma-se uma imagem do corpo uterino longitudinal e dos cornos  
 14 transversal (SERTICH, 1998).

15 A dinâmica da ecotextura uterina é influenciada pelos diferentes momentos do ciclo  
 16 estral. O endométrio possui pregas que promovem um aumento da superfície endometrial,  
 17 durante o estro essas pregas se tornam edemaciadas, podendo ser observadas em imagem  
 18 ultrassonográfica as áreas ecogênicas com linhas anecóicas que se projetam para o interior do  
 19 lúmen do corno uterino. Após a ovulação, o útero se encontra sob influência da progesterona,  
 20 as pregas endometriais não aparecem edemaciadas e o útero apresenta ecogenicidade  
 21 homogênea (SERTICH, 1998).



1  
2  
3  
4

Figura 6. Imagem ultrassonográfica do corno uterino em corte transversal com pregas endometriais espessadas.  
Fonte: Sales (2016)



5  
6  
7  
8  
9

Figura 7. Imagem ultrassonográfica do corno uterino em corte transversal com ecogenicidade homogênea.  
Fonte: Sales (2016)

10 Samper (1997) realizou um estudo correlacionando os sinais de aproximação da fase  
11 de ovulação em éguas sadias e cíclicas, com as modificações da textura uterina. A  
12 classificação subjetivamente com a nota (0 a 5), onde zero representava o útero na fase de  
13 diestro (sem edema); 1 = leve edema; 2 = moderado; 3 = marcante em todo o útero; 4 =  
14 máximo, às vezes pequena quantidade de líquido no lúmen uterino e edema marcante no  
15 corpo do útero; 5 = anormal, ecotextura padrão descaracterizada (irregular e desorganizada).  
16 O autor observou variações típicas que relacionou a ecotextura uterina a fases do ciclo. No  
17 início dos sinais do estro foi observado um edema com o escore dois, a partir daí a pontuação  
18 aumentou gradativamente até atingir o escore máximo, cinco e com folículo, entre 33 a 52  
19 mm. A diminuição do edema é indicativo da aproximação da ovulação.

1  
2  
3  
4  
5  
6

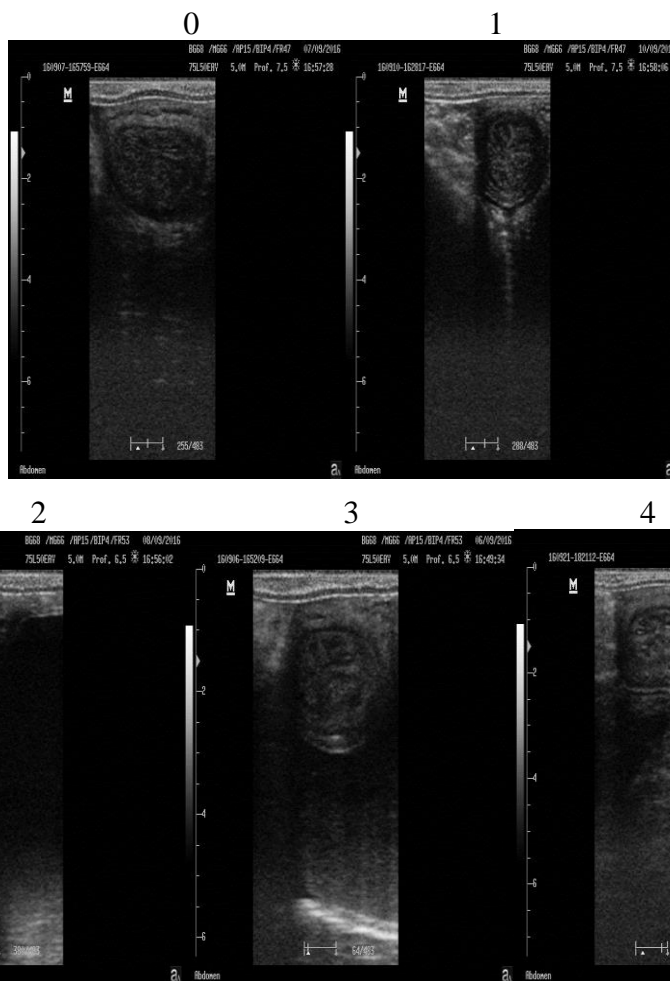


Figura 8. Imagem ultrassonográfica do corno uterino com classificação do nível de edema.  
Fonte: Sales (2016)

### 1 3. METODOLOGIA

2

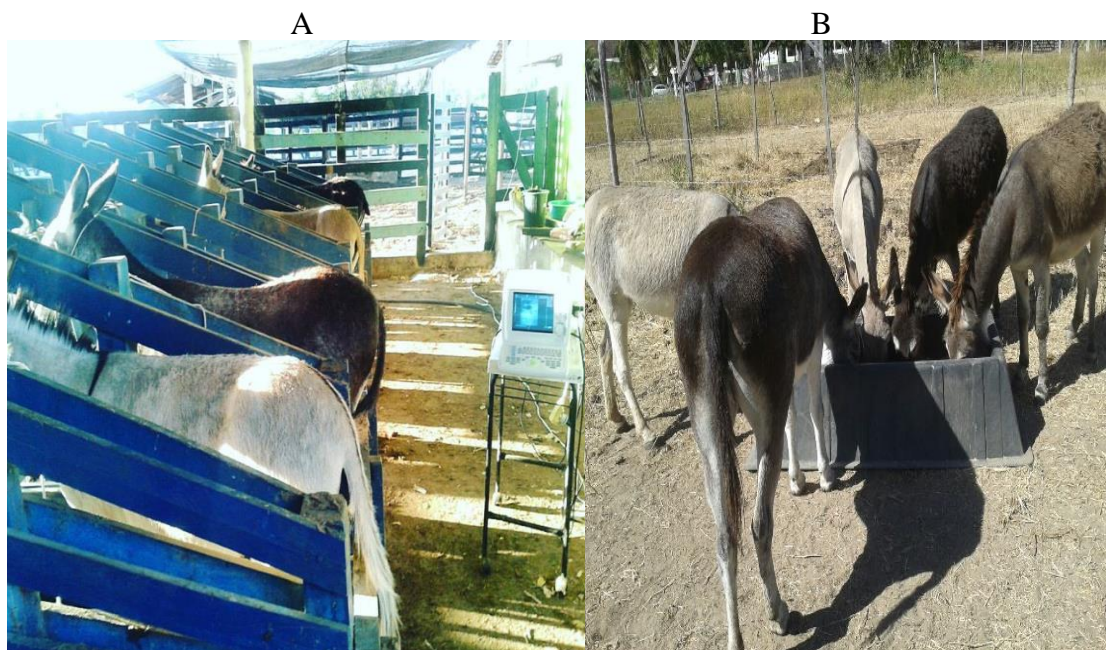
#### 3 3.1. Local e animais

4

5 O trabalho foi realizado no alto sertão da Paraíba, município de Sousa, perímetro irrigado  
6 de São Gonçalo. Região que apresenta clima tropical semiárido, latitude sul de 6°50'14,69" e  
7 38°17,43'43,69" de longitude oeste, altitude de 234 m, precipitação média anual de 894 mm e  
8 evaporação média anual de 3.056,6 mm. O clima da região é do tipo Bsh da classificação de  
9 Köppen, com dois períodos bem definidos, seco e chuvoso, com o período chuvoso entre  
10 janeiro e maio (DNOCS, 2016).

11 Os animais foram mantidos nas dependências do Instituto Federal de educação, ciência  
12 e tecnologia da Paraíba, onde foi fornecida alimentação (pastejo, feno e concentrado),  
13 mineralização e água “*ad libitum*”. Os exames ultrassonográficos foram realizados no tronco  
14 de contenção localizado no setor de bovinocultura do mesmo campus.

15



16

17 Figura 9. Animais no tronco de contenção A e imagem dos animais no piquete B.

18

19 Fonte: Sales (2016)

20

21 Foram utilizadas três Jumentas Nordestinas errantes, adultas, com idade entre três e  
22 cinco anos. Estas foram selecionados após exame clínico geral e exame ginecológico  
23 comprovando sua maturidade sexual. Após a captura foram submetidos a prévia quarentena,  
24 período de adaptação e vermifugação. Ao final do experimento foram doados para pequenos  
produtores.

### 3.2. Delineamento experimental

As três jumentas foram submetidas a repetições de acompanhamento do seu ciclo estral, passando a serem avaliados diariamente pela manhã, sempre em mesmo horário, no período de 24 de agosto de 2016 a 02 de novembro de 2016.

Os animais foram medicados com PGF2 após a identificação de um CL, na tentativa de criar uma maior sincronização entre elas. A identificação de uma ovulação considerou-se como o primeiro dia do ciclo estral em estudo (D0), a partir daí o acompanhamento se manteve até a identificação da próxima ovulação. Dois dos animais foram acompanhados três vezes, e uma acompanhada duas vezes, totalizando 8 ciclos estudados.

### 3.3. Palpação retal e avaliação ultrassonográfica

A palpação retal nas Jumentas Nordestinas se apresentou dificultosa no início, após prévio período de adaptação de 30 dias, e repetição da técnica, os animais foram permitindo uma maior penetração do braço do avaliador, possibilitando a ultrassonografia e coleta dos dados.

Por palpação retal a cérvix foi classificada na escala de 0 a 2 de acordo com a consistência, determinando a abertura pela sua flacidez e mudança de formato ao toque (HUGHES et al., 1977).

Para o exame ultrassonográfico trans-retal o aparelho usado foi Mindray DP-4900, observando alterações na ecotextura uterina, sendo avaliado o grau de edema uterino na classificação subjetiva de 0 a 5, segundo Samper (1997).

Os folículos foram mensurados em seu maior diâmetro na imagem ultrassonográfica congelada, sendo acompanhado o desenvolvimento dos 2 maiores folículos de cada ovário, a contagem de todos os folículos  $\geq 5$  mm e a presença do corpo lúteo.

Posteriormente realizou-se análise retrospectiva dos dados, permitindo a construção dos perfis da dinâmica folicular ovariana, com determinação do número de ondas foliculares por ciclo estral, o dia da emergência da onda e do desvio folicular, o diâmetro máximo do folículo dominante e do segundo maior folículo, a taxa de crescimento diário do folículo dominante antes e depois do desvio folicular e a taxa de crescimento do maior folículo subordinado antes do desvio assim como a regressão deste após o desvio.



1           A duração do intervalo interovulatório foi considerada como intervalo entre a ovulação  
2 referência (D0) e a ovulação subsequente. A partir do recrutamento folicular, a taxa de  
3 crescimento dos folículos foi calculada antes e depois do desvio folicular e a média geral entre  
4 os ciclos foi estabelecida para todos esses dados. No ciclo com dupla ovulação considerou-se  
5 a primeira ovulação para determinar o intervalo interovulatório, e este ciclo foi excluído da  
6 média do desvio folicular pois esse evento não ocorreu já que as duas ondas folicular  
7 culminaram em ovulação.

8

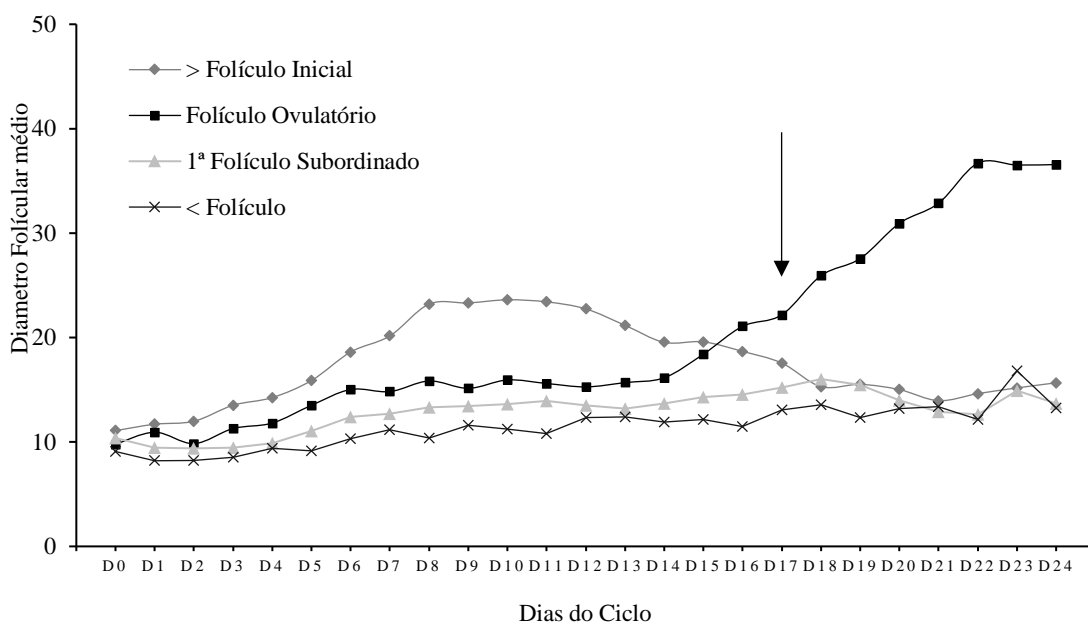
### 9   **3.4. Tabulação dos dados e análise estatística**

10

11           Os dados obtidos das variáveis estudadas são apresentados como média e seus  
12 respectivos desvios padrão, como medidas de tendência central. Para análise, foi empregando  
13 a análise de variância (ANOVA). Nos casos em que houve significância no teste F ( $P \leq 0,05$ ),  
14 as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey. O programa computacional Sigma Stat 3.1,  
15 foi empregado em todas as análises.

#### 4. RESULTADOS

Avaliando-se os valores médios com relação da duração do ciclo estral das jumentas nordestinas, constatou-se média de 24 dias ( $\pm 0,92$ ) entre uma ovulação e outra. O gráfico 1 representa os valores médios do tamanho dos folículos entre os ciclos e o dia da luteólise. Dentro destes ciclos foi possível notar a ocorrência de duas ondas foliculares em 100 % dos ciclos. Sendo que em 25% ocorreram uma onda folicular maior primária e uma onda menor. Os demais apresentaram uma onda folicular maior primária e uma maior secundária, das quais apenas uma secundária chegou a apresentar ovulação.



**Gráfico 1.** Distribuição das médias dos diâmetros foliculares dos quatro maiores folículos encontrados e do momento médio de luteólise (seta) no decorrer do ciclo estral de Jumentas Nordestinas.

Com relação as fases da onda folicular, dentro dos ciclos estrais, foi identificado crescimento folicular progressivo a partir do D12 ( $\pm 1,68$ ), com crescimento paralelo dos dois maiores folículos, sendo este momento considerado a emergência folicular. No D17 ( $\pm 1,92$ ) foi identificado o desvio folicular, momento em que se encerrou o crescimento paralelo, sendo esta a divergência folicular. A dominância foi observada um dia após a divergência D18 ( $\pm 1,92$ ) e o momento pré-ovulatório um dia antes da identificação do CL, D23 ( $\pm 0,92$ ), conforme gráfico 2 e tabela 1.

Mantendo-se as análises com relação a onda folicular foi avaliado o número médio de folículos durante todo o ciclo, na tentativa de identificar o momento do recrutamento

1 folicular. Não foram observadas diferenças estatísticas com relação ao número de folículos no  
 2 decorrer do ciclo estral ( $p>0,05$ ). Atingindo valores médios de 19,87 ( $\pm 9,98$ ) folículos no  
 3 máximo, no D9, e de 12,58 ( $\pm 6,95$ ) no mínimo, no D1. Assim como analisando os dias de  
 4 cada ciclo com maior número de folículos identificamos o dia médio de maior número  
 5 folicular como sendo o D9,37 ( $\pm 2,78$ ).

6 Analisando-se o diâmetro folicular do folículo responsável pelo crescimento da  
 7 primeira onda, verificamos que ele iniciou a onda com diâmetro de 11,08 ( $\pm 2,54$ ) e obteve  
 8 tamanho máximo de 23,62 ( $\pm 6,37$ ) no D10, passando assim a regredir. Já na avaliação do  
 9 folículo ovulatório, foi identificado valores médios para as fases de recrutamento,  
 10 divergência, dominância e pré-ovulatória de 13,26 mm ( $\pm 2,75$ ), 22,05 mm ( $\pm 4,04$ ), 23,81 mm  
 11 ( $\pm 5,4$ ), 38,19 mm ( $\pm 4,46$ ) respectivamente. Já o segundo maior folículo, ou seja, o maior  
 12 folículo subordinado, apresentou médias de 12,49 mm ( $\pm 5,6$ ), 16,51 mm ( $\pm 5,16$ ), 15,2 mm  
 13 ( $\pm 4,78$ ) e 11,83 mm ( $\pm 3,18$ ) para as mesmas fases do folículo dominante (tabela 1). O quarto  
 14 folículo, sendo o menor entre os avaliados, se comportou mantendo-se seus valores de maior  
 15 diâmetro entre 8,2 mm ( $\pm 2,46$ ) no D1 e 16,8 mm ( $\pm 5,1$ ) no D23 conforme o gráfico 1.

16 A taxa de crescimento diário média do folículo dominante e do maior folículo  
 17 subordinado sofreram variações entre as fases do ciclo estral, inicialmente antes da  
 18 divergência folicular apresentaram 2,07 mm e 0,95 mm respectivamente. No momento da  
 19 divergência demonstraram 1,76 mm e -0,74 mm e logo após iniciar o período de dominância o  
 20 folículo dominante cresceu em média 2,67 mm diariamente, e o subordinado manteve  
 21 regressão média de 0,63 mm. Conforme demonstrado no gráfico 2 e tabela 1.

22 Na análise do comportamento do corpo lúteo foi identificada sua presença em média  
 23 até o 17<sup>a</sup> dia (Gráficos 1 e 2). Porém em 25% dos ciclos, o corpo lúteo permaneceu durante  
 24 todo ciclo.

**Tabela 1**

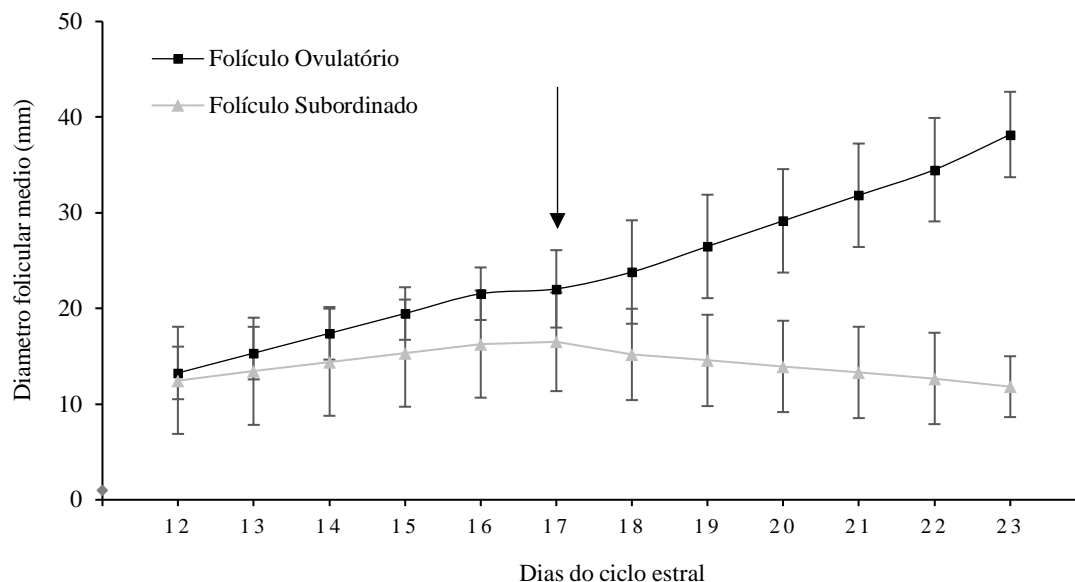
Médias (Desvio padrão) dos diâmetros foliculares e taxa de crescimento folicular nas fases de recrutamento, divergência, dominância, pré-ovulatória e ovulatória de jumentas nordestinas.

Dia do ciclo (dia)	Fases da onda folicular				
	Recrutamento	Divergência	Dominância	Pré-ovulatório	Ovulação
	12,37( $\pm 1,68$ )	16,62( $\pm 1,92$ )	17,62( $\pm 1,92$ )	23,00( $\pm 0,92$ )	24,00( $\pm 0,92$ )
<b>Folículo Ovulatório</b>					
Tamanho folicular(mm)	13,26( $\pm 2,75$ ) <sup>Aa</sup>	22,05( $\pm 4,04$ ) <sup>Ab</sup>	23,81( $\pm 5,4$ ) <sup>Ab</sup>	38,19( $\pm 4,46$ ) <sup>Ac</sup>	CL
Taxa de crescimento(mm)	2,07	1,76	2,67	-	-
<b>Folículo Subordinado</b>					
Tamanho folicular(mm)	12,49( $\pm 5,6$ ) <sup>Aa</sup>	16,51( $\pm 5,16$ ) <sup>Ba</sup>	15,2( $\pm 4,78$ ) <sup>Ba</sup>	11,83( $\pm 3,18$ ) <sup>Ba</sup>	-
Taxa de crescimento(mm)	0,95	-0,74	-	-	-

AB/abc Letras maiúsculas na coluna e letras minúsculas na linha quando diferentes representam diferenças significativas ( $p<0,05$ ).

1 A partir da obtenção das médias dos diâmetros foliculares, das taxas de crescimento e  
 2 da identificação das fases da onda folicular foi elaborado o comportamento estimado do  
 3 folículo dominante e subordinado, descrito abaixo no gráfico 2.

4

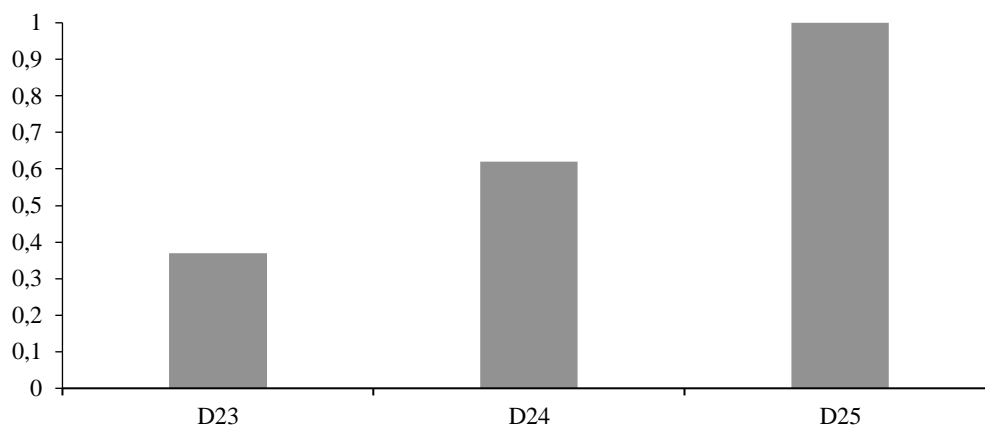


**Gráfico 2.** Distribuição das médias dos diâmetros foliculares estimados através da taxa de crescimento folicular do folículo dominante e subordinado e o momento médio de luteólise (seta) no decorrer do ciclo estral de Jumentas Nordestinas.

5

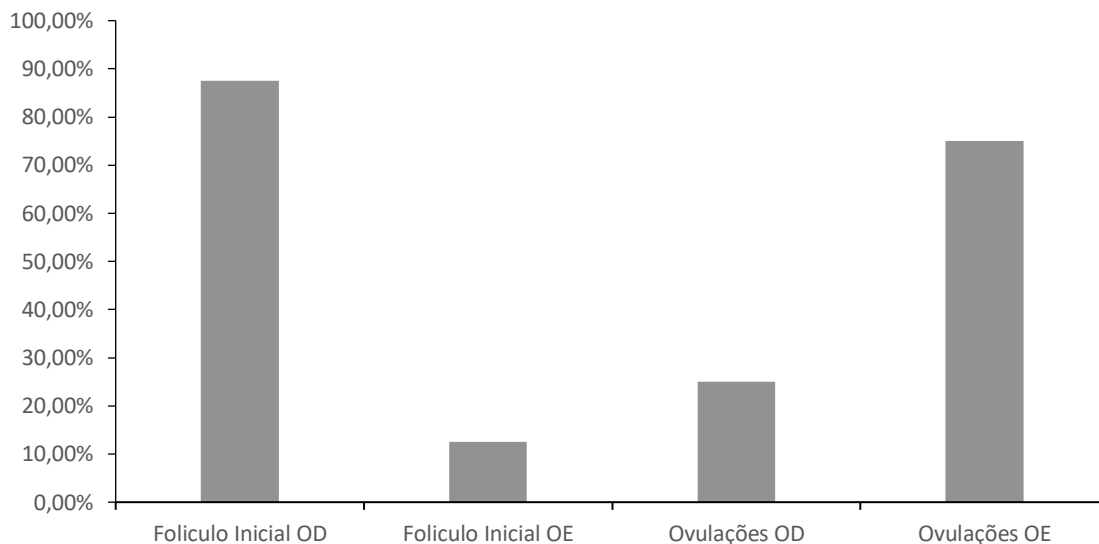
6

7 Na avaliação do comportamento ovulatório foi identificado que 37,5% já haviam  
 8 ovulado no D23, 62,5% no D24 e 100% no D25, com comportamento médio do dia  
 9 ovulatório sendo no D24( $\pm 0,92$ ), conforme gráfico 3.



**Gráfico 3.** Distribuição das porcentagens de animais ovuladas no decorrer do ciclo estral.

1 A diferença na frequência de ovulação entre os ovários esquerdo e direito foi 75% e  
 2 25% respectivamente, porém sem diferença significativa ( $p>0,05$ ). O surgimento do folículo  
 3 da onda folicular inicial, nos primeiros dias do ciclo estral foi observado em 87,5% no  
 4 ovário direito, sendo estatisticamente diferente ( $p<0,05$ ) (Gráfico 4).



**Gráfico 4.** Distribuição das porcentagens de ovulações e surgimento do folículo inicial entre os ovários direito e esquerdo em Jumentas Nordestinas.

6  
 7 Dentre os oito ciclos estudados, ocorreu apenas uma dupla ovulação representando  
 8 12,5%, onde envolveu ambos ovários e o intervalo entre ovulações durou três dias, enquanto  
 9 nenhum estro anovulatório ou tripla ovulação foram observados.

10 A avaliação do edema uterino não mostrou diferença estatística durante os dias do  
 11 ciclo estral de Jumentas Nordestinas, mantendo-se em média entre grau 1,57 ( $\pm 1,13$ ) no D0  
 12 até 3,12 ( $\pm 0,83$ ) no D21 e 2,8 ( $\pm 0,83$ ) no dia pré-ovulatório. Porém observou-se um aumento  
 13 gradativo durante a fase folicular mantendo-se acima de 2,25 graus.

14 A variação da abertura do óstio cervical não demonstrou diferença estatística durante  
 15 as fases do ciclo estral, mantendo em abaixo de grau 2 na grande maioria do ciclo estral,  
 16 inclusive do dia pré-ovulatório.

## 5. DISCUSSÃO

Estudos relacionados à fisiologia dos ciclos estrais na espécie asinina são escassos, devido a essa limitação, um paralelo entre a espécie asinina e a equina será estabelecido para que se discutam eventos observados no presente estudo como: recrutamento, emergência da onda folicular, seleção folicular e dominância.

No presente estudo a duração do ciclo estral, considerando o tempo entre uma ovulação e a ovulação subsequente assemelha-se com Conceição (2005) em estudo de dez ciclos estrais de jumentas, onde observou a duração média do intervalo interovulatório  $24,1 \pm 2,23$ .

Na espécie equina observa-se interferência racial na atividade ovariana, sendo demonstrado que na raça Quarto de Milha um maior número de animais apresenta apenas uma onda folicular maior, diferentemente de animais Puro Sangue Inglês (PSI), que apresentam porcentagem maior de ciclos com duas ondas foliculares, sendo uma onda folicular maior secundária (GINTHER, 2000).

A mesma interferência parece ocorrer na espécie asinina. Enquanto o presente estudo mostrou que em Jumentas Nordestinas prevalece ciclos com duas ondas foliculares, sendo uma onda maior primária e uma maior secundária, diferentemente do que encontrou Conceição (2005), onde 60% dos ciclos de jumentas da raça Marchador Brasileira tiveram uma onda folicular.

Meira et. al. (1995) em estudo com jumentas, detectaram a presença de um pool de folículos com diâmetro entre 11 e 20 mm ao redor dos dias 7 e 8 após ovulação. A observação de folículos a partir de 11 mm por esses autores sugere que a emergência da onda folicular em jumentas possa ocorrer na fase de diestro do ciclo sendo semelhante ao que se observa na espécie equina. Conceição (2005) observou a emergência folicular em jumentas no dia  $10,2 \pm 0,7$  em ciclos com apenas uma onda e dia  $9 \pm 2$  em ciclos com duas ondas folicular. No presente trabalho não observamos diferença estatística entre os dias do ciclo, provavelmente pela não divisão entre os tamanhos foliculares analisados, pois provavelmente se tivessem sido contados os folículos acima de 10 mm poderíamos ter encontrado resultados semelhantes aos descritos. Mesmo assim nossos dados sugerem dia de emergência semelhante ao descrito por estes autores.

Em égua, alguns pesquisadores desenvolveram um modelo com dois folículos, esse modelo consiste na aspiração de todos os folículos  $\geq 6$  mm no dia 10 (sendo dia 0= dia da ovulação), facilitando assim o monitoramento dos dois maiores folículos da nova onda ou

1 pós-ablação por meio de ultrassonografia. Usando o modelo com dois folículos, o futuro  
2 folículo dominante emergiu com 6 mm, em média um dia mais cedo que o futuro folículo  
3 subordinado. Os dois folículos cresceram de modo similar até o folículo maior atingir 21-23  
4 mm, em média seis dias após a emergência do futuro folículo dominante. Em seguida, as  
5 taxas de crescimento começaram a diferir entre os dois folículos caracterizando a fase de  
6 desvio folicular, dessa forma o folículo maior geralmente tornou-se dominante e continuou a  
7 crescer, enquanto o outro folículo regrediu de tamanho tornando-se atrésico. Esses achados  
8 indicaram que o futuro folículo dominante apresenta uma vantagem no diâmetro em relação  
9 ao segundo maior folículo, sendo o primeiro a atingir um tamanho crítico para que ocorra o  
10 início da expressão da sua dominância (GASTAL et al., 1997). Fato constatado na nossa  
11 pesquisa, como observado no gráfico 2.

12 De acordo com Ginther (2000), a secreção de inibina pelo folículo dominante é  
13 responsável pela diminuição nas concentrações de FSH e torna-se insuficiente para a  
14 manutenção do crescimento de folículos subordinados nas éguas. Supostamente o mesmo  
15 ocorre em jumentas e com isso explica-se a regressão dos folículos subordinados na presença  
16 do folículo dominante. Explicando assim os achados do presente trabalho, onde os dois  
17 maiores folículos tiveram crescimento paralelo durante cinco dias a partir do dia 12, quando o  
18 maior folículo atingiu 22 mm ocorreu o desvio folicular.

19 Após o desaparecimento do corpo lúteo no D17 do ciclo estral, o folículo dominante  
20 teve uma ascensão na taxa de crescimento passando de 1,76 mm/dia para 2,67 mm/dia. A fase  
21 de diestro em jumentas, supostamente causa a inibição do crescimento folicular pela  
22 progesterona (P4) produzida no corpo lúteo. Webb et al. (1992) observou este acontecimento  
23 em vacas.

24 Quando o folículo dominante alcança um diâmetro máximo e permanece dominante,  
25 na presença do corpo lúteo, o folículo dominante sofre regressão e substituição por um novo  
26 folículo dominante que cresce de uma nova onda folicular. Se a regressão luteal ocorrer  
27 durante a fase de crescimento ou no início do período de dominância, então o folículo  
28 dominante, livre do ambiente hormonal inibidor imposto pela (P4) secretada pelo corpo lúteo,  
29 continua até alcançar tamanho pré-ovulatório e estimular os eventos que culminam com a  
30 ovulação (WEBB et al. 1992). Essa supressão pela progesterona provavelmente foi o que  
31 ocorreu com a primeira onda identificada na maioria dos ciclos, na qual o maior folículo veio  
32 a regredir.

33 Dos oito ciclos estrais estudados houve a incidência de sete ovulações simples (87,5%)  
34 e apenas uma dupla ovulação, representando (12,5%). Na pesquisa de Henry et. al. (1987)

1 encontrou-se a incidência de 62,8% dos ciclos para ovulações simples, 25,5% para duplas,  
2 10,5% para triplas e 1,1% para quádruplas. Conceição (2005) em dez ciclos estrais  
3 acompanhados observou a ocorrência de cinco ovulações duplas. Esse baixo índice de  
4 ovulações duplas deve-se principalmente ao tipo de ovário dos equídeos (KAINER, 1993).

5 A única dupla ovulação dos oito ciclos estudados, envolveu ambos ovários e o  
6 intervalo entre as ovulações durou três dias, dados semelhantes foram vistos por  
7 Vandeplassche et al. (1981) relatando que quando ocorreu dupla ovulação, cada ovário ovulou  
8 com um intervalo de até dois dias. Henry et al. (1987) encontraram 37,5% das múltiplas  
9 ovulações envolvendo somente o ovário esquerdo, 15,6% somente o direito e 46,9%  
10 envolvendo ambos os ovários. Conceição (2005) observou que nas ovulações duplas, (30%)  
11 ocorreram com intervalo menor que 24 horas (sincrônica) e (20%) com intervalo superior a 24  
12 horas (assincrônica), e todas ocorreram no mesmo ovário.

13 O surgimento da primeira onda folicular do ciclo mostrou-se predominante no ovário  
14 direito, este fato não foi visto na literatura e pode ter ocorrido ao acaso. Por tanto se faz  
15 necessário mais pesquisas nessa área.

16 Nos ciclos com ovulações simples (n=7) a diferença na frequência de ovulação entre  
17 os ovários esquerdo e direito foi 71% e 29% respectivamente, esses dados corroboram com o  
18 trabalho de Henry et al. (1987) onde encontraram valores de 61% das ovulações ocorridos no  
19 ovário esquerdo. No entanto, Vandepassche et al. (1981) não encontraram diferença na  
20 frequência de ovulação entre os ovários.

21 Em égua após a ovulação e o desenvolvimento do corpo lúteo (diestro), o útero fica  
22 sob influência da progesterona que aumenta o tônus uterino, nessa fase o útero apresenta  
23 ecogenicidade homogênea e as pregas endometriais não são bem definidas (SERTICH, 1998).  
24 Lemma et al. (2006) relataram que em jumentas o aumento do edema uterino ocorre na fase  
25 folicular do ciclo, tornando-se visível aproximadamente uma semana após o desaparecimento  
26 do corpo lúteo. No presente estudo observou o aumento do edema uterino na fase folicular do  
27 ciclo estral em Jumentas Nordestinas, provavelmente devido ao aumento dos níveis de  
28 estrógeno produzido pelo folículo em crescimento (ANDRADE MOURA, 2012).

29 A cérvix de Jumentas Nordestinas não mostrou variação significativa durante as fases do  
30 ciclo estral. Enquanto que éguas na fase de estro além de apresentarem o folículo dominante  
31 no ovário e receptividade ao garanhão, é observado o relaxamento da cérvix e edema  
32 endometrial por ação dos estrógenos ovarianos apresentar-se aumentados em tal fase (DAELS  
33 & HUGHES, 1993).



## 1 **6. CONCLUSÕES**

2

3 O ciclo estral das Jumentas Nordestinas se assemelha ao da égua, apresentando de  
4 diferente uma maior duração, maior duplicidade de ondas foliculares e menor variabilidade  
5 uterina e cervical. Desta maneira o edema uterino assim como a dilatação de cérvix não são  
6 bons parâmetros para predizer o dia da ovulação em Jumentas Nordestinas, porém os asininos  
7 servem como modelo experimental para aperfeiçoamento e treinamento para posteriores  
8 trabalhos com a espécie equina.

9

## 7. REFERÊNCIAS

- AGGARWAL, B.B.; FARMER, S.W.; PAPKOFF, H.; STEWART, F.; ALLEN, W.R. Purification and characterization of donkey chorionic gonadotrophin. **Journal Of Endocrinology**, v.85, n.3, p.449-55, jun., 1980.
- ALMEIDA, L.D. **Diversidade genética de raças asininas no Brasil, baseada na análise de locos microssatélites e DNA mitocondrial**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 83 p. 2009.
- ANDRADE MOURA, J.C. Diagnóstico por imagem na reprodução equina “Controle do Útero”. **Ciencia Animal, UECE**, v.22, p. 161-170, 2012.
- ARRUDA, R.P.; VISINTIN, J.A.; FLEURY, J.J.; GARCIA, A.R.; CELEGHINI, E.C.C.; NEVES NETO, J.R. Existem relações entre tamanho e morfoecogenicidade do corpo lúteo detectados pelo ultra-som e os teores de progesterona plasmática em receptoras de embriões eqüinos?. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 5, p. 233-239, 2001.
- BARROS, L.O.; PEÑA-ALFARO, C.E.I. **Curso de Inseminação Artificial em equinos na Paraíba**. 2011.
- BLANCHARD, T.L.; TAYLOR, T.S.; LOVE, C.L. Estrous cycle characteristics and response to estrus synchronization in mammoth asses (*Equus assinus americanus*). **Theriogenology**, v.52, p.827-34, 1999.
- CONCEIÇÃO, J.C. **Dinâmica de desenvolvimento folicular e perfil da concentração plasmática de progesterona durante o ciclo estral da Jumenta (*Equus asinus*)**. 2005. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP. 2005.
- DAELS, P.F.; HUGHES, J.P. The normal estrous cycle. In: McKINNON, A.O.; VOSS, J.L. (Ed.) **Equine reproduction**: Philadelphia: Lea & Febiger, p. 121-132, 1993.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA SECA. **Perímetro irrigado de São Gonçalo**. Disponível em: [http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros\\_irrigados/pb/sao\\_goncalo.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pb/sao_goncalo.htm)  
Acesso em: 08 de Agosto de 2016.
- DOMINGUES, O. **Introdução à Zootecnia. Rio de Janeiro: Serviço de informação Agrícola – Ministério da Agricultura**. 1968. 386 p. (Série didática – nº.5).
- DONADEU, F.X.; GINTHER, O.J. Interrelationships of estradiol, inhibin, and gonadotropins during follicle deviation in pony mares. **Theriogenology**, v.61, p.1395-1405, 2004.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**, 2ª Edição, p.663. 1996.

- 1 FIELDING, D. Reproductive characteristics of the jenny donkey – *Equus asinus*: a review.  
2 **Tropical Animal Health and Production**. v.20, p.161-166, 1988.  
3
- 4 FORTUNE, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of**  
5 **Reproduction**, v.50, p.225-32, 1994.  
6
- 7 GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Role of diameter  
8 differences among follicles in selection of a future dominant follicle in mares. **Biology of**  
9 **Reproduction**, v.57, p.1320-1327, 1997.  
10
- 11 GASTAL M.O; HENRY, M.; BEKER, A.R; GASTAL, E.L.; GONÇALVES, A. Sexual  
12 behavior of donkey jacks: influence of ejaculatory frequency and season. **Theriogenology**,  
13 v.46, p.593-603, 1996.  
14
- 15 GINTHER, O.J. Reproductive Biology of the Mare. Basic and applied aspects. **Cross Plains:**  
16 **Equiservices**, 2º Edição, 1992, 640p.  
17
- 18 GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Growth of small follicles and concentrations of FSH  
19 during the equine estrous cycles. **Journal of Reproduction and Fertility**, Londres, v. 99,  
20 p.105-111, 1993.  
21
- 22 GINTHER, O.J. Selection of the dominant follicle in cattle and horses. **Animal**  
23 **Reproduction Science**, v.60-61, p.61-79, 2000.  
24
- 25 GINTHER, O.J.; GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; BERGFELT, D.R.; BAERWALD, A.R.;  
26 PIERSON, R.A. Comparative study of the dynamics of follicular waves in mares and women.  
27 **Biology of Reproduction**, v. 71, p. 1195-1201. 2004.  
28
- 29 GUINTARD, D.; VENDRAMINI, O.M.; TAINTURIER, D. Quelques éléments de  
30 l'anatomie Du col de l'utérus chez l'ânesse «Baudet Du Poitou». **Reveu Médecine**  
31 **Vétérinaire**. v.147, n.8-9, p.599-606, 1996.  
32
- 33 HENRY, M.; FIGUEIREDO, A.E.; PALHARES, M.S.; CORYN, M. Clinical and endocrine  
34 aspectof the oestrus cycle in donkeys (*Equus asinus*). **Journal of Reproduction and**  
35 **Fertility**, v.35, p.297-303, 1987.  
36
- 37 HENRY, M.; McDONNEL, S.; LODI, L.D.; GASTAL, E. L. Pasture mating behaviour of  
38 donkeys (*Equus asinus*) at natural and induced oestrus. **Journal of Reproduction and**  
39 **Fertility**, v.44, p.77-86, 1991.  
40
- 41 HUGHES, J.P.; STABENFELDT, G.H.; EVANS, J.W. The oestrus cycle in the mare and its  
42 uterine control. **Australian Veterinary Journal**, v. 53, p. 415-419, 1977.  
43
- 44 INSTITUTO FEDERAL DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário**  
45 **2011**. Disponível em:  
46 [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default\\_pdf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default_pdf.shtm). Acesso em:  
47 03 de setembro de 2016.  
48

- 1 KAINER, R.A. (1993) Reproductive organs of the mare. In: MCKINNON, A.O.; VOSS, J.L.  
2 (Eds.) **Equine Reproduction**, 1993, p.296-306.
- 3  
4 LEMMA, A.; SCHWARTZ, H.J.; BEKANA, M. Application of ultrasonography in the study  
5 of the reproductive system of tropical jennies (*Equus asinus*). **Tropical Animal Health and**  
6 **Production**. v.38, p.267-274, 2006.
- 7  
8 MARIANTE, A.D.A.S.; EGITO, A.; PAIVA, S.R.; ALBUQUERQUE, M.D.O.S.M.;  
9 McMANUS, C. Manutenção, Enriquecimento e Caracterização de Raças Naturalizadas,  
10 visando a identificação de alelos relacionados a caracteres produtivos. **Circular técnica,**  
11 **EMBRAPA**, 2004.
- 12  
13 MCKINNON, A.O.; VOSS, J. L. (1993). In: Williams & Wilkins (Eds.) **Equine**  
14 **Reproduction**, 1993, 1115p.
- 15  
16 MEIRA, C.; FERREIRA, J.C.P.; PAPA, F.O.; TORNERO, M.T.T.; BICUDO, S.D. Study of  
17 the cycle in Donkeys (*Equus asinus*) using ultrasonography and plasma progesterone  
18 concentrations. **Biology of Reproduction**, v.1, p.403-410, 1995.
- 19  
20 MORAES, N.L. História e origem dos jumentos. **PROAGRI Revista virtual destinada a**  
21 **pequenos criadores, sítios e quintais**. Informações agropecuárias, Jaboatão, 2008.  
22 Disponível em<<http://www.oocities.com/asininos/>>. Acesso: maio de 2016.
- 23  
24 OLIVEIRA, J.V.; ALVARENGA, M.A; MELO, C.M.; MACEDO, L.M.; DELL'AQUA JR.;  
25 PAPA, F.O. Effect of cryoprotectant on donkey semen freezability and fertility, **Animal**  
26 **Reproduction Science**, v.94, p.82-84, 2006.
- 27  
28 PANZANI, D.; ROTA, A.; CRISCI, A.; KINDAHL, H.; GOVONI, N.; CAMILLO F.  
29 Embryo quality and transcervical technique are not limiting factors in donkey embryo  
30 transfer outcome. **Theriogenology**. v.77, p.563–569, 2012.
- 31  
32 PEÑA-ALFARO, C.E.; AZEVEDO NETO, J.; TORRES, V.L.L.; SOUZA, N.L.; LIMA,  
33 S.M. Parâmetros seminais em jumentos nordestinos criados no semi-árido da Paraíba. **Anais...**  
34 **Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Campo Grande, 1999.
- 35  
36 PEÑA-ALFARO, C.E.; SOUZA, N.L.; BARROS, L.O.; VITORINO, P.V.V.; MAXIMO,  
37 V.T.; SILVA, A.G.P.F.; OLIVEIRA, A.A.; GALVAO, F.A.; BRITTO, R.B. Fisiologia e  
38 biotecnologia da reprodução de asininos. **Ciencia Animal, UECE**, v. 22, p. 207-218, 2012.
- 39  
40 PUGH, D.G. Donkey reproduction. **Proceedings of the Annual Convention of the AAEP**,  
41 v.48, p.113-114, 2002.
- 42  
43 SAMPER, J.C. Ultrasonographic appearance and the pattern of uterine edema to time  
44 ovulation in mares. **Annual Convention of the American Association of Equine**  
45 **Practitioners**, Phoenix, AZ, USA, p.189-191, 1997.
- 46  
47 SERTISCH, P.L. Ultrasonography oh the Genital Tract of the Mare. In. REEF, V. B. **Equine**  
48 **Diagnostic Ultrasound**, 1998.
- 49

- 1 SHORT, R.V. An introduction to mammalian interspecific hybrids. **Journal of Heredity**,  
2 v.88, p.355-357, 1997.  
3
- 4 SILVA, A.L.F. **Hábitos Peculiares de Comportamento dos Asininos e Muares**. Associação  
5 Brasileira dos criadores de Jumento Pêga, 2012. Disponível em:  
6 <<http://www.abcjpega.com.br/artigo.php?id=5>> Acesso em: 15 set. 2016.  
7
- 8 TABERNER, E.; MEDRANO, A.; PEÑA, A.; RIGAU, T.; MIRO, J. Oestrus cycle  
9 characteristics and prediction of ovulation in Catalanian jennies. **Animal Reproduction**  
10 **Science**, v.70, p.1489-1497, 2008.  
11
- 12 VANDEPLASSCHE, G.M.; WESSON, J.A.; GINTHER, O.J. Behavioral, follicular and  
13 gonadotropin changes during the estrous cycle in donkeys. **Theriogenology**. v.16, n.2, p.239-  
14 49, 1981.  
15
- 16 VENDRAMINI, O.M. Contribution a la sauvegarde du Baudet du Poitou par la mise au  
17 point d'une technique de transfert d'embryon. Tese de doutorado, **Ecole Nationale**  
18 **Vétérinaire de Nantes**, p.217, 1997.  
19
- 20 VENDRAMINI, O.M.; GUINTARD, C.; MOREAU, J.; TAINURIER, D. Cervix  
21 conformation: a first anatomical approach in Baudet Du Poitou jenny asses. **Animal Science**,  
22 v.66, p.741-744, 1998.  
23
- 24 WEBB, R.; GONG, J.G.; LAW, A.S.; RUSBRIDGE, S.M. Control of ovarian function in  
25 cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.45, p.141-156, 1992.