

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

MANEJO REPRODUTIVO DE PEQUENOS ANIMAIS
(REVISÃO BIBLIOGRÁFICA)

Luís Henrique de Lima Guedes

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

MANEJO REPRODUTIVO DE PEQUENOS ANIMAIS

Luís Henrique de Lima Guedes
Graduando

Orientadora: Prof^ª Dra. Norma Lúcia de Souza Araújo

Patos
Setembro



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2022.

Sumé - PB



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

G924m

Guedes, Luís Henrique de Lima

Manejo reprodutivo de pequenos animais/ Luís Henrique de Lima
Guedes. – Patos, 2013.

28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) -
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Rural.

“Orientação: Profa. Dra. Norma Lúcia de Souza Araújo”

Referências.

1. Pequenos animais. 2. Controle do estro. 3. Inseminação artificial.

I. Título.

CDU 636.082

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LUÍS HENRIQUE DE LIMA GUEDES

Graduando

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção de grau de Médico Veterinário.

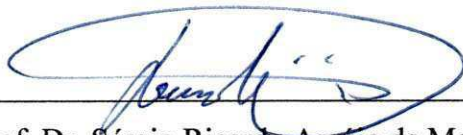
ENTREGUE EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA



Profª. Drª. Norma Lúcia de Souza Araújo

Orientador



Prof. Dr. Sérgio Ricardo Araújo de Melo e Silva

Examinador I



M.V. Vera Lúcia de Lima Torres

Examinador II

A Deus,

Aos meus pais, Paulo Ney Olímpio Guedes e Walmira Maria de Lima Guedes

A toda minha família,

Ao meu avô Byron de Souza Lima

A minha namorada, Larissa Dayane Silva Tabosa,

A Professora Norma Lucia de Souza Araújo

Dedico

AGRADECIMENTOS

A todos que torceram pelo meu sucesso.

Aos meus familiares, que me apoiaram incondicionalmente, Paulo Ney Olimpio Guedes, Walmira Maria de Lima Guedes, Rayane Ava de Lima Guedes, Ana Paula de Lima Guedes e Maria Cecilia de Lima Guedes.

A minha namorada Larissa Dayane Silva Tabosa, por todo companheirismo, amor e carinho.

Aos companheiros de moradia Everton Marques (Nêgo), Ewerton Torquato (Tor4), Lídio Fernandes (Das Burra), Ubiratan de Andrade (Bira), Daniel Meneses (Borel), Arthur Brandão (Batatinha), Filipe Lima (Gordo), Feitosa e Luciano (Zulu), por todos os momentos bons e ruins, pois todos serviram de aprendizado e experiência. Dentre esses, alguns, que junto comigo formaram o Palácio da Veterinária.

Aos professores que fazem este sonho de muitos se tornarem realidades, dedicando-se e esforçando-se para que isso aconteça. Em especial a professora Norma Lucia de Souza que me deu todo apoio para realização desta monografia.

Aos amigos de sala, que me aturaram por todo o tempo e fizeram parte dessa história.

Aos funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, Damião, Baixinho, Fabiano, Tereza, Seu Cuité e Finha, pelo apoio e brincadeiras.

Aos meus amigos irmãos de Natal, abraço a todos por toda espera pelo meu retorno, sempre torcendo pelo minha vitória e realização deste sonho, vocês fazem parte desse sucesso.

RESUMO

GUEDES, Luis Henrique de Lima. **Manejo reprodutivo de pequenos animais** [Reproductive Management of Small Animals] 2013. 28f. Monografia (Medicina Veterinária) – Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

A população de pequenos animais no Brasil aumenta a cada dia e as áreas ligadas a este mercado vem experimentando um importante desenvolvimento, como o manejo reprodutivo e o uso de biotecnologias aplicados à reprodução de cães e gatos. Assim, o objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento bibliográfico sobre as técnicas do manejo reprodutivo na criação de cães e gatos de modo a contribuir com o conhecimento das técnicas utilizadas na reprodução assistida nessas espécies. Fêmeas em anestro, podem ter o estro induzido com o uso de hormônios, estimulando a ovulação. Porém, a produção excessiva de filhotes tem levado à necessidade de sacrifício ou abandono de um grande número de animais. Por isso, o controle da fertilidade é indispensável para evitar prenhez indesejáveis, seja por métodos cirúrgicos, ou medicamentosos ou com o uso de hormônios contraceptivos não esteroides. Atualmente, as biotecnologias estão aliadas à reprodução dos pequenos animais, principalmente a inseminação artificial. Essa técnica pode ser utilizada como um meio alternativo quando da impossibilidade de realização de monta natural, devido a problemas anatômicos, comportamentais e sanitários, ou ainda, quando da utilização de sêmen refrigerado ou congelado. A inseminação feita com sêmen congelado-descongelado requer uma programação modificada e técnica mais sofisticada para garantir a concepção de sucesso. Por isso, vários métodos tem sido desenvolvidos para a finalidade de fornecer sêmen ao útero: inseminação transvaginal, intrauterina, transcervical, entre outras. Portanto, de acordo com o que foi abordado nesta revisão, pode-se concluir que é de extrema importância o conhecimento sobre o manejo reprodutivo dos pequenos animais e o conhecimento da fisiologia reprodutiva destes. O entendimento do padrão endócrino e suas inter-relações, e de como a função reprodutiva é influenciada pelo ambiente hormonal individual, tem papel crítico no desempenho do animal, pois cadelas e gatas apresentam particularidades que não são observadas em outras espécies.

Palavras-chave: Pequenos Animais. Controle do Estro. Inseminação Artificial.

ABSTRACT

GUEDES, Luis Henrique de Lima. **Reproductive management of small animals** [Manejo Reprodutivo de Pequenos Animais]. 2013. 28f. Monografia (Medicina Veterinária) – Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

The population of small animals in Brazil increases day by day, and areas related to this market is experiencing an important development, like reproductive management, and the use of reproductive biotechnologies applied to the reproduction of dogs and cats. The objective of this study was to conduct a literature review on the techniques of reproductive management in breeding dogs and cats in order to contribute to the knowledge of techniques used in assisted reproduction in these species. Females in anoestrus may have estrus with the use of hormones stimulating ovulation. However, excessive production of puppies has led to them abandonment or sacrifice. Because of this, the fertility control is essential to prevent unwanted pregnancy, by surgical methods or medication or with the use of nonsteroidal contraceptive hormones. Nowadays, biotechnologies are coupled with the reproduction of small animals, especially artificial insemination. This technique can be used as an alternative when the impossibility of natural mating, due to anatomical, behavior or health problems, or the necessity to use cooled or frozen semen. The insemination with cooled or frozen semen thawed programming requires a more sophisticated technique and adjusted to ensure successful conception. Therefore, a lot of methods have been developed for the purpose of providing semen into the uterus: transvaginal, intrauterine or transcervical insemination, and others. So, in accordance what has been discussed in this review, the conclusion that it is extremely important knowledge about the reproductive management of small animals and knowledge of reproductive physiology of them. Understanding the endocrinology and their interrelationships, and how reproductive function is influenced by the hormonal environment, with a critical role in the performance of the animal , bitches and cats have special features that are not observed in other species.

Keywords: Small Animals, Estro control, Artificial Insemination.

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 – O ciclo estral na cadela	12
Figura 2 – Pipeta de inseminação artificial transvaginal e seringa, utilizado para inseminação intravaginal em cadelas.....	23
Figura 3 – Equipamentos necessários para a inseminação transcervical em cadelas usando o método endoscópico Neozelandês: cisto-uretroscópio de Storz, bainha e cateter	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Puberdade	11
2.2 O Ciclo Estral na Cadela	12
2.2.1 Proestro.....	13
2.2.2 Estro	13
2.2.3 Diestro	14
2.2.4 Anestro	15
2.3 O Ciclo Estral na Gata	15
2.4 Formas de Detecção do Estro	17
2.4.1 Alterações do Sistema Genital no Estro	17
2.4.2 Citologia Vaginal	17
2.4.3 Ultrassonografia Ovariana.....	17
2.4.4 Ensaios Hormonais.....	18
2.5 Indução do Estro.....	18
2.6 Controle da Fertilidade	19
2.6.1 Método Cirúrgico	19
2.6.2 Método Medicamentoso	20
2.6.3 Hormônios Contraceptivos Não Esteróides	21
2.7 Biotecnologias Aplicadas a Reprodução de Pequenos Animais	21
2.7.1 Inseminação Artificial	21
2.7.1.1 Técnicas de Inseminação Artificial na Cadela e na Gata	22
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
4 REFERENCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

As evidências mais antigas da relação entre o homem e os cães datam de 12 mil anos antes de Cristo, em que ossos de homens e cães aparecem na mesma tumba. A interação homem-animal tem sido abordada pela sociologia, psicologia, antropologia, medicina veterinária e outras (UYEHARA, 2004). A relação com os gatos não é diferente, pois é notório em escrituras egípcias antigas fatos convivendo junto com humanos. Registros relatam que esses animais eram considerados sagrados, uma vez que há achados de gatos mumificados, mas há também evidências de que os felinos eram usados também para controle de pragas, principalmente de ratos, que atacavam a produção e o estoque de grãos.

Segundo dados da ABINPET (2012), em 2011 a população de animais de estimação no Brasil era de 36,8 milhões de cães, seguida pela população de peixes, de 25,2 milhões e a de gatos aparece em terceiro lugar, com 21,8 milhões. Ainda de acordo com a empresa, o faturamento do setor Pet Brasil, em 2011 foi de R\$ 12,2 bilhões, correspondendo a uma participação na composição do PIB (Produto Interno Bruto) de 0,39%, ficando atrás apenas das indústrias de automóveis, beleza e cuidados pessoais e de celulares.

Com todo esse contingente de pequenos animais no Brasil e investimento no mercado, áreas importantes no desenvolvimento de pequenos animais tem ganhado cada vez mais destaque, como o manejo reprodutivo, que ocupou grande espaço na última década. A utilização de biotecnologias aplicadas à reprodução de pequenos animais adequada, agregada a um manejo reprodutivo melhoram os resultados finais na reprodução animal.

Com base nesses aspectos constituem-se em objetivos do presente trabalho realizar um levantamento bibliográfico sobre as técnicas do manejo reprodutivo na criação de cães e gatos de modo a contribuir com o conhecimento das técnicas utilizadas na reprodução assistida nessas espécies.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Puberdade

Frandsen *et al.*, (2003) definem puberdade nas fêmeas como o primeiro estro acompanhado por ovulação. Hafez (1995), por sua vez, defende que um animal atinge a puberdade quando estiver capaz de liberar gametas e de manifestar uma sequência completa de comportamento sexual. A puberdade é basicamente o resultado de um ajuste gradual entre atividade crescente gonadotrófica e a habilidade das gônadas em assumir simultaneamente a esteroidogênese e a gametogênese.

O termo puberdade é usado para definir o início da vida reprodutiva e, para a fêmea, o início da atividade ovariana. Na fêmea, a puberdade em geral esta associada à primeira aparição do estro; contudo, a puberdade também inclui eventos que precedem imediatamente o início da atividade ovariana (SWENSON e REECE, 1996).

O início da puberdade na cadela ocorre 2 a 3 meses após ter atingido o tamanho adulto. Entre as raças ela varia de 6 a 12 meses de idade. A cadela apresenta um período de inatividade ovariana (anestro) incomumente longo, que não está relacionado com o fotoperíodo ou a nutrição. Devido a isso ela é algumas vezes considerada monoéstrica. Entre os animais que exibem pseudociese, ela é mais frequente na cadela (SANTOS e FERRAZZOLI, 2001).

No início da vida animal, a secreção hipotalâmica de gonadotrofinas é muito sensível à inibição por *feedback* negativo pelo estrogênio. Durante esse período, pequenas quantidades de estrogênio são suficientes para inibir a síntese e a liberação de gonadotrofinas. Sob essas condições fisiológicas, os folículos não são capazes de desenvolver-se de maneira significativa. Nesse período ocorrem dois eventos que permitem o estabelecimento da ciclicidade ovariana. Primeiro há um decréscimo na sensibilidade do hipotálamo ao *feedback* do estrogênio. Com isso, a frequência de liberação pulsátil de GnRH pelo hipotálamo aumenta e as gonadotrofinas começam a ser secretadas em quantidades significativas. A maior frequência na liberação pulsátil de GnRH estimula o desenvolvimento folicular ao ponto de formação do antro e final do desenvolvimento folicular. Segundo, o aumento da secreção de estrogênio resulta em estímulo por *feedback* positivo do hipotálamo e da hipófise anterior, ocasionando a liberação de gonadotrofinas. Essa onda de gonadotrofina não causa a ovulação, mas ocasiona significativa produção de progesterona, provavelmente pelos folículos ovarianos

luteinizados. A fase progesterônica tem curta duração e é seguida em poucos dias por outra onda de LH, que conduz à ovulação (HAFEZ, 1995).

Grandes variações na sincronização da puberdade podem ser encontradas em uma única espécie, dependendo do clima, do nível de nutrição e da hereditariedade (FRANDSON *et al.*, 2003). A idade da puberdade pode ser influenciada pelo ambiente físico, fotoperíodismo, idade e raça da mãe, raça do pai, e diferentes reprodutores dentro da raça, heterose, temperatura, ambiente, peso corpóreo afetado pela nutrição. A idade do início da puberdade em fêmeas de gatos tem sua média entre 8 a 10 meses, sendo os extremos de 4 a 20 meses. Os gatos machos têm espermatozoides presentes nos túbulos seminíferos com 6 a 8 meses de idade e ejaculam com 7 a 9 meses (SWENSON e REECE, 1996).

2.2 O Ciclo Estral na Cadela

O ciclo estral canino consiste de quatro fases recorrentes (Figura 1), a saber: proestro, estro, diestro e anestro. O intervalo entreaios varia entre cadelas, com média relatada de 6 a 7 meses. Causas subjacentes de variação no intervalo interestro inclui raça e ambiente (KUSTRITZ, 2012).

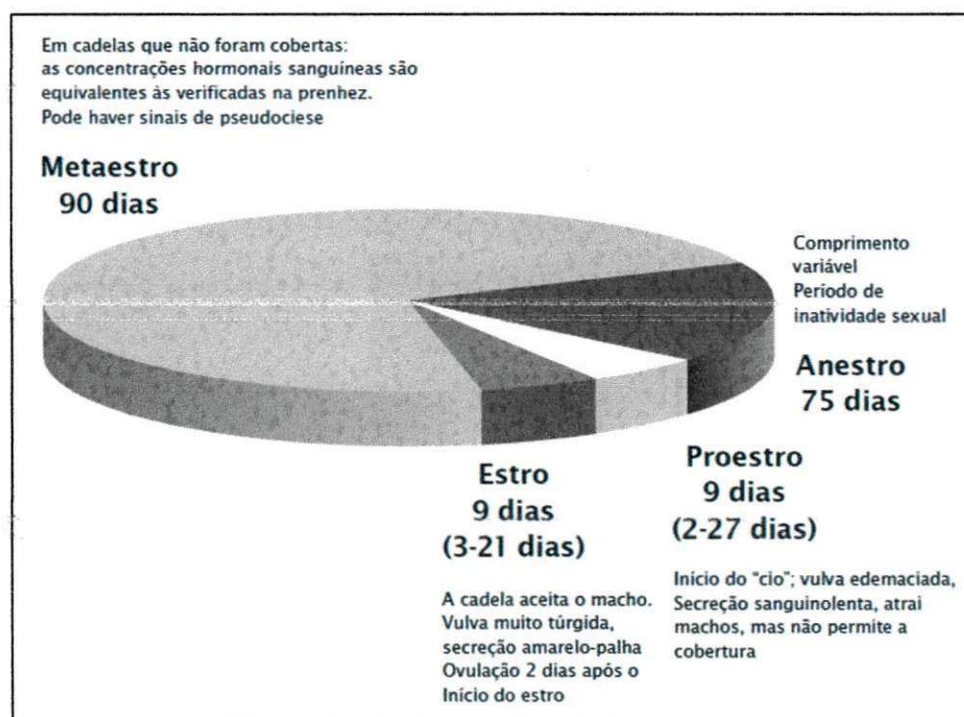


Figura 1 – O ciclo estral na cadela.

Fonte: Ptaszynska, 2009.

2.2.1 Proestro

O proestro caracteriza-se pelo início do entumescimento da vulva, com proliferação epitelial na vagina, cornificação e edema; aumento do número de células epiteliais em esfregaços vaginais; e por um fluxo sanguíneo proveniente do útero que persiste por aproximadamente duas semanas. Neste período, a cadela apresenta comportamento arredio, com constante inquietação e extrema excitação. Ingere muita água, causando uma constante micção, o que parece exercer certa atração sobre os machos, devido a secreção vaginal conter feromônios. Contudo, durante o proestro a cadela não permite o coito, demonstrando inclusive, certa hostilidade para com os machos que a perseguem (DERIVAUX, 1980).

O perfil celular do esfregaço epitelial muda, deixando de ser dominado por células parabasais (acompanhado pela variação do número de neutrófilos), e passa a ser dominado sucessivamente por células grandes intermediárias e pequenas escamosas, e em seguida, células grandes cornificadas até que finalmente inteiramente constituídas por (98-100%) células cornificadas e com ausência de neutrófilos que já não atravessam o epitélio engrossado. A descarga serosanguinolenta envolve fluido seroso contendo eritrócitos intactos e lisados e sua hemoglobina originária por diapedese do útero. Na endoscopia vaginal aparece a mucosa edematosa, mudando progressivamente para o rosado a partir do branco, com o fluido serosanguinolento na superfície; e no aprofundamento dobras vaginais que se tornam mais proeminentes em ambos os eixos, produzindo aparência lisa (JEFFCOATE e LINDSAY, 1989).

Recusas de tentativas de monta mudam progressivamente de agressivo para ambivalente. Atração masculina envolve secreção com ferormônio e metil-p-hidroxibenzoato de metilo foi identificado como um atrativo sexual nas secreções vaginais de estro em cadelas. O proestro termina com o aparecimento de comportamentos receptivos a ocorrer tipicamente 0,5-3 dias após o pico nos níveis de estradiol e de dentro de um dia do pico de LH (CONCANNON, 2011).

2.2.2 Estro

O estro corresponde ao período de aceitação do macho. O período estral é de duração variável (3 a 21 dias; média de nove dias) e a ovulação, que é espontânea, ocorre 1 a 3 dias após a primeira aceitação. A cadela apresenta a particularidade de que o primeiro glóbulo polar somente se libera após a ruptura do folículo (DERIVAUX, 1980).

A cadela começa a exibir os sinais do estro quando a concentração de estrógeno circulante começa a declinar e a progesterona sérica aumenta (OLSON e NETT, 1986; CONCANNON *et al.*, 1989; FELDMAN e NELSON, 2004). Esse fato deve-se a produção em excesso de progesterona, que é utilizada como precursora na produção de estrógeno. Além disso, ocorre luteinização das células da granulosa dos folículos maduros, que passam a produzir progesterona levando ao aumento de sua concentração no sangue. Outro evento estimulado pela queda de estrógeno e elevação da progesterona, segundo Feldman e Nelson, (2004), é o *feedback* positivo sobre o hipotálamo e a hipófise, resultando na secreção do hormônio folículo estimulante (FSH) e também na onda pré-ovulatória de LH. Concannon *et al.*, (1989) citam que, na maioria dos ciclos, essa onda pré-ovulatória de LH ocorre um dia antes da transição do proestro para o estro, e sua duração varia entre 24 a 96h (JOHNSTON *et al.*, 2001).

A progesterona é produzida pelas células da granulosa nos folículos maduros que sofrem luteinização sob influência do LH (ALLEN, 1995) antes do estro. No momento da onda pré-ovulatória de LH, a concentração de progesterona encontra-se em torno de 2 a 4 ng/mL. Essa elevação na concentração da progesterona (mínimo de 1,0 ng/mL) é considerada responsável pelo comportamento receptivo da fêmea ao macho. No momento da ovulação, dois dias após o pico de LH, a concentração de progesterona encontra-se entre 4 a 10 ng/mL (FELDMAN e NELSON, 2004). A cadela parece ser singular ao apresentar comportamento de estro sob influência de concentração elevada de progesterona (JOHNSTON *et al.*, 2001).

A ovulação, que é espontânea na cadela, ocorre 24 a 72 horas após a onda de LH (OLSON e NETT, 1986; ETTINGER, 1992; FELDMAN e NELSON, 2004), entre o 2º ou 3º dia do estro (TSUTSUI, 1989), 24 a 48 horas após a aceitação do macho pela fêmea (HOLST e PHEMISTER, 1975). A cadela ovula ovócitos primários, e a primeira divisão meiótica se completa no oviduto dentro de três dias após a ovulação (ETTINGER, 1992; FELDMAN e NELSON, 2004). Altos índices de fertilidade estão associados a coberturas ocorridas entre os dias zero a cinco após o pico de LH (HOLST e PHEMISTER, 1975; FELDMAN e NELSON, 2004). Não há confirmação de gestação proveniente de coberturas ocorridas nove a dez dias após a onda de LH (FELDMAN e NELSON, 2004).

2.2.3 Diestro

As cadelas passam por uma fase lútea prolongada com significativa produção de progesterona, o que pode levar a mudanças físicas, podendo ser atribuídas a prenhez ou não.

Estas mudanças incluem desenvolvimento mamário. Elevadas concentrações de progesterona também estão associadas a alterações uterinas próprias da prenhez, incluindo hiperplasia do endométrio e aumento da atividade secretora das glândulas endometriais (KUSTRITZ, 2012).

Durante o diestro e em ausência de fecundação, os corpos lúteos permanecem ativos durante aproximadamente 60 dias. A presença dos corpos lúteos é acompanhada de modificações progesteracionais do útero e das glândulas mamárias. Em alguns casos, a regressão é seguida de secreção láctea e de um comportamento materno (DERIVAUX, 1980).

Nas cadelas não prenhes, o diestro pode ser prolongado, pois pode haver um declínio mais variável nas concentrações de proteínas séricas, de tal forma que os diestros podem durar 49-79 dias após a ovulação. Estes corpos lúteos são mantidos espontaneamente no início do diestro, mas dependem da secreção de LH e prolactina pela glândula pituitária na segunda metade do diestro, a secreção de progesterona a partir de corpos lúteos é estimulada por LH e prolactina, podem desempenhar um papel importante para suprimir a capacidade de resposta do folículo ovariano em desenvolvimento (KUSTRITZ, 2012).

2.2.4 Anestro

O período de anestro corresponde à regressão do corpo lúteo e ao repouso do aparelho genital, com uma duração variável (DERIVAUX, 1980). Anestro canino envolve a ausência de evidência ostensiva da atividade ovariana, com uma duração mínima de 7 semanas após quedas de progesterona a níveis abaixo de 1-2 ng/mL, e médias de 18-20 semanas (OKKENS e KOOISTRA, 2006). O anestro traduz um estado de completa inatividade sexual, sem manifestações de cio. É um sintoma frequente de temporária ou permanente depressão da atividade ovariana, provocado por alterações estacionais no ambiente físico, deficiências nutricionais, “estresse” da lactação e envelhecimento. Determinadas condições patológicas dos ovários ou do útero também suprimem o cio (HAFEZ, 1995).

2.3 O Ciclo Estral na Gata

As fêmeas de gatos domésticos geralmente alcançam a puberdade aos 6-9 meses de idade ou com peso corporal de 2,3 a 2,5 kg (VERSTEGEN, 2000). São poliéstricas sazonais, manifestando anestro prolongado resultante da redução do número de horas diárias de luz (JOHNSTON *et al.*, 1994). O início e a duração da atividade ovariana também estão intimamente relacionados ao número de horas diárias de luz. O início do cio é brusco,

prevalecendo cerca de 4 dias quando em presença do macho, cujo aceitação se dá ao redor do terceiro dia. Na ausência do macho, o cio pode persistir até 9 ou 10 dias, reaparecendo de 15 dias a 3 semanas mais tarde (DERIVAUX, 1980).

A gata é a única fêmea entre as espécies domésticas na qual a ovulação é induzida pela cópula, ocorrendo de 24 a 30 horas após. Se a gata tiver contato coital, mas falhar na concepção, uma fase luteínica de 35 dias prolonga o início do próximo proestro, com um tempo mínimo de 42 dias entre estros e se sugere um intervalo mínimo de 7 dias antes do próximo desenvolvimento folicular (SANTOS e FERRAZZOLI, 2001).

A penetração pelo macho inicia uma onda de liberação de LH (dentro de minutos) na gata, que tem duração de 4 a 16 horas; a ovulação ocorre 24 a 32 horas depois. Se a gestação não ocorrer após o acasalamento (e ovulação), ocorre a fase luteínica de 35 a 40 dias (SWENSON e REECE, 1996).

A duração média do ciclo estral é de cerca de 6 dias (variando de 2 a 19 dias) (ROOT; *et al.*, 1995). O período de cio pode ser dividido em proestro e estro. O proestro (1 a 4 dias) é seguido pelo estro (3-10 dias). Há considerável variabilidade na expressão do estro pela gata. Algumas gatas não manifestam o estro, ainda que a atividade cíclica folicular possa ser demonstrada por modificações nos níveis de estrogênio nesse período. Em seguida, ocorre um curto período de inatividade sexual (interestro), quando as concentrações plasmáticas de estrógeno geralmente são reduzidas a valores basais. Na ausência de cópula ou ovulação espontânea, este ciclo de eventos é repetido até o final da estação fértil (GUDERMUTH *et al.*, 1998). O último interestro da estação de cobertura é seguido de um longo período de inatividade sexual (anestro, a estação de não cobertura), que se mantém até o primeiro proestro do próximo período de atividade sexual. Isto geralmente ocorre quando os dias passam a ser mais curtos e pode não ser observado em gatas confinadas, submetidas a fotoperíodos artificialmente constantes (PTASZYNSKA, 2009).

A pseudoprenhez, de duração aproximada de 36 dias (variação de 25 a 45 dias), pode ocorrer após uma cobertura infértil ou caso a ovulação seja estimulada artificialmente. A pseudoprenhez na gata, em geral, não se associa a alterações comportamentais ou lactação (CHRISTIANSEN, 1988). A regressão do corpo lúteo começa ao redor do vigésimo oitavo dia. O corpo lúteo gravídico não é indispensável na segunda metade da gestação. O ovo atinge a cavidade uterina umas 100 horas após a ovulação. O número de óocitos emitidos normalmente varia entre 3 a 4, o que relativamente escasso em relação ao peso da mãe. O estro subsequente atrasa em média 45 dias (variação de 35 a 70 dias), isto é, cerca de metade da duração de uma gestação felina normal (PTASZYNSKA, 2009).

2.4 Formas de Detecção do Estro

2.4.1 Alterações do Sistema Genital no Estro

Durante o proestro até o estro, o sistema genital da cadela e da gata sofre algumas alterações, como a tonalidade da vulva. (KUSTRITZ, 2012). O epitélio vaginal durante o proestro torna-se mais espesso, devido a um aumento do fluxo sanguíneo naquela área. As camadas epiteliais superficiais se queratinizam e se desprendem mais fácil e intensamente quanto mais próximo estiver o momento do cio. Neste momento há também a presença de uma secreção genital, o muco vaginal. Muito abundante e filamentoso no cio, esta secreção torna-se viscosa e compacta durante a fase luteínica, transformando-se em um tampão denso e esbranquiçado no caso de gestação (DERIVAUX, 1980).

2.4.2 Citologia Vaginal

A citologia vaginal é um exame laboratorial complementar de grande utilidade no auxílio do entendimento do comportamento e manejo reprodutivo da cadela (HOLST; PHEMISTER, 1975). O epitélio vaginal é classificado histologicamente como estratificado pavimentoso, sendo particularmente sensível às alterações hormonais, em especial à ação do estrógeno (VANNUCCI *et al.*, 1997). O estrógeno promove o espessamento do epitélio, tornando as células do lúmen vaginal cada vez mais distantes do seu suprimento sanguíneo e promovendo assim proteção à mucosa no momento da cópula. As diferentes células encontradas na colpocitologia designam distintos estágios de morte celular. Elas podem ser classificadas como: basais e para basais, células intermediárias pequenas e grandes, células superficiais e células anucleadas (FELDMAN e NELSON, 1996).

2.4.3 Ultrassonografia Ovariana

Folículos podem ser visto no ultrassom transabdominal em cadelas, especialmente com avaliações seriadas de uma determinada cadela. A ovulação não é facilmente definida por alterações na aparência sonográfico como folículos não colapsem ao tempo de ovulação e os corpos lúteos muitas vezes têm um centro cístico. Esta técnica não é comumente utilizado na prática clínica para determinar a fase do ciclo na cadela (KUSTRITZ, 2012).

2.4.4 Ensaio Hormonal

O LH é o estímulo para ovulação nas cadelas e a medição direta deste hormônio é o diagnóstico mais preciso nestes animais. Porém, os ensaios de LH comercial não estão totalmente avaliados para seu uso em cadelas, o que torna seu uso impraticável para casos clínicos. Ensaio hormonal com progesterona são os mais comumente realizados para avaliação da data de ovulação nas cadelas, isso porque as concentrações séricas deste hormônio podem ser usadas para inferir a data do provável pico de LH, prevendo, assim, a data da ovulação. No geral, a concentração de progesterona do dia do pico de LH é em torno de 2,0 ng/mL, e no dia da ovulação de 4,0 a 10,0 ng/mL (KUSTRITZ, 2012).

2.5 Indução do Estro

A fim de induzir ovulação em fêmeas em anestro ou acíclicas, um único folículo ou um grupo de folículos deve ser estimulado para se desenvolver até um estágio de maturidade, de modo que, uma onda de hormônios luteinizantes (LH) ou um hormônio com propriedade semelhante ao LH provoque a ovulação. (HAFEZ, 1982)

Para se obter resultados reprodutivos positivos, a indução do estro deve se iniciar durante o anestro. Durante o diestro, as cadelas tendem a não responder à indução do estro ou responder de forma menos intensa e os ciclos induzidos geralmente não são férteis. Isto provavelmente se deve a uma regeneração uterina insuficiente que impede a ocorrência da implantação. Portanto, deve ser enfatizado que antes da realização da indução do estro, a história reprodutiva acurada sobre o início do ciclo estral anterior deve ser conhecida. Se o histórico reprodutivo não estiver disponível, a concentração sérica de progesterona deve ser mensurada. Os protocolos de indução do estro só devem ser iniciados se forem obtidas concentrações basais de progesterona séricas ($< 1,0$ ng/mL) (GOBELLO, 2002 *apud* MARTINS, 2003).

Estímulos sociais e luminosos são os métodos mais naturais e mais ofensivos de indução do estro. Reunir a cadela com outras fêmeas que estão ciclando ou com um macho é indicado como uma primeira tentativa de apressar a ciclicidade. Métodos de indução do estro que utilizam gonadotrofinas incluem a administração em série de FSH ou eCG para induzir o desenvolvimento folicular e o proestro, seguido de LH ou hCG para induzir a ovulação dos folículos. Protocolos similares têm sido descritos utilizando gonadotrofinas exógenas precedidas por estrógenos, a fim de atuar como “*estrogen primer*” (sensibilizador estrogênico)

sobre eixo ovariano-pituitário-hipotalâmico. O GnRH e seus análogos também têm sido usados para induzir ciclos estrais (GOBELLO, 2002 *apud* MARTINS, 2003).

A ineficiência e a baixa segurança dos protocolos hormonais para cadelas podem ser demonstradas através da ocorrência de hiperestimulação ovariana, produção supra fisiológica de estrógenos, falha na ovulação, luteólise prematura e formação de anticorpos. Um estudo com cadelas demonstrou que, utilizando-se ultra-sonografia e histologia, exceto nos tratamentos com agonistas da dopamina, em todos os protocolos hormonais, a dinâmica folicular diferiu muita daquela que ocorre nos ciclos espontâneos (VERSTEGEN, 2002 *apud* MARTINS, 2003).

Nas últimas duas décadas, um grande avanço na indução de estro em cadelas, se deu através da descoberta de que os agonistas dopaminérgicos podem controlar o intervalo interestro. Atualmente, eles são considerados compostos confiáveis na indução do estro nessa espécie (OKKENS *et al.*, 1985; VERSTEGEN, 2002 *apud* MARTINS, 2003).

2.6 Controle de Fertilidade

A produção excessiva de filhotes leva à necessidade de sacrifício de um grande número de cães, considerados indesejáveis. Portanto, o controle do estro em cadelas possui grande importância socioeconômica, além de ser saudável para as cadelas, quando realizado corretamente. Existem dois métodos de controle do estro: o cirúrgico (ovariohisterectomia) e o medicamentoso (PTASZYNSKA, 2009).

O controle da reprodução em gatos é a forma para controlar as populações de animais andarilhos, sem donos. O método cirúrgico tem sido o mais escolhido para castração. As novas alternativas para gatos incluem o uso de implantes de liberação lenta de GnRH-agonista ou a vacinação com GnRH (GOERICKE-PESCH *et al.*, 2013).

2.6.1 Método Cirúrgico

Em muitos países há uma tendência à castração precoce (KUSTRITZ e OLSON, 2000 *apud* PTASZYNSKA, 2009). A remoção cirúrgica dos ovários e do útero (ovariohisterectomia) geralmente é muito eficiente e oferece muitos benefícios. Entretanto, embora economicamente vantajoso a longo prazo, a castração não é adequada para todas as cadelas, especialmente para aquelas que são destinadas a reprodução. A ovariohisterectomia

não é um procedimento desprovido de risco e alguns proprietários não desejam submeter seus animais a uma cirurgia (BURROW *et al.*, 2005).

2.6.2 Método Medicamentoso

A maioria dos agentes empregados no controle químico do estro são hormônios esteroides naturais ou sintéticos: principalmente progestágenos ou andrógenos. Mais recentemente, alternativas não esteroidais (por exemplo, vacinas, agonistas e antagonistas do GnRH) foram pesquisadas (VERSTEGEN 2000; GOBELLO 2006), mas nenhum destes agentes foi aprovado para uso em cadelas até o momento.

Estudos realizados em diversas espécies mostraram que os progestágenos têm várias ações: Antigonadotrófica (suprimem o desenvolvimento folicular e, portanto, a produção de estrógeno; impedem a ovulação e a formação de corpo lúteo), antiestrogênica (controlam o sangramento vaginal), antiandrogênica (reduzem o impulso sexual no macho), contraceptiva (interferem no transporte dos espermatozoides e dessincronizam os eventos que precisam estar sincronizados para que ocorra a prenhez). A potência relativa dos diferentes progestágenos varia; portanto, os resultados obtidos com um composto podem não se aplicar a outros (MARTINS, 2003).

Diversos esteróides sintéticos, incluindo os progestágenos, como a proligestona (Conhecida comercialmente por Delvosteron), o acetato de medroxiprogesterona, o acetato de megestrol (BURKE e REYBOLDS, 1975), o acetato de clormadinoma e os andrógenos (por exemplo, o acetato de mibolerona), são empregados no controle da ciclicidade das cadelas (VERSTEGEN, 2000). A proligestona é um progestágeno de segunda geração, que pode ser usado para supressão, adiamento temporário ou adiamento permanente do cio em cadelas. A incidência de pseudociese em cadelas submetidas a adiamento permanente do estro por injeções de proligestona é de apenas 3,9%, mais baixa do que em cadelas que ciclam normalmente (VAN OS e EVANS, 1980).

Após o regime inicial de doses, a manutenção com uma injeção a cada 5 a 6 meses é eficiente para evitar o estro na maioria dos casos. Entretanto, em alguns indivíduos, a duração do efeito dos progestágenos de longa duração é inferior a 5-6 meses. Nestas cadelas, o encurtamento do intervalo de tempo entre injeções consecutivas é aconselhável (por exemplo, para cada quatro meses). O progestágeno deve ser administrado na dose recomendada pelo fabricante. Fatores ambientais e/ou sazonais não afetam a eficiência do tratamento à base de

progestágenos em cadelas. Entretanto, cadelas alojadas juntas podem necessitar de um intervalo menor entre as injeções (PTASZYNSKA, 2009).

2.6.3 Hormônios Contraceptivos Não Esteróides

Os contraceptivos não-esteróides incluem imunização, administração de gonadotrofinas e GnRH agonistas (CONCANNON e MEYERS-WALLEN, 1991; CONCANNON, 1995).

O método imunológico imuniza a fêmea contra hormônios com o uso de vacinas anti-zona pelúcida. Este método tem como vantagem a neutralização da estimulação hormonal gonadotrófica e previne a fertilização; porém, pode causar atrofia ovariana prematura e síndrome do ovário policístico. (CONCANNON, 1995; FAYRER-HOSKEN *et al.*, 2000).

2.7 Biotecnologias Aplicadas a Reprodução de Pequenos Animais

2.7.1 Inseminação Artificial

A inseminação artificial (IA) consiste em, após a obtenção do sêmen, depositá-lo no trato genital da fêmea a ser inseminada. Essa técnica pode ser utilizada como um meio alternativo quando da impossibilidade de realização de monta natural, devido a problemas anatômicos, comportamentais e sanitários, ou ainda, quando da utilização de sêmen refrigerado ou congelado (SILVA *et al.*, 2003). O momento ideal para praticar a inseminação corresponde ao período de aceitação do macho pela fêmea (DERIVAUX, 1980).

Segundo Christiansen (1988), os principais fatores para adoção da inseminação artificial em cães são: dificuldade de acasalamento ocorrendo a despeito da espermatogênese e libido normais. Os regulamentos para a importação e quarentena podem ser cumpridos mais facilmente e com menos custo, pelo emprego de sêmen congelado. A disseminação de doenças infecciosas pode ser prevenida pelo uso da inseminação artificial; isto se aplica à disseminação de infecções genitais, bem como a outras doenças mais gerais passíveis de difusão pelo sêmen, pois não haverá o contato direto entre os animais e o sêmen poderá ser avaliado. O risco da exposição de um valioso cão reprodutor a lesões e doenças infecciosas durante o acasalamento pode ser evitado, bem como a utilização do sêmen congelado mesmo após o óbito do cão.

Dentre as justificativas mais comuns para se utilizar da técnica em pequenos animais está a não aceitação da monta (distúrbios comportamentais podem fazer com que cadelas mesmo dentro do seu período de estro não aceitem a monta, o manejo e criação inadequados podem levar a um distúrbio dessa natureza), diferença de tamanho e peso que impossibilitem o acasalamento normal entre os animais, alguma dificuldade que torna a ação da monta natural do animal não viável. É necessária análise do sêmen antes de realizar a inseminação (motilidade, pH, vigor, concentração e morfologia espermática). Sendo a avaliação seminal um dos principais pontos para a eficácia na melhoria de resultados quando utilizada a inseminação artificial (MIES FILHO, 1975).

A colheita de sêmen pode ser feita através da massagem peniana, uso de vagina artificial e eletro ejaculador. Depois de feita a coleta, o sêmen pode ser congelado ou inseminado *in natura*, o congelamento do sêmen pode diminuir o número da população de espermatozoides viáveis em torno de 50% (cinquenta por cento), sendo esse um dos pontos negativos para essa técnica. (CARDOSO *et al.*, 2005).

A massagem peniana é feita de forma manual. O ejaculado é então coletado de forma fracionada, com o auxílio de um funil de vidro ou plástico e tubo graduado. O sêmen canino é, naturalmente, dividido em três frações distintas: um fluido claro originado na próstata e supõe-se ser responsável pela limpeza da uretra; a segunda fração, rica em espermatozoides, de origem testicular e apresenta volume variável, conforme a raça do cão, e possui aspecto turvo, leitoso e opalescente; e por fim o fluido prostático, que deve ser claro e facilmente distinguível da fração espermática, agindo como diluidor natural e proporcionando o transporte dos espermatozoides no trato genital da cadela (SILVA *et al.*, 2003).

2.7.1.1 Técnicas de Inseminação Artificial na Cadela e na Gata

Inseminação com sêmen congelado-descongelado requer uma programação modificada e técnica mais sofisticada para garantir a concepção de sucesso. A viabilidade do sêmen congelado-descongelado é significativamente reduzida, em comparação com sêmen fresco ou refrigerado. Os espermatozoides presentes no sêmen congelado-descongelado não são suficientemente móveis para alcançar os óvulos se introduzidos por meio de inseminação intravaginal. Por esta razão, taxas mais elevadas de concepção com sêmen congelado foram alcançados usando a inseminação intrauterina. Vários métodos cirúrgicos têm sido desenvolvidos para a finalidade de fornecer sêmen ao útero. Laparotomia e laparoscopia utilizam uma pequena agulha de calibre para entrega. Alternativamente cateterização

transcervical é realizada por meio de um cateter, através da vagina através do colo e no útero para entrega do sêmen. No que diz respeito às vantagens de um método de inseminação intrauterina para o outro, parece haver nenhuma diferença significativa nas taxas de gravidez ou tamanho da ninhada (DINIZ, 2012).

A inseminação artificial intravaginal (IAIV) (Figura 2) consiste na deposição do sêmen na vagina da cadela e apresenta-se como a via de escolha na maioria dos casos, por ser de fácil execução e por oferecer bons resultados de um modo geral (SILVA *et al.*, 2003). Esta técnica é usada quando a qualidade do sêmen e a fertilidade da cadela são adequados, mas a monta natural não pode ser realizada devido a qualquer problema físico ou comportamental. Devido à variabilidade de raças e tamanhos nos cães é importante selecionar um cateter de inseminação estéril, com o comprimento adequado para depositar o sêmen na cérvix. Porém, o bloqueio copulatório é ignorado durante o processo de inseminação e a pressão hidrostática que se produz não conduz o sêmen através da cérvix. Devido a isso, no protocolo clássico de IAIV recomenda-se que os membros posteriores da cadela sejam levantados por 5 a 10 minutos após a inseminação, a fim de facilitar a dispersão do sêmen no orifício cervical externo, aumentando as chances de prenhez (MAKLOSKI, 2012).

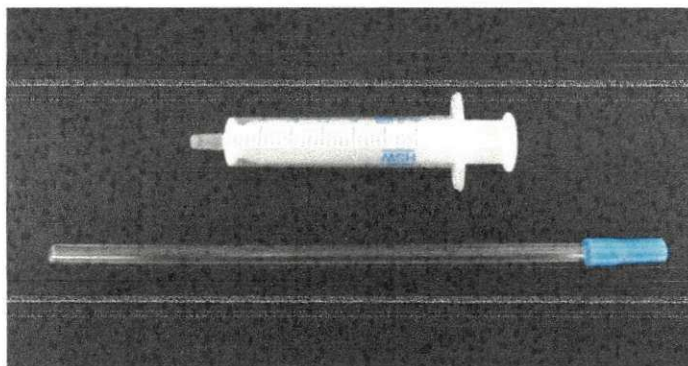


Figura 2 – Pipeta de inseminação artificial transvaginal e seringa, utilizado para inseminação intravaginal em cadelas.
Fonte: Makloski, 2012.

A inseminação artificial por via intrauterina (IAIU) consiste na deposição do sêmen diretamente dentro do útero. Esta técnica fica reservada para casos particulares, onde a via vaginal poderia comprometer os resultados da IA, como, por exemplo, na utilização de um sêmen congelado com baixa qualidade pós-descongelamento (SILVA, 1995). Segundo Johnston *et al* (2001), a IAIU pode ainda ser utilizada como uma alternativa para melhorar as taxas de fertilidade de machos oligospermicos, ou seja, com um baixo número de espermatozoides no ejaculado. Várias abordagens têm sido realizadas com o intuito de se desenvolver técnicas

para a IAIU, na qual a deposição do sêmen é realizada diretamente dentro do útero da fêmea por via transcervical ou através de procedimentos cirúrgicos transabdominais como a laparotomia e laparoscopia (SILVA *et al.*, 2003)

De acordo com Makloski (2012) a IA via transcervical tem sido reconhecida como uma técnica viável para a reprodução canina, pois elimina os riscos associados à cirurgia e anestesia e pode ser usado o sêmen fresco, refrigerado ou congelado. Porém, Silva *et al.*, (2003) afirmam que esta técnica não é de fácil execução e, em alguns casos, a tranquilização do animal pode ser necessária.

De todo modo, para a IA via transcervical existem duas técnicas: o método Norueguês, que é o mais comum e foi desenvolvido inicialmente em raposas e adaptado para cadelas; e o método endoscópico Neozelandês (Figura 3), que envolve um equipamento mais especializado, mas permite a visualização da inseminação. Contudo, esta técnica possui algumas limitações que podem ser difíceis de ser superadas, tais como o comprimento da vagina e o diâmetro da cérvix, especialmente em cães de raças pequenas. A visibilidade pode ser limitada em algumas fêmeas com excesso vaginal e corrimento uterino. Identificar a cérvix pode ser difícil, assim como a punção desta. Muitos destes obstáculos podem ser superados com paciência e prática e os resultados comparados aos do método cirúrgico. Além disso, múltiplas inseminações podem ser realizadas, resultando em um número maior de ninhadas (MAKLOSKI, 2012).

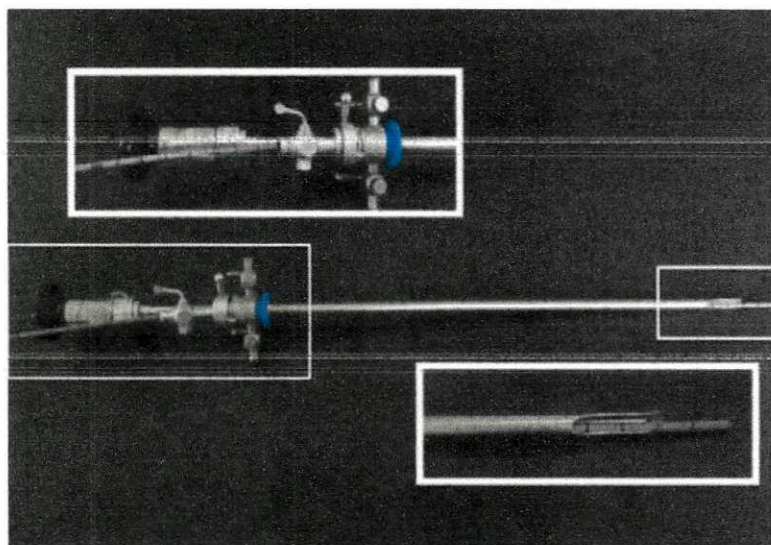


Figura 3 – Equipamentos necessários para a inseminação transcervical em cadelas usando o método endoscópico Neozelandês: cisto-uretroscópio de Storz, bainha e cateter.

Fonte: Makloski, 2012.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi abordado nesta revisão, pode-se considerar que é de extrema importância o conhecimento sobre o manejo reprodutivo dos pequenos animais, aliado ao conhecimento da sua fisiologia reprodutiva. A partir do momento que se usa mais de um método de diagnóstico, crescem as chances da cadela e/ou da gata ficarem prenhes.

Atualmente, o objetivo das técnicas assistidas de reprodução animal em pequenos animais tem sido o de organizar os eventos que envolvem os mecanismos reprodutivos das espécies canina e felina. O entendimento do padrão endócrino e suas inter-relações, e de como a função reprodutiva é influenciada pelo ambiente hormonal individual, além do físico, que tem papel crítico no desempenho do animal.

4 REFERÊNCIAS

ABINPET (Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação) – **Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Animais de Estimação**, 2012. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/>>. Acesso em: 03/08/2013.

ALLEN, W. E. **Fertilidade e obstetrícia no cão**. São Paulo: Varela, 1995.

BURKE, T.J.; REYNOLDS, H.A. Megestrol acetate for estrus postponement in the bitch. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.167; p.285-287, 1975.

BURROW, R.; BATCHELOR, D.; CRIPPS, P. Complications observed during and after ovariectomy of 142 bitches at a veterinary teaching hospital. **The Veterinary Record**, v.157, p.829-833, 2005.

CARDOSO, R.C.S.; SILVA, A.R.; SILVA, L.D.M. Métodos de avaliação do sêmen canino congelado. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.29, n.3/4, p.179-187, 2005.

CHRISTIANSEN, B.J. **Reprodução no cão e gato**. São Paulo: Manole Ltda., 1988.

CONCANNON, P.W. Contraception in the dog. **Veterinary Annual**, Bristol, v.35, p.177-187, 1995.

CONCANNON, P.W. Reproductive cycles of the domestic bitch. **Animal Reproduction Science**, v.124, p.200-210, 2011.

CONCANNON, P.W.; McCANN, J.P.; TEMPLE, M. Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, suppl. 39, p. 3-25, 1989.

CONCANNON, P.W.; MEYERS-WALLEN, V.N. Current and proposed methods for contraception and termination of pregnancy in dog and cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.198, n.7, p.1214-1225, 1991.

DERIVAUX, J. **Reprodução dos animais domésticos**. Zaragoza: Acribia, 1980.

DINIZ, P. **Reprodução canina**. 2012. Disponível em: <<http://portugues.free-ebooks.net/ebook/Reproducao-Canina/pdf/view>>. Acesso em: 03/08/2013.

ETTINGER, S.J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 3.ed. v.4. São Paulo: Manole Ltda., 1992.

FAYRER-HOSKEN, R.A.; DOOKWAH, H.D.; BRANDON, C.I. Immunocontrol in dogs. **Animal Reproduction Science**, v.60-61, n.2, p.365-373, 2000.

FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. **Canine and feline endocrinology and reproduction**. 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2004.

FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. Ovarian cycle and vaginal cytology. In: _____. **Canine and feline endocrinology and reproduction**. 2.ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996.

FRANDSON, R.D.; WILKE, W.L.; FAILS, A.D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GOBELLO, C. Dopamine agonists, anti-progestins, anti-androgens, long-term release GnRH agonists and anti-estrogens in canine reproduction: A review. **Theriogenology**, 2006; in print.

GOERICKE-PESCH, S.; GEORGIEV, P.; ATANASOV, A.; ALBOUY, M.; NAVARRO, C.; WEHREND, A. Treatment of queens in estrus and afetr estrus with a GnRH-agonist implant containing 4.7 mg deslorelin; hormonal response, duration of efficacy, and reversibility. **Theriogenology**, v.79, p.640-646, 2013.

GUDERMUTH, D.F., CONCANNON, P.W., DAELS, P.F., LASLEY, B.L. Pregnancy-specific elevations in fecal concentrations of estradiol, testosterone and progesterone in the domestic dog (*Canis familiaris*). **Theriogenology**, v.50, p.237-248, 1998.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 4.ed. School of Medicine Wayne State University Detroit, Michigan, 1982.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6.ed. São Paulo: Manole Ltda., 1995.

HOLST, P.A.; PHEMISTER, R.D. Temporal sequence of events in the estrous cycle of the bitch. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v.36, n.5, p.705-706, 1975.

JEFFCOATE, I.A.; LINDSAY, F.E.F. Ovulation detection and timing of insemination based on hormonal concentrations, vaginal cytology and the endoscopic appearance of the vagina in domestic bitches. **Journal of Reproduction and Fertility. Supplement**, v.39, p.277-287, 1989.

JOHNSTON, S.D.; OLSON, P.N.; ROOT-KUSTRITZ, M.V. Clinical approach to infertility in the bitch. **Veterinary Medicine Surgery**, v.9, p.2-6, 1994.

JOHNSTON, S.D., KUSTRITZ, M.V.R., OLSON, P.N.S. **Canine and feline theriogenology**. W.B.Saunders (Philadelphia), 2001.

KUSTRITZ, M.V.R. Managing the reproductive cycle in the bitch. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.42, p.423-437, 2012.

MAKLOSKI, C.L. Clinical techniques of artificial insemination in dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.42, p.439-444, 2012.

MARTINS, L.R. Indução do estro em cadelas. 2003. Monografia [19f.]. Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Botucatu. 2003.

MIES FILHO, A. **Reprodução dos animais e inseminação artificial**. 3.ed. v.2, Porto Alegre: Sulina, 1975.

OKKENS, A.C., KOOISTRA, H.S. Anoestrus in the dog: a fascinating story. **Reproduction in Domestic Animals**, v.41, p.291-296, 2006.

OKKENS, A.C.; DIELEMAN, S.J.; BEVERS, M.M.; WILLEMSE, A.H. Evidence for the non-involvement of the uterus in the lifespan of the corpus luteum in the cyclic dog. **The Veterinary Quarterly**, Utrecht, v.7, n.3, p.169-173, 1985.

OLSON, P.N.; NETT, T.M. Reproductive endocrinology and physiology of the bitch. In: MORROW, D. A. (Ed.) **Currenty theraphy in theriogenology**. 2.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986.

PTASZYNSKA, M. (Ed.). **Compêndio de reprodução animal**. Intervet International bv / Schering-Plough Animal Health, 2009.

ROOT, M.V.; JOHNSTON, S.D.; OLSON, P.N. Estrous length, pregnancy rate, gestation and parturition lengths, litter size, and juvenile mortality in the domestic cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.31, p.429-433, 1995.

SANTOS, A.V.; FERRAZZOLI, M.O. **Ciclo estral nos animais**. 2001. Disponível em: <<http://www.redevet.com.br/artigos/estral1.htm>>. Acesso em: 03/08/2013.

SILVA, A.R.; CARDOSO, R.C.S.; SILVA, L.D.M. Principais aspectos ligados à aplicação da inseminação artificial na espécie canina. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, n.98, v.546, p.53-60, 2003.

SILVA, L.D.M. Procréation medicament assistée dans l'espèce canine. Investigations morpho-fonctionnelles et optimisation des techniques permettant d'arriver à la maîtrise de la reproduction. 1995. Tese (Doutorado) Université de Liège, Liège, 173p.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996

TSUTSUI, T. Artificial insemination in domestic cats (*Felis catus*). **Theriogenology**, v.66, p.122-125, 2006.

TSUTSUI, T. Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, suppl. 39, p. 269-275, 1989.

UYEHARA, A.M.G. **Relação homem x animal**. 2004. Disponível em: <<http://www.portaldoenvelhecimento.org.br/acervo/artieop/Geral/artigo20.htm>>. Acesso em: 03/08/2013.

VAN OS, J.L.; EVANS, J.M. False pregnancy and proligestone. **Veterinary Research**, v.106, n.36, 1980.

VANNUCCI, C.I.; SATZINGER, S.; SANTOS, S.E.C. Técnicas de citologia vaginal como método de diagnóstico da fase do ciclo estral em cadelas. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n.9, p.14-19, 1997.

VESTERGEN, J. Contraception and Pregnancy termination. In: **Textbook of Veterinary Internal Medicine**, 5th edn. Eds. SJ. Ettinger and EC. Feldman. Saunders 2000; XIII:1542-1548