

Aspectos clínicos relacionados à fertilidade de cães e gatos

Clinical aspects related to fertility in dogs and cats

Luiz Guilherme Corsi Trautwein¹, Maria Isabel Mello Martins¹

¹Laboratório de Andrologia e Reprodução Animal Assistida, Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Resumo

A avaliação da fertilidade nos machos caninos e felinos deve englobar uma rede complexa de fatores, permeando desde o manejo, comportamento e libido, até afecções congênitas e adquiridas. Portanto, o objetivo deste referencial bibliográfico foi revisar os aspectos clínicos relacionados à fertilidade destas espécies, incluindo *insights* e a experiência prática dos autores, acerca da conduta, terapêutica e prognóstico de afecções clínicas do sistema reprodutivo masculino.

Palavras-chave: brucelose canina, hiperplasia prostática benigna, testículos, sêmen, interação medicamentosa

Abstract

The assessment of fertility in canine and feline males must encompass a complex network of factors, ranging from management, behavior and libido, to congenital and acquired conditions. Therefore, the aim was to review the clinical aspects related to the fertility of these species, including insights and practical experience of the authors, regarding the management, therapy and prognosis of clinical disorders of the male reproductive system.

Keywords: canine brucellosis, benign prostatic hyperplasia, testicles, semen, drug interaction

Introdução

O Brasil foi o terceiro país com maior população de pets no mundo em 2022, e o seu faturamento chegou na casa dos 68 bilhões de reais em 2023, sendo que dez por cento foram destinados à venda de animais (IPB, 2023), promovendo um evidente aumento na procura por cães e gatos de raça. O médico veterinário tem papel fundamental na melhora dos resultados de reprodução, assim como no diagnóstico de afecções clínicas relacionadas à fertilidade destas espécies.

Infelizmente, na literatura, são escassos os relatos da real incidência de infertilidade em machos caninos e felinos. Todavia, sabe-se que envolve uma complexa série de fatores, desde o manejo, comportamento e a libido, até fatores congênitos, hereditários ou mesmo adquiridos (Nizański, 2022). Dentre os fatores adquiridos, destacam-se as afecções com consequências clínicas relevantes, que podem ser tratadas, como é o caso da hiperplasia prostática benigna (Cunto *et al.*, 2022), ou afecções clínicas severas, em que o tratamento exige a remoção do cão da reprodução, como é o caso das neoplasias testiculares e traumatismos penianos (Gavioli *et al.*, 2014; Nascimento *et al.*, 2020).

O objetivo deste compilado bibliográfico foi abordar e discutir os aspectos relevantes sobre as principais afecções clínicas que podem influenciar a fertilidade de cães e gatos, associando *insights* e a experiência dos autores acerca da conduta, terapêutica e prognóstico.

Doenças infecciosas

Dentre as principais preocupações de um criador comercial de cães e gatos, as doenças infecciosas devem estar em destaque. Caso sejam negligenciadas, especialmente na introdução de novos padreadores ao plantel sem a adequada quarentena e diagnóstico, determinadas doenças infecciosas têm o potencial de inviabilizar toda a criação.

¹Correspondência: lgct@uel.br

Recebido: 29 de abril de 2023

Aceito: 25 de maio de 2023

Nos felinos, estudos sobre a transmissão vertical e sexual de doenças infecciosas ainda são escassos (Jordan *et al.*, 1998; Jordan *et al.*, 1999). Todavia, devido à importância transmissiva especialmente aos neonatos, recomenda-se a realização de testes diagnósticos para detecção das principais doenças infecciosas endêmicas no Brasil, incluindo o Coronavírus Felino, Herpesvírus Felino tipo 1, Vírus da Panleucopenia Felina, Vírus da Leucemia Felina e Vírus da Imunodeficiência Felina.

Considerando a criação de cães, as principais doenças infecciosas que devem ser descartadas são a brucelose, a leishmaniose, leptospirose, micoplasmose e herpesvírose. Portanto uma série de exames devem ser realizados quando se avalia reprodutores, devido à importância zoonótica. No presente trabalho serão abordadas a brucelose e leishmaniose, doenças endêmicas e negligenciadas no Brasil.

A brucelose canina é uma infecção crônica causada pela bactéria gram-negativa *Brucella canis*, transmitida via oral e pela cópula, fomites, principalmente pelas secreções dos animais contaminados. Não existem vacinas comerciais disponíveis, e o tratamento, baseado no uso de tetraciclina, é longo e dispendioso. Sabe-se que a prevalência da brucelose canina é mundial e que acomete especialmente abrigos e canis comerciais (Djokic *et al.*, 2023). No Canadá, em estudo com 1080 cães, 11,8% testaram positivo na sorologia, enquanto 37% dos canis apresentaram ao menos um cão positivo (Weese *et al.*, 2020). No Brasil sua incidência tem atingido níveis alarmantes, especialmente devido ao fato de não ser uma doença de notificação obrigatória. Em um estudo com 38 canis comerciais e 753 cães, no interior de São Paulo, foi encontrado uma prevalência de 20,9% de hemoculturas positivas. Dos 38 canis, 42,1% possuíam ao menos um cão positivo (Keid *et al.*, 2017). A soroprevalência da brucelose subclínica em humanos que trabalham com cães, em canis ou abrigos, pode chegar a 10,8% (Krueger *et al.*, 2014).

O principal achado em canis com cães afetados é o abortamento (Castrillón-Salazar *et al.*, 2013). O diagnóstico é desafiador, especialmente devido à baixa sensibilidade e especificidade dos testes sorológicos disponíveis (Keid *et al.*, 2017). Para o diagnóstico sorológico poderá ser realizada imunodifusão em ágar gel (IDGA), soroaglutinação rápida (SAR) ou lenta (SAL) e ensaio imunoenzimático (ELISA) (Cosford, 2018).

Existem, comercialmente, diversas marcas com testes comerciais rápidos de ensaios imunocromatográficos, todavia, o seu uso como teste de triagem ainda é controverso devido à possibilidade de falso-negativos, especialmente em cães que ainda não realizaram soroconversão (Keid *et al.*, 2015; Lima, 2018). O PCR poderá ser realizado, assim como a cultura sanguínea, que deverá ser coletada de forma estéril. Porém, também poderão apresentar falso-negativo, especialmente em animais que não estejam em bacteremia (Keid *et al.*, 2017; Cosford, 2018).

O tratamento ainda é controverso e muitos autores encorajam a eutanásia de cães de canis, devido ao aspecto zoonótico da doença (Brower *et al.*, 2007; Cosford, 2018). Em cães de companhia, além da castração, o tratamento poderá ser empregado com o uso de tetraciclina, aminoglicosídeos e fluoroquinolonas, porém, deve-se explicar ao tutor o potencial crônico e de recidiva da doença (Costa *et al.*, 2017; Djokic *et al.*, 2023).

Uma enfermidade infecciosa emergente de grande preocupação nacional devido ao seu potencial zoonótico, é a leishmaniose visceral canina (Evangelista *et al.*, 2022). Diversos trabalhos descreveram a verticalidade na transmissão da leishmaniose, assim como o seu tropismo pelo sistema reprodutivo (Oliveira *et al.*, 2017; Boechat *et al.*, 2020). Nos cães, a infecção pela *Leishmania (Leishmania) infantum* pode causar inflamação em epidídimos, testículos, pênis, prepúcio e próstata (Diniz *et al.*, 2005; Boechat *et al.*, 2020). Labat *et al.* (2010) relataram que o sêmen de animais infectados causou aumento de defeitos espermáticos, assim como maior taxa de lesão de membrana acrossomal e plasmática. A transmissão sexual da leishmania parece estar associada tanto ao contato entre mucosas pela cópula, quanto à transmissão da pelo sêmen (Silva *et al.*, 2009). À análise histológica de testículos, observou-se degeneração local e difusa, atrofia de túbulos seminíferos e inflamação (Boechat *et al.*, 2016; Evangelista *et al.*, 2019).

Afecções prostáticas

A próstata é uma glândula acessória localizada entre a bexiga e o púbis. Sua principal função é a secreção de fluido de limpeza da uretra para que aconteça a ejaculação, e a formação do fluido prostático, que formará o plasma seminal do ejaculado. Nos felinos a próstata não possui relevância clínica.

Com o aumento da relação estrôgeno/testosterona conforme o cão envelhece, a próstata torna-se mais responsiva à ação androgênica. Com isso, parece haver uma mudança metabólica que promove a produção de dihidrotestosterona (DHT) devido ao aumento da enzima 5 α -redutase (Cunto *et al.*, 2022). A DHT liga-se aos receptores androgênicos, que desencadeiam fatores de crescimento e proliferação celular, levando ao aumento do volume da próstata (Gularte *et al.*, 2018). Esse aumento parece ser natural no cão, visto que até 50% dos cães inteiros com mais de cinco anos podem apresentar alterações microscópicas

relacionadas à hiperplasia prostática (Berry *et al.*, 1986). Porém, em alguns animais esse crescimento poderá se tornar exacerbado, desenvolvendo a afecção clínica hiperplasia prostática benigna (HPB). Os principais sinais clínicos da HPB incluem dificuldade para defecação ou fezes em formato de fita. Embora o crescimento do volume prostático seja excêntrico, alguns cães poderão apresentar disúria ou hematúria (Gularte *et al.*, 2018). A castração é o tratamento de eleição para cães que não tenham valor zootécnico, e a redução do volume prostático inicia-se em duas semanas (Al-Omari *et al.*, 2005). Todavia, para reprodutores há a possibilidade de tratamento medicamentoso, com bons resultados, à base de finasterida ou implantes de agonista de GnRH (Polisca *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2021), sem influência na qualidade espermática (além do volume seminal), inclusive em relação à congelamento de sêmen de cães com esta afecção (Angrimani *et al.*, 2020; Flores *et al.*, 2022).

A infecção da próstata pode acontecer via ascendente, descendente ou hematogênica. A HPB, inclusive, pode predispor à prostatite (Christensen, 2018). A prostatite pode ser classificada em aguda, à qual poderá apresentar sinais clínicos claros, como dor à palpação, aumento de volume prostático e sinais de inflamação sistêmica associados à leucocitose, febre ou sepse. Caso a afecção se torne crônica, estes achados poderão estar ausentes e o diagnóstico torna-se desafiador. A ultrassonografia convencional e modo Doppler pode ser de grande valia diagnóstica em ambos os casos (Lévy *et al.*, 2014). O tratamento é realizado com base em antibióticos que passem pela barreira hemato-prostática, com as quinolonas como primeira escolha e sulfametoxazol + trimetoprima em segundo caso, por quatro a seis semanas. É importante frisar a importância do diagnóstico de infecções concomitantes, como cistites. Comumente a cistite está associada à prostatite e, quando diagnosticada antes, o tratamento pode ser erroneamente iniciado com medicações que não acessam a barreira hemato-prostática, como a amoxicilina com clavulanato, predispondo à resistência bacteriana (Lea *et al.*, 2022). Em casos crônicos a associação de antibióticos pode ser necessária (Lévy *et al.*, 2014). Se não tratada, a prostatite pode levar a abscessos prostáticos, urgências clínicas devido ao acúmulo intraprostático de pus. Embora a literatura cite a drenagem do conteúdo guiada por ultrassonografia como forma de tratamento (Boland *et al.*, 2003), os autores a realizam apenas em casos de extremo desconforto e dor do paciente, visto que há chances de ruptura do abscesso e extravasamento de pus dentro do abdômen, ou recidivas. Nestes casos, é preferível a realização de omentização prostática (Apparicio *et al.*, 2006).

Afecções testiculares

Os testículos são as gônadas masculinas, responsáveis pela produção de hormônios, principalmente a testosterona e espermatozoides. A degeneração testicular do epitélio seminífero é a principal causa de infertilidade em machos de espécies domésticas (Domingos e Salomão, 2011). Inúmeras afecções testiculares podem causar degeneração testicular, em maior ou menor grau, como dermatites escrotais, orquites, edema escrotal ou alterações na temperatura do escroto. Quando o processo degenerativo for recente, os testículos se apresentarão macios ou flácidos, com tamanho normal a discretamente diminuído. Em processos crônicos inicia-se a fibrose do parênquima, dando lugar a testículos firmes e de tamanho reduzido (Paranzini *et al.*, 2018). Em casos agudos a degeneração pode ser transitória, o que poderá não acontecer em casos crônicos.

Orquites e epididimites acontecem quando há infecção via hematogênica, ou por ascensão pelo sistema urinário (Domingos e Salomão, 2011). Ressalta-se que a brucelose canina é um importante diagnóstico diferencial em casos de orquite e epididimites, devido à predileção da bactéria pelo sistema reprodutivo (Serikawa *et al.*, 1984; Egloff *et al.*, 2018; Aurich *et al.*, 2023). Infecções agudas estão associadas a dor, edema escrotal e calor (Domingos e Salomão, 2011). É comum que, caso haja apenas um testículo acometido, o contralateral entre em degeneração.

A maior incidência de tumores nos cães, após a pele, são os seminomas e sertoliomas nos testículos (Baioni *et al.*, 2017). Cães criptorquidas possuem um risco relativo 9 a 14 vezes maior de desenvolverem tumores testiculares, especialmente o sertolioma (Hayes Jr. e Pendergrass, 1976; Hayes *et al.*, 1985). A indicação terapêutica é a orquiectomia ou ablação de bolsa testicular. Embora metástases sejam raras (Hong *et al.*, 2011), a principal preocupação em casos de sertoliomas é o hiperestrogenismo, causado pela produção excessiva de testosterona pelo tumor e sua conversão em estrógeno pela enzima aromatase (Flores *et al.*, 2023). O hiperestrogenismo, além da síndrome da feminização, pode causar pancitopenia e aplasia de medula, levando à morte (Valente *et al.*, 2017).

Afecções penianas, de prepúcio e do escroto

Afecções adquiridas penianas, de prepúcio e escroto podem ocorrer por inúmeros fatores, mas as

mais comuns estão relacionadas a traumatismos, que podem ser causados por acidentes, mordeduras ou traumas durante a cópula. Mordeduras em escroto são mais comuns em canis ou abrigos em que machos inteiros convivam. Traumatismos durante a cópula podem acontecer por chutes, ou separação forçada do macho e da fêmea antes da perda da ereção.

Nos cães, deve-se atentar aos fatores predisponentes para desenvolvimento urólitos. Cálculos pequenos podem fazer obstruções uretrais, especialmente na base do osso peniano devido à redução de diâmetro da uretra (Barwaldt *et al.*, 2021). Nos casos mais simples pode ser realizado retro-hidropropulsão à bexiga. Nos casos mais severos pode ser necessário uretrotomia ou, até mesmo, penectomia com uretrotomia. Cães que, eventualmente tenham urólitos em bexiga e façam disúria, poderão apresentar prolapso de uretra, assim como cães que frequentemente se masturbam em almofadas e travesseiros. O tratamento é cirúrgico, mas apresenta bom prognóstico (Santos *et al.*, 2018).

Felinos estressados também são mais predispostos à obstrução uretral. Em casos recorrentes, pode ser necessário penectomia com uretrotomia perineal (Slater *et al.*, 2020). Embora ainda seja um assunto controverso, a castração parece não estar diretamente associada ao desenvolvimento de doença do trato urinário inferior em felinos (Sampaio *et al.*, 2022). Porém, hábitos sedentários, obesidade e estresse podem predispor à doença (Jukes *et al.*, 2019).

Em relação às neoplasias em mucosa, destaca-se o tumor venéreo transmissível nos cães, que acomete principalmente o pênis. Por ser uma doença com maior incidência em populações desafiadas financeiramente, o potencial zootécnico destes cães dificilmente será de relevância frente ao tratamento (Pimentel *et al.*, 2021), que inclui boa resposta ao tratamento com quimioterapia com vincristina e castração. Caso haja resistência ao quimioterápico, pode-se realizar cauterização do tumor, associado à orquiectomia (Duzanski *et al.*, 2023). Aos animais de valor zootécnico, deve-se levar em consideração as neoplasias de pele que podem acometer prepúcio e escroto. À experiência dos autores, dentre as principais, destacam-se o carcinoma de células escamosas (Auler *et al.*, 2014) e hemangiossarcomas (Camboim *et al.*, 2018), devido à sua alta incidência em cães de médio a grande porte e que possuam pele clara, como os American Pit Bull Terrier e American Staffordshire Terrier. Dependendo do grau do acometimento é possível a realização de técnicas de cirurgia plástica e reconstrutiva. Todavia, nos casos severos pode ser necessária a penectomia para excisão das nodulações com margem de segurança. Em relação ao escroto, além dos tumores supracitados, deve-se atentar aos mastocitomas (Camboim *et al.*, 2018).

Interações medicamentosas

Todo canino e felino que for participar de programas de reprodução assistida deverá, obrigatoriamente, passar por investigação com seus tutores acerca da administração de fármacos nos últimos 60 dias. Diversos fármacos influenciam na fertilidade do macho, seja por interação indireta com o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e o equilíbrio hormonal, ou por afetar diretamente a função testicular (Zdunczyk e Domoslawska, 2022). O uso de glicocorticoides pode reduzir a secreção de LH e, como consequência, a concentração de testosterona (Calogero *et al.*, 1999). O uso de baixas doses de dexametasona (0,01 mg/kg/SID) reduziu significativamente o volume do ejaculado e aumentou as substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) no plasma seminal de rottweilers (Hatamoto *et al.*, 2006). Felinos tratados com prednisolona (1 mg/kg/SID) por 50 dias apresentaram aumento de defeitos de espermatozoides colhidos da cauda do epidídimo, assim como uma redução na população de células de Sértoli, à histologia (Andrews *et al.*, 2022). Quimioterápicos são conhecidos pelo seu efeito deletério nas células germinativas, podendo levar à oligozoospermia ou azoospermia em humanos (Zdunczyk e Domoslawska, 2022). A vincristina poderá causar reduções drásticas na concentração espermática em cães (Gobello e Corrada, 2002), na motilidade progressiva, nos defeitos espermáticos e na quantidade de espermatozoides mortos (Saratsis *et al.*, 2000). Outro aspecto importante a ser levado em consideração é a importação de cães reprodutores da Europa com oligozoospermia ou azoospermia, à qual devem ser minuciosamente examinados, especialmente devido à possibilidade de inserção de implantes com GnRH.

Manejo inadequado

O manejo inadequado é uma grande causa de infertilidade em machos e fêmeas, especialmente na detecção do momento da ovulação na fêmea, assim como na avaliação andrológica do macho. Outro fator é a ausência de consultorias veterinárias especializadas a canis. Frequentemente ouve-se criadores queixando-se que adquiriram um macho, que não foi colocado em quarentena ou mesmo realizado nenhum teste para doenças infecciosas, e que este macho não está com libido ou não está gerando gestações a termo.

Além das considerações já mencionadas, é importante que o criador se atente a fatores estressantes,

como o transporte – muitos cães têm sido importados, com condições ruins de transporte em voos nacionais e internacionais, vide caso recente da morte de um Golden Retriever no porão de um avião comercial, à qual era para ter sido encaminhado de Guarulhos a Sinop/MT, mas a companhia o encaminhou erroneamente a Fortaleza/CE (EBC, 2024).

A hierarquia do canil deve ser mantida, especialmente quando há o intercâmbio de reprodutores. A indicação é sempre que a fêmea seja transportada ao local do macho, caso contrário este macho poderá se sentir acuado e não demonstrar libido, especialmente em casos de monta natural. Quando a monta natural não for possível, pode-se utilizar de ferramentas como a inseminação artificial (IA) e, até mesmo, estratégias envolvendo IA com sêmen refrigerado ou congelado.

A literatura é abundante no que concerne à associação entre a obesidade e a infertilidade em fêmeas, porém, carece de estudos nos machos. Porém, sabe-se que o manejo nutricional também é de extrema importância nos cães e gatos, visto que animais obesos ou com demais endocrinopatias poderão ter dificuldades no acasalamento e falta de libido. No homem a obesidade está associada ao hipogonadismo, e mesmo em condições de fertilização *in vitro*, há maior número de perdas de gravidez e menor taxa de concepção (Chambers e Anderson, 2015).

Considerações finais

Diversos aspectos clínicos influenciam a fertilidade de cães e gatos, o que evidencia a complexidade e importância do papel do médico veterinário na identificação e tratamento de afecções que podem comprometer a reprodução destes animais. A conscientização dos criadores sobre o manejo adequado e a prevenção de doenças, em especial as infecciosas, são essenciais para o sucesso zootécnico e a associação entre a saúde animal e a saúde pública.

Referências

- Al-Omari R, Shidaifat F, Dardaka M.** Castration induced changes in dog prostate gland associated with diminished activin and activin receptor expression. *Life Sci*, 77, n.22, p.2752-2759, 2005.
- Andrews CJ, Yapura J, Potter MA, Mcglade K, Perrott MR, Thomas DG.** Exogenous glucocorticoid treatment affects Sertoli cell load and epididymal sperm quality in domestic cats (*Felis catus*). *Theriogenology*, 189, p.20-30, 2022.
- Angrimani DSR, Brito MM, Rui BR, Nichi M, Vannucchi CI.** Reproductive and endocrinological effects of Benign Prostatic Hyperplasia and finasteride therapy in dogs. *Scientific Reports*, 10, n.1, p.14834, 2020.
- Apparicio M, Vicente WRR, Pirez EA, Mostachio GQ, Ribeiro APC, Covizzi GJ, Gadelha CRF, Carvalho MB.** Omentalização prostática em cães. *Braz J Vet Res Anim Sci*, 43, n.6, p.754-761, 2006.
- Auler PA, Gamba CO, Horta RS, Lavallo GE, Cassali GD.** Metastatic well differentiated squamous cell carcinoma in the prepuce of a dog: a report of clinicopathological, immunophenotypic and therapeutic approach. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66, 2014.
- Aurich S, Schneider J, Brangsch H, Koets A, Melzer F, Ewers C, Prenger-Berninghoff E.** Brucella suis biovar 1 infection in a dog with orchitis in Germany. *Front Vet Sci*, 10, p.1233118, 2023.
- Baioni E, Scanziani E, Vincenti MC, Leschiera M, Bozzetta E, Pezzolato M, Desiato R, Bertolini S, Maurella C, Ru G.** Estimating canine cancer incidence: findings from a population-based tumour registry in northwestern Italy. *BMC Vet Res*, 13, n.1, p.203, 2017.
- Barwaldt ET, Bierhals ES, Lima CMD, Silva ABD, Nobre MaDO, Ferraz A.** Urolithiasis in canine puppy: Case report. *Research, Society and Development*, 10, n.1, p.e9010111510, 2021.
- Berry SJ, Strandberg JD, Saunders WJ, Coffey DS.** Development of canine benign prostatic hyperplasia with age. *Prostate*, 9, n.4, p.363-373, 1986.
- Boechat VC, Mendes Junior AA, Madeira Mde F, Ferreira LC, Figueiredo FB, Rodrigues F, Oliveira Vda C, De Oliveira Rde V, Menezes RC.** Occurrence of *Leishmania infantum* and associated histological alterations in the genital tract and mammary glands of naturally infected dogs. *Parasitol Res*, 115, n.6, p.2371-2379, 2016.
- Boechat VC, Pereira AS, Júnior A, Dos Santos AS, Miranda LFC, Figueiredo FB, Ferreira LC, De Carvalho Rodrigues FDC, De Oliveira RVC, De-Freitas RT, Bruno RV, Morgado FN, Menezes RC.** Frequency, active infection and load of *Leishmania infantum* and associated histological alterations in the genital tract of male and female dogs. *PLoS One*, 15, n.9, p.e0238188, 2020.
- Boland LE, Hardie RJ, Gregory SP, Lamb CR.** Ultrasound-guided percutaneous drainage as the primary treatment for prostatic abscesses and cysts in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 39, n.2, p.151-159, 2003.

- Brower A, Okwumabua O, Massengill C, Muenks Q, Vanderloo P, Duster M, Homb K, Kurth K.** Investigation of the spread of *Brucella canis* via the U.S. interstate dog trade. *International Journal of Infectious Diseases*, 11, n.5, p.454-458, 2007.
- Calogero AE, Burrello N, Bosboom AMJ, Garofalo MR, Weber RFA, D'agata R.** Glucocorticoids inhibit gonadotropin-releasing hormone by acting directly at the hypothalamic level. *Journal of Endocrinological Investigation*, 22, n.9, p.666-670, 1999.
- Camboim ADS, Benvenuti MEM, De Oliveira EL, Vaz AFDM, Da Silva RMN, Dantas AFM, De Souza AP.** Expression of syndrome paraneoplastic in a dog with cutaneous hemangiosarcoma: case report. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 39, n.2, p.126-132, 2018.
- Castrillón-Salazar L, Giraldo-Echeverri CA, Sánchez-Jiménez MM, Olivera-Angel M.** [Factors associated with *Brucella canis* seropositivity in kennels of two regions of Antioquia, Colombia]. *Cad Saude Publica*, 29, n. 10, p.1955-1973, 2013.
- Chambers TJG, Anderson RA.** The impact of obesity on male fertility. *Hormones*, 14, n.4, p.563-568, 2015.
- Christensen BW.** Canine prostate disease. *Vet Clin Small Anim*, 48, p.701-709, 2018.
- Cosford KL.** *Brucella canis*: An update on research and clinical management. *Can Vet J*, 59, n.1, p.74-81, 2018.
- Costa MM, Paula LV, Vitro TL, Cruz CDA, Bartoli RBM, Paula EMN.** Brucelose canina. *Investigação*, 16, n.8, p.01-07, 2017.
- Cunto M, Ballotta G, Zambelli D.** Benign prostatic hyperplasia in the dog. *Anim Reprod Sci*, 247, p.107096, 2022.
- Diniz SA; Melo MS, Borges AM, Bueno R; Reis BP, Tafuri WL, Nascimento EF, Santos RL.** Genital lesions associated with visceral leishmaniasis and shedding of *Leishmania* sp. in the semen of naturally infected dogs. *Vet Pathol*, 42, n.5, p.650-658, 2005.
- Djokic V, Freddi L, De Massis F, Lahti E, Van Den Esker MH, Whatmore A, Haughey A, Ferreira AC, Garofolo G, Melzer F, Sacchini F, Koets A, Wyllie S, Fontbonne A, Girault G, Vicente AF, Mcgiver J, Ponsart C.** The emergence of *Brucella canis* as a public health threat in Europe: what we know and what we need to learn. *Emerg Microbes Infect*, 12, n.2, p.2249126, 2023.
- Domingos TCS, Salomão MC.** Meios diagnósticos das principais afecções testiculares em cães: revisão de literatura. *Rev Bras Reprod Anim*, 34, n.4, p.393-399, 2011.
- Duzanski ADP, Feo HB, Montoya Flórez LM, Dinau FC, Paiva BR, Brandão CVS, Rocha NS.** Fibrosis in canine transmissible venereal tumor after chemotherapy with vincristine. *Braz J Vet Med*, 45, p.e000123, 2023.
- Ebc. **ANAC e ministério vão investigar morte de cão em voo da Gol.** Agência Brasil, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-04/anac-e-ministerio-vao-investigar-morte-de-caao-em-voo-da-gol#:~:text=O%20cão%20Joca%2C%20de%205,voo%2C%20com%20destino%20a%20Fortaleza>. Acesso em: 11 de maio de 2024.
- Egloff S, Schneeberger M, Gobeli S, Krudewig C, Schmitt S, Reichler IM, Peterhans S.** *Brucella canis* infection in a young dog with epididymitis and orchitis. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 160, n.12, p.743-748, 2018.
- Evangelista LSDM, Carvalho LC, Gois LFWD, Moura LDD, Cruz MDSPE.** Leishmaniose Visceral: há possibilidade de transmissão sexual e vertical entre cães? *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 16, n.2, p.104-112, 2022.
- Evangelista LSDM, Filho MaCDS, Silva MNDNE, Alves GBB, Carvalho RMDA, Lira NSCD, Batista JF, Mendonça ILD, Souza JaTD.** Avaliação testicular e seminal de cães naturalmente infectados por *Leishmania* sp. *Semina Ciências Agrárias*, 40, n.1, p.217-224, 2019.
- Flores FDS, Costa EP, Ferreira PI, Pigatto AM, Rosa CCD, Corre GRCLFD.** Síndrome da feminização em cão com sertolioma. *Acta Scientiae Veterinariae*, 1, 51, p.860, 2023.
- Flores RB, Angrimani DSR, Brito MM, De Almeida LL, Lopes JVM, Losano JDA, Vannucchi CI.** Frozen-Thawed Sperm Analysis of Benign Prostatic Hyperplasia Dogs Treated With Finasteride. *Front Vet Sci*, 9, p.901943, 2022.
- Gavioli FB, Oliveira RP, Quadros AMD, Machado TP, Medeiros BS, Palma MD, Linck CM, Secchi P, Cassel TG, Bisognin I, Silva MaM.** Penectomia com uretostomia escrotal em cães: relato de quatro casos. *Acta Vet Brasilica*, 8, n.2, p.86-90, 2014.
- Gobello C, Corrada Y.** Effects of vincristine treatment on semen quality in a dog with a transmissible venereal tumour. *J Small Anim Pract*, 43, n.9, p.416-417, 2002.
- Gularte FCDS, Groth A, Martins LR.** Hiperplasia Prostática Benigna em cães: uma revisão. *Rev Bras*

- Reprod Anim*, 42, n.2, p.43-51, 2018.
- Hatamoto LK, Baptista Sobrinho CA, Nichi M, Barnabe VH, Barnabe RC, Cortada CNM.** Effects of dexamethasone treatment (to mimic stress) and Vitamin E oral supplementation on the spermogram and on seminal plasma spontaneous lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in dogs. *Theriogenology*, 66, n.6, p.1610-1614, 2006.
- Hayes HM, Jr. Wilson GP, Pendergrass TW, Cox VS.** Canine cryptorchism and subsequent testicular neoplasia: case-control study with epidemiologic update. *Teratology*, 32, n.1, p.51-56, 1985.
- Hayes Jr. HM, Pendergrass TW.** Canine testicular tumors: Epidemiologic features of 410 dogs. *International Journal of Cancer*, 18, n.4, p. 482-487, 1976.
- Hong S, Lee HA, Han SJ, Kim O.** Spontaneous sertoli cell tumor with cryptorchism in a beagle dog. *Lab Anim Res*, 27, n.2, p.177-178, 2011.
- Instituto Pet Brasil. RELEASE - Setor Pet mantém indicação de crescimento desacelerando em 2023, alta carga tributária impacta a alimentação pet e é um desafio para o setor. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/animais-e-estimacao/2023/38a-ro-26-10-2023/setor-pet-release_faturamento-2023-base-10-sem.pdf. Acesso em: 9 de maio de 2024.
- Jordan HL, Howard JG, Bucci JG, Butterworth JL, English R, Kennedy-Stoskopf S, Tompkins MB, Tompkins WA.** Horizontal transmission of feline immunodeficiency virus with semen from seropositive cats. *J Reprod Immunol*, 41, n.1-2, p.341-357, 1998.
- Jordan HL, Liang Y, Hudson LC, Tompkins WA.** Shedding of feline immunodeficiency virus in semen of domestic cats during acute infection. *Am J Vet Res*, 60, n.2, p.211-215, 1999.
- Jukes A, Lui M, Morton JM, Marshall R, Yeow N, Gunew M.** Associations between increased body condition score, bodyweight, age and breed with urethral obstruction in male castrated cats. *Vet J*, 244, p.7-12, 2019.
- Keid LB, Chiebao DP, Batinga MCA, Fanta T, Diniz JÁ, Oliveira T, Ferreira HL, Soares RM.** Brucella canis infection in dogs from commercial breeding kennels in Brazil. *Transbound Emerg Dis*, 64, n.3, p.691-697, 2017.
- Keid LB, Diniz JÁ, Oliveira TM, Ferreira HL, Soares RM.** Evaluation of an Immunochromatographic Test to the Diagnosis of Canine Brucellosis Caused by Brucella canis. *Reprod Domest Anim*, 50, n.6, p.939-944, 2015.
- Krueger WS, Lucero NE, Brower A, Heil GL, Gray GC.** Evidence for unapparent Brucella canis infections among adults with occupational exposure to dogs. *Zoonoses Public Health*, 61, n.7, p.509-518, 2014.
- Labat É, Carreira JT, Matsukuma BH, Martins MTA, Lima VMF, Bomfim SEM, Perri SHV, Koivisto MB.** Qualidade espermática de sêmen de cães naturalmente infectados por Leishmania sp. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62, 2010.
- Lea C, Walker D, Blazquez CA, Zaghoul O, Tappin S, Kelly D.** Prostatitis and prostatic abscessation in dogs: retrospective study of 82 cases. *Aust Vet J*, 100, n.6, p.223-229, 2022.
- Lévy X, Nizański W, Von Heimendahl A, Mimouni P.** Diagnosis of Common Prostatic Conditions in Dogs: an Update. *Reprod Domest Anim*, 49, n.s2, p.50-57, 2014.
- Lima CB, Angrimani DSR, Flores RB, Vannucchi CI.** Endocrine, prostatic vascular, and proapoptotic changes in dogs with benign prostatic hyperplasia treated medically or surgically. *Domest Anim Endocrinol*, 75, p.106601, 2021.
- Lima JTRD.** Avaliação de marcadores sorológicos, microbiológicos e moleculares para diagnóstico da brucelose canina. 2018. 69 f. Doutorado (Tese de Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Nascimento HHL, Santos AD, Prante AL, Lamego EC, Tondo LaS, Flores MM, Figuera RA, Kommers GD.** Testicular tumors in 190 dogs: clinical, macroscopic and histopathological aspects. *Pesq Vet Bras*, 40, 2020.
- Nizański W.** Fertility disorders in male dogs. *Rev Bras Reprod Anim*, 46, n.4, p.369-372, 2022.
- Oliveira VVG, Ramos RaN, Ramos CaDN, Guerra NR, Maia FCL, Alves LC, Silva Junior VaD.** Molecular evidence of early vertical transmission of Leishmania (Leishmania) infantum in a dog. *Ciência Rural*, 47, 2017.
- Paranzini CS, Sousa AK, Cardoso GS, Perencin FM, Trautwein LGC, Bracarense A, Martins MIM.** Effects of chemical castration using 20% CaCl₂ with 0.5% DMSO in tomcats: Evaluation of inflammatory reaction by infrared thermography and effectiveness of treatment. *Theriogenology*, 106, p.253-258, 2018.
- Pimentel PaB, Oliveira CSF, Horta RS.** Epidemiological study of canine transmissible venereal tumor

(CTVT) in Brazil, 2000-2020. *Prev Vet Med*, 197, p.105526, 2021.

Polisca A, Orlandi R, Troisi A, Brecchia G, Zerani M, Boiti C, Zelli R. Clinical efficacy of the GnRH agonist (deslorelin) in dogs affected by benign prostatic hyperplasia and evaluation of prostatic blood flow by Doppler ultrasound. *Reprod Domest Anim*, 48, n.4, p.673-680, 2013.

Sampaio KO, Silva-Junior VaD, De Sousa-Filho RP, Aleixo GaS, Mori Da Cunha M, Da Silva ECB. Neutering is not associated with early-onset urethral obstruction in cats. *J Feline Med Surg*, 24, n.12, p.e611-e617, 2022.

Santos JG, Martini ADCS, Monteiro BG, Schroder DC, Franco GD, Mascarenhas LVCD, Souza4 RLD. Prolapso uretral em um cão da raça American Pit Bull. *Acta Scientiae Veterinariae*, 1, 46, n.248, p.1-4, 2018.

Saratsis P, Ypsilantis P, Tselkas K. Semen quality during vincristine treatment in dogs with transmissible venereal tumor. *Theriogenology*, 53, n.5, p.1185-1192, 2000.

Serikawa T, Takada H, Kondo Y, Muraguchi T, Yamada J. Multiplication of *Brucella canis* in male reproductive organs and detection of autoantibody to spermatozoa in canine brucellosis. *Dev Biol Stand*, 56, p.295-305, 1984.

Silva FL, Oliveira RG, Silva TM, Xavier MN, Nascimento EF, Santos RL. Venereal transmission of canine visceral leishmaniasis. *Vet Parasitol*, 160, n.1-2, p.55-59, 2009.

Slater MR, Pailler S, Gayle JM, Cohen I, Galloway EL, Frank KA, Declementi C. Welfare of cats 5-29 months after perineal urethrostomy: 74 cases (2015-2017). *J Feline Med Surg*, 22, n.6, p.582-588, 2020.

Valente PCLG, Couto RM, Gamba CO, Vasconcelos AV, Leme FOP, Ecco R, Paes PRO. Bone marrow bi-hypoplasia in a dog with a sertoli cell tumor. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69, 2017.

Weese JS, Hrinivich K, Anderson MEC. *Brucella canis* in Commercial Dog Breeding Kennels, Ontario, Canada. *Emerg Infect Dis*, 26, n.12, p.3079-3080, 2020.

Zdunczyk S, Domsławska A. Effect of drugs on fertility in male dogs: A review. *Reprod Domest Anim*, 57, n.9, p.949-956, 2022.