



**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**  
**Curso de Medicina Veterinária**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Gonadectomia em cães e suas implicações para a saúde animal**

Gama-DF  
2023

**ENNY KÁSSIA MOURA CARVALHO**

## **Gonadectomia em cães e suas implicações para a saúde animal**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientadora: Profa Dra. Veridiane da Rosa Gomes

Gama-DF  
2023

**ENNY KÁSSIA MOURA CARVALHO**

**Gonadectomia em cães a suas implicações para a saúde animal**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

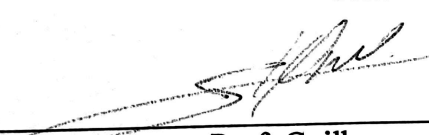
Gama-DF, 12 de junho de 2023.

**Banca Examinadora**



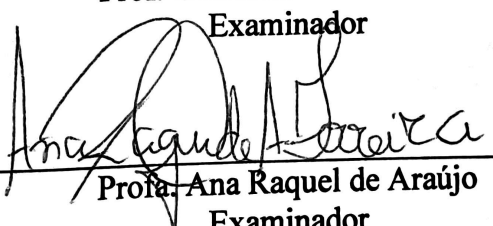
---

**Profa. Dra Veridiane da Rosa Gomes**  
Orientador



---

**Prof. Guilherme Kanciukaitis**  
Examinador



---

**Profa. Ana Raquel de Araújo**  
Examinador

# Gonadectomia em cães a suas implicações para a saúde animal

Enny Kássia Moura Carvalho<sup>1</sup>  
Veridiane da Rosa Gomes<sup>2</sup>

## Resumo:

O controle populacional de cães é um problema de saúde pública e bem-estar animal nas áreas urbanas, e a gonadectomia é uma ferramenta que vem sendo cada vez mais adotada para solucionar este problema. No entanto, a segurança do procedimento para o bem-estar animal é questionada por veterinários e tutores, devido aos seus potenciais riscos em curto, médio e longo prazo. A literatura científica apresenta contradições em relação aos benefícios e malefícios da castração em cães, pois enquanto alguns estudos apontam para a redução de riscos de certos tipos de câncer, outros indicam aumento de riscos para outras doenças, como osteossarcoma, doenças articulares e alterações comportamentais negativas. Essa divergência de resultados torna importante uma análise criteriosa e individualizada de cada caso, a fim de determinar se a esterilização cirúrgica é a melhor opção para o animal. Desta forma, este artigo científico apresenta uma revisão bibliográfica sobre a castração em cães, com o objetivo de auxiliar o médico veterinário a eleger o melhor momento para o procedimento, levando em consideração a saúde, o bem-estar e as especificidades de cada animal.

**Palavras-chave:** castração; esterilização cirúrgica; benefícios e malefícios.

## Abstract:

The population control of dogs is a public health and animal welfare issue in urban areas, and gonadectomy is a tool that is increasingly being adopted to solve this problem. However, the safety of the procedure for animal welfare is questioned by veterinarians and owners, due to its potential risks in the short, medium, and long term. The scientific literature presents contradictions regarding the benefits and harms of castration in dogs. While some studies point to a reduction in the risks of certain types of cancer, others indicate an increased risk of other diseases, such as osteosarcoma, joint diseases, and negative behavioral changes. This divergence of results makes a thorough and individualized analysis of each case important, in order to determine whether castration is the best option for the animal. Thus, this scientific article presents a literature review on castration in dogs, with the aim of helping the veterinarian to choose the best time for the procedure, taking into account the health, welfare, and specificities of each animal.

**Keywords:** castration; surgical sterilization; benefits and risks.

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: ennykassia@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: veridiane.gomes@uniceplac.edu.br.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APT	Ângulo do platô tibial
DCF	Displasia coxofemoral
HPB	Hiperplasia prostática benigna
HSA	Hemangiossarcoma
MTC	Mastocitoma
RLCC	Ruptura do ligamento cruzado cranial

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	09
2.1 Gonadectomia e seus efeitos sobre o sistema músculo esquelético .....	09
2.2 Gonadectomia e seus efeitos sobre a ocorrência de neoplasias.....	10
2.2.1 Osteossarcoma .....	10
2.2.2 Neoplasias prostáticas .....	10
2.2.3 Neoplasias mamárias .....	11
2.2.4 Hemangiossarcoma.....	12
2.2.5 Mastocitoma .....	14
2.2.6 Linfoma .....	15
2.3 Gonadectomia e seus efeitos sobre os distúrbios urogenitais .....	14
2.4 Gonadectomia e seus efeitos sobre o comportamento dos cães .....	16
2.5 Gonadectomia e seus efeitos sobre o sistema endócrino.....	16
2.6 Gonadectomia e seus efeitos sobre a obesidade e a diabetes .....	17
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	18
REFERÊNCIAS .....	20

## 1 INTRODUÇÃO

A gonadectomia é um procedimento comum na rotina de um médico veterinário. Apesar de ser uma técnica tradicional, ainda existem muitas dúvidas sobre o tema, principalmente no tocante ao bem-estar animal, visto que o procedimento pode trazer benefícios, como a prevenção de tumor de mamas em cadelas, como malefícios, como maior risco de osteossarcoma em algumas raças de cães. Além disso, há escassez de dados e pesquisas que apontem a idade adequada para a realização desse procedimento nos animais, visto que os estudos sobre o tema recomendam o procedimento em idades diferentes, não tendo um consenso médico (MARCHINI; CAMARGO; AMOROSO; 2021).

Os cães são comumente submetidos à gonadectomia no Brasil a partir dos seis meses de idade, que é geralmente quando esses animais já completaram a primeira fase de maturação física. Muitos médicos veterinários recomendam que a técnica deve ser realizada entre os seis e nove meses de vida, enquanto outros profissionais recomendam a cirurgia após um ano de idade. O tema acaba sendo muito debatido entre os profissionais, pois é necessário ponderar sobre os benefícios e malefícios advindos do procedimento (SERIN; ULUTAS, 2010).

Uma das principais finalidades da esterilização cirúrgica é sua utilização como método contraceptivo. Em cães, a prática começou a ser realizada no século XX, à medida que esses animais passaram a ser considerados membros da família e a conviver mais em ambientes domiciliares, ao invés de fazendas e ambientes rurais, como era mais comum no passado (GRIER, 2006). Consequentemente, a população de cães nas áreas urbanas aumentou, principalmente a população de animais errantes, e como forma de diminuir o número desses animais, a castração se popularizou. Em vista disso, desde a década de 1970, a indústria veterinária e as políticas públicas têm defendido fortemente a esterilização de animais de estimação. Em abrigos de cães nos Estados Unidos, por exemplo, a castração rotineira entre 1970 e 2000 levou à redução de 18,9 milhões de animais abandonados e potencialmente submetidos à eutanásia (MCKENZIE, 2010), destacando a relevância dessa técnica para a saúde e a segurança animal.

No Brasil, algumas estimativas apontam que há uma população de cerca de 54 milhões de cães e 24 milhões de gatos de estimação. Esses números foram divulgados pela Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (Abinpet) em 2020, e assim como ocorreu nos EUA, também houve em território brasileiro a popularização da castração como

método de controle populacional. Até então, o controle populacional de cães e gatos era feito por meio de captura e eutanásia de animais errantes, programa governamental popularmente chamado de “carrocinha”, aplicado segundo regras da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1973, e atualmente em desuso na maior parte do mundo (SENADO, 2010).

Embora inicialmente o controle populacional tenha sido o principal motivo da popularização da técnica, logo os benefícios auxiliares foram adotados como motivos adicionais à realização da gonadectomia. Na década de 1990, a castração aos seis meses, que é a idade comum do primeiro estro para fêmeas de raças pequenas, tornou-se a norma nos EUA para a esterilização de machos e fêmeas, e com o passar o tempo, a idade indicada para realização do procedimento tornou-se ainda mais precoce, podendo ser feita a partir de 8 semanas de vida (FLAIM, 2013).

Muitos estudos têm sido conduzidos desde a década de 90, e há uma nítida divisão de pontos de vista entre os pesquisadores. Sanborn (2007), por exemplo, em estudo conduzido a respeito dos benefícios e malefícios associados a gonadectomia, destaca que há mais malefícios à saúde dos machos do que benefícios após esterilização. Já em relação às fêmeas, há mais aspectos positivos à saúde. Em contrapartida, Hoffman e Promislow (2013), afirmam que “a esterilização foi fortemente associada a aumento na expectativa de vida”.

Algo a se considerar é que a prevalência da gonadectomia varia consideravelmente em todo o mundo devido a diferenças culturais. Em alguns países, como nos Estados Unidos, a castração é considerada parte da posse responsável dos animais de estimação, enquanto em outros, como ocorre no norte da Europa, a esterilização de animais de companhia é considerada mutilação e regulamentada por lei de bem-estar animal, sendo a castração de rotina considerada antiética e realizada apenas por razões médicas (PALESTRINI et al., 2021).

Nesse íterim, a esterilização cirúrgica de animais de estimação é uma prática comum em todo o mundo, e tem sido amplamente defendida. Apesar disso, é surpreendente que ainda haja pouca literatura que examine de forma aprofundada os efeitos a longo prazo da gonadectomia em cães. No entanto, embora escassos, alguns estudos têm surgido, e revelado descobertas importantes que lançam luz sobre a saúde animal. Esta revisão bibliográfica, portanto, tem como objetivo reunir e analisar essas pesquisas, a fim de fornecer compreensão mais completa e atualizada dos efeitos da gonadectomia em animais de estimação. Ao abordar os vários aspectos advindos desse procedimento para a saúde animal, espera-se fornecer informações valiosas para os tutores de animais de estimação e profissionais de veterinária que buscam tomar decisões informadas sobre a



esterilização de seus animais, visando não apenas o controle populacional, mas também o seu bem-estar.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Gonadectomia e seus efeitos sobre o sistema músculo esquelético**

A maturação e o fechamento da cartilagem epifisária dos ossos longos ocorrem devido à ação conjunta dos hormônios gonadais e do hormônio de crescimento (GH), e estudos apontam que a gonadectomia pode retardar o fechamento das epífises ósseas distais em cães. Após o procedimento, há diminuição dos hormônios sexuais, que têm papel importante na regulação do crescimento ósseo e na maturação dos condroblastos, o que resulta em alteração na taxa de proliferação dos condrócitos, tornando o período de proliferação e hipertrofia dessas células mais longo, resultando em crescimento ósseo longitudinal mais acentuado em fêmeas do que em machos (VOOLWALD; TIOSSO; TONIOLLO, 2013).

Santos, Oliveira e Climaco (2022), afirmam também que o retardo no fechamento das epífises pode deixá-las mais susceptíveis à traumas e fraturas. Esses mesmos autores, em estudo conduzido com Goldens Retrievers, observaram que a castração precoce em machos e fêmeas está correlacionada com maior ocorrência de ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCC), com taxas de 5,1% e 7%, respectivamente, em comparação com cães inteiros e fêmeas castradas tardiamente que não apresentaram essa patologia. Uma possível explicação é que após a castração há diminuição dos níveis hormonais, incluindo o estrogênio, que desempenha papel importante na manutenção na integridade dos tecidos conjuntivos, como os ligamentos, e essa diminuição pode levar a redução na resistência e na qualidade dos ligamentos, tornando-os mais susceptíveis a lesões, incluindo ruptura do ligamento cruzado cranial. A literatura também sugere que a castração precoce pode levar a aumento excessivo no ângulo do platô tibial (APT) e, conseqüentemente, aumentar o risco de RLCC em cães (DUERR et al., 2007). Outra patologia de grande importância relacionada à castração é a displasia de cotovelo, e os fatores de risco relacionados à doença incluem ser macho, castrado, de raça predisposta (como Labrador, Rottweiler, Golden e Pastor Alemão), com sobrepeso e idade avançada (O'NEILL et al., 2020). É importante destacar que, embora a castração precoce de animais predispostos a certas alterações articulares hereditárias seja desencorajada, é fundamental evitar a reprodução desses animais, a fim de impedir a perpetuação

do genótipo associado a essas patologias, especialmente a displasia de quadril (ANDERSON, 2011).

A displasia coxofemoral (DCF) é outro distúrbio músculo esquelético que tem sido objeto de estudo em relação aos efeitos da gonadectomia em cães, visto que o maior comprimento dos ossos longos altera o ângulo e conformação das articulações, predispondo a essa patologia. Woolwald, Tiosso e Toniollo (2013), relataram que cães boxers castrados apresentam risco 1,5 vezes maior de desenvolver displasia coxofemoral do que animais da mesma raça inteiros. No entanto, neste estudo, não foi considerado o sexo, peso do animal e a idade no momento da cirurgia de retirada das gônadas.

Em outro estudo conduzido com Golden Retrievers, Torres de La Riva et al. (2013), concluíram que não houve influência da castração no risco DCF em fêmeas. No entanto, os machos castrados com idade inferior aos 12 meses de idade apresentaram risco de 10% em relação aos machos intactos. Por outro lado, num estudo que envolveu Labradores, fêmeas, castradas em idade precoce, observou-se maior risco de DCF em comparação as fêmeas intactas (HART et al., 2014).

## **2.2 Gonadectomia e seus efeitos sobre a ocorrência de neoplasias**

De maneira geral, a ocorrência de neoplasias sofre influência de diversos fatores, como raça, idade, infecções virais, ambiente, predisposição genética e inflamação crônica, além de ter sido evidenciado que a gonadectomia pode afetar a incidência de alguns tipos de neoplasias, aumentando-as em alguns casos e diminuindo-as em outros (HOULIHAN et al., 2017).

### **2.2.1 Osteossarcoma**

O osteossarcoma é uma forma de câncer ósseo que se desenvolve no tecido mesenquimal e é mais comumente encontrado no esqueleto apendicular de cães de raças grandes e gigantes. Não há muitos estudos que elucidam a influência dos hormônios gonadais no câncer ósseo, mas sugere-se que o estrogênio e a testosterona possam atuar como agentes que promovem a diferenciação dos osteoblastos, inibindo a sua transformação em malignidade (WOOLWALD; TIOSSO; TONIOLO, 2013). Cooley, et. al. (2002) observaram em pesquisa conduzida com Rottweilers castrados antes de um ano de idade, que os machos e fêmeas apresentaram risco quatro e três vezes

maior, respectivamente, de desenvolverem osteossarcoma em comparação aos não castrados. No entanto, é sabido que há um componente genético hereditário para a alta predisposição de sarcoma ósseo nessa raça, o que pode implicar em viés na pesquisa (VOOLWALD; TIOSSO; TONIOLLO, 2013). Esses mesmos autores afirmam que a gonadectomia pode aumentar o risco de osteossarcoma em cães em até duas vezes, porém, a idade em que os animais são castrados na pesquisa citada não foi considerada.

De acordo com Makielski et al. (2019), a alta incidência de osteossarcoma apendicular em cães de raças grandes e gigantes pode estar associada a mutações replicativas que ocorrem naturalmente durante a divisão celular necessária para o desenvolvimento dos ossos longos. Além disso, há também contribuição modesta de fatores ambientais e hereditários. Nesse ínterim, Woolwald; Tiosso e Toniollo (2013), recomendam que animais com maior predisposição a essa neoplasia não sejam castrados de forma precoce, e sim na idade adulta, após a puberdade.

### 2.2.2 Neoplasias prostáticas

Para alguns pesquisadores, cães gonadectomizados estão sujeitos a risco 3,9 maior de desenvolverem câncer de próstata do que cães inteiros (SORENMO et al., 2003). A explicação é que a redução do estímulo androgênico gonadal pode afetar a proporção dos componentes glandulares andrógeno-dependentes em relação aos componentes ductais e uroteliais andrógeno-independentes, que estão envolvidos no desenvolvimento de neoplasias (RHODES, et. al., 2000).

Outros autores defendem uma posição contrária, afirmando que a exposição aos hormônios testiculares pode contribuir para a vulnerabilidade da próstata ao desenvolvimento de neoplasias, mas, no entanto, a gonadectomia não previne a ocorrência de neoplasia prostática (TESKE et al. (2002). Ainda, segundo Teske et al. (2002), a gonadectomia realizada após a puberdade não previne nem aumenta a prevalência de neoplasia prostática, mas pode agravar a progressão, agressividade e evolução metastática da doença existente. Para Woolwald, Tiosso e Toniollo (2013), e Santos, Oliveira e Climaco (2022), a gonadectomia pode auxiliar na prevenção de neoplasias prostáticas. Em contrapartida, Sanborn (2007), defende que o câncer de próstata é incomum em cães, sendo sua incidência de menos de 0.6%, não sendo um item a ser fortemente ponderado na decisão de esterilizar um cão.

Outra patologia relacionada à próstata é a hipertrofia prostática benigna (HPB), que aumenta com a idade em cães machos inteiros, sendo alta a sua ocorrência acima dos 5 anos de idade (SANBORN, 2007). Ainda de acordo com a autora, na maioria dos casos, a HPB não causa problemas graves, no entanto, alguns cães poderão apresentar dificuldade para defecar ou urinar, e nestes casos, a castração prevenirá a ocorrência da doença, e em animais que já manifestam a patologia, a próstata aumentada encolherá, visto que sem a ação da testosterona, haverá diminuição do estímulo para o crescimento excessivo das células da próstata.

### 2.2.3 Neoplasias mamárias

Pesquisas recentes indicam que as neoplasias mamárias afetam principalmente cadelas não castradas, em geral, com idade média entre oito e onze anos (GONÇALVES et al., 2020). De acordo com Sorenmo et. al. (2000), e Chang, et. al. (2009), a preservação da atividade reprodutiva em cadelas é fator de alto risco para o desenvolvimento de neoplasias mamárias, sendo que esse tipo de tumor representa cerca de 50% dos casos de neoplasias em cadelas, e os hormônios ovarianos exercem efeito estimulante no epitélio glandular mamário, criando um ambiente propício para a proliferação de células neoplásicas. Voorwald et al. (2013), defendem que a castração possui efeito protetor contra o desenvolvimento neoplásico da glândula mamária, o qual é dose-dependente de hormônios gonadais, visto que os hormônios produzidos pelo ovários podem criar condições favoráveis para o crescimento de tumores, e sugerem que o procedimento seja realizado precocemente, no primeiro ano de vida do animal. Igualmente, Kristiansen et al. (2013), argumentam que a castração tardia tem pouco impacto na redução do risco de neoplasias mamárias, já que esse risco está diretamente ligado ao tempo total de exposição do tecido mamário aos hormônios.

Pesquisas mais antigas, como as de Misdorp, (1988), e Sonnenschein et al., (1991), concluíram que a probabilidade de desenvolvimento de neoplasias mamárias em cadelas é reduzida para 0,5% quando a castração é realizada antes do primeiro estro. Após o primeiro estro, esse risco aumenta para 8% e para 26% após duas ou mais fases de estro, até os dois anos de idade. Esses estudos também demonstraram que a castração antes do quarto ciclo estral é significativamente protetora contra a neoplasia mamária, enquanto entre quatro e seis ciclos estrais, o efeito protetor é observado, mas não é estatisticamente significativo. Os mesmos autores afirmaram ainda que

castrar cadelas depois de dois anos de idade não diminui o risco de desenvolvimento de neoplasias malignas, mas sim das benignas.

Igualmente, as pesquisas mais recentes também indicam a castração como forma de reduzir o câncer de mama em cadelas, e quanto menor a quantidade de estros vivenciados até os 30 meses de idade, menor será o risco, diminuindo em média 50% esse risco comparando com fêmeas mantidas intactas (SANBORN, 2007; KRISTIANSEN et al., 2013). Em contrapartida, uma revisão sistemática da literatura médica veterinária foi realizada em 2012, e de acordo com os autores, devido às comprovações limitadas disponíveis e ao risco de viés nos resultados publicados, as evidências de que a castração reduz o risco de neoplasia mamária e as evidências de que a idade na castração tem efeito são consideradas fracas e não constituem uma base sólida para recomendações firmes (BEAUVAIS; CARDWELL; BRODBELT, 2012).

Para os mesmos autores citados anteriormente, na revisão feita, algumas evidências indicaram que a castração de cadelas antes dos 2,5 anos de idade pode reduzir significativamente o risco de tumores mamários malignos, e que essa redução pode ser ainda maior se realizada antes do primeiro estro. Entretanto, após triagem de mais de 10.000 artigos, constatou-se que a força dessas evidências era fraca, devido à escassez de estudos publicados que abordassem adequadamente essa questão e a influência de possíveis vieses. Os autores defendem que as futuras pesquisas sobre a relação entre tumores mamários e castração devem incluir dados sobre idade, raça e exposição prévia a esteroides ovarianos sintéticos como fatores de confusão potenciais, preferencialmente em populações caninas mais amplas, levando em conta também a idade e duração da castração (BEAUVAIS; CARDWELL; BRODBELT, 2012).

#### 2.2.4 Hemangiossarcoma

O hemangiossarcoma (HSA) é uma forma comum de câncer em cães e representa uma porcentagem significativa das malignidades do baço e outras localizações, como coração, pele e fígado. A castração em cães tem sido associada ao risco de desenvolvimento de HSA em órgãos específicos, como o baço e o coração (ROBINSON et al., 2020). Ainda, de acordo com os autores, cadelas castradas têm um risco maior de desenvolver HSA cardíaco em comparação com cadelas não castradas, além de um risco aumentado de HSA esplênico. Em contrapartida, outro estudo sugere que a castração precoce pode reduzir o risco de HSA em cadelas, mas as razões para isso

ainda não são bem compreendidas. Os autores destacam a necessidade de mais estudos para explorar as ações específicas do estrogênio no desenvolvimento dessas neoplasias (TORRES DE LA RIVA et. al., 2013).

Outro estudo demonstrou que fêmeas esterilizadas têm risco 2,2 vezes maior de desenvolver HSA esplênico em comparação com fêmeas intactas. Além disso, cadelas esterilizadas apresentam risco maior de HSA cardíaco em comparação com as não esterilizadas, e os cães machos castrados têm um risco 1,6 vezes maior em comparação com cães machos não castrados. Os autores sugerem que os hormônios sexuais podem ter efeito protetor contra o HSA, especialmente em fêmeas. Eles enfatizam a necessidade de considerar cuidadosamente as decisões de esterilização em raças onde o HSA é um importante causa de morte (SANBORN; KATZ, 2007).

#### 2.2.5 Mastocitoma

Para Belanger et. al. 2017, a castração está associada ao aumento de risco de mastocitoma (MTC) em cães, visto que os hormônios sexuais desempenham um papel na formação e regulação dos mastócitos, as células envolvidas no desenvolvimento de mastocitomas, e a castração reduz os níveis desses hormônios no organismo do cão, o que pode afetar o equilíbrio e a atividade dos mastócitos, predispondo-os ao desenvolvimento de tumores. Igualmente, White et al. (2011), verificaram que cadelas castradas apresentaram quatro vezes mais chances de diagnóstico de tumor de mastócitos, e em contrapartida, cães machos inteiros tinham maior risco de desenvolver a neoplasia comparado às fêmeas. HART et al. (2020), numa pesquisa envolvendo 35 raças caninas, observaram aumento significativo do risco de tumor de mastócitos em fêmeas da raça Cocker Spaniel, quando castradas entre 12 a 24 meses de idade. Já nas raças Labrador e Pastor Alemão, independente do sexo, não foram observadas influências da castração sobre o desenvolvimento tumoral (HART et al., 2014).

Outro estudo conduzido com cães que apresentavam mastocitoma cutâneo encontrou resultados que mostram que a esterilização em fêmeas é fator de risco significativo para o desenvolvimento de MTC, especialmente em raças como Boxer, Labrador Retriever, Pug e Golden Retriever. Além disso, o agrupamento Mastiff e Terrier e raças classificadas como grandes ou gigantes também apresentam risco aumentado de desenvolver MTC. O estudo sugere que mais

pesquisas são necessárias para avaliar outros fatores de risco potenciais no desenvolvimento de MCT (BRANCO et al., 2011).

### 2.2.6 Linfoma

Torres de la Riva et. al. (2013) e Hart et. at. (2020), apontam que cães machos castrados com idade inferior a 12 meses são mais propensos ao desenvolvimento de linfoma do que cães machos inteiros e fêmeas castradas. Em contrapartida, Torres de la Riva et. al. (2013) destacam que o risco de desenvolver linfoma é maior em fêmeas Poodle Standard e Golden Retriever castradas com idade superior a 12 meses. Acerca desta antítese, Villamil et al. (2009) sugeriram que os níveis de hormônios gonadais em fêmeas intactas pode reduzir o risco de linfoma e que são necessárias mais pesquisas sobre o papel dos estrógenos endógenos na etiologia da doença. A pesquisa ressalta ainda que os resultados de estudos envolvendo uma raça específica não podem ser aplicados a uma população em geral, pois há de ser considerado o fator hereditário e genético, e propõem que mais estudos que avaliam a população como um todo.

Outro estudo, tendo como base registros de cães de um determinado banco de dados médico veterinário, concluiu que fêmeas castradas tiveram risco maior de desenvolvimento de linfoma do que fêmeas intactas, afirmando que há um possível papel protetor dos estrogênios gonadais na etiologia do linfoma, e que esse papel protetor precisa ser investigado em detalhes (VILLAMIL et al., 2009).

## 2.3 Gonadectomia e seus efeitos sobre os distúrbios urogenitais

Um importante distúrbio que costuma acometer cadelas castradas é a incontinência urinária. De acordo com Sanborn (2007), esta patologia pode ocorrer logo em seguida da esterilização cirúrgica, ou anos depois, sendo comumente chamada de “incontinência esterilizada”. De acordo com a autora, a incidência da doença em cadelas castradas é de 4 a 20%, enquanto que nas cadelas intactas a doença apresenta risco de 0,3%.

Para Reichler et al. (2005,) a incontinência urinária após gonadectomia é causada por uma variedade de fatores, incluindo redução na pressão de fechamento do esfíncter uretral, mudanças hormonais relacionadas ao GnRH, FSH, LH e E2, aumento na deposição de colágeno na

musculatura lisa da bexiga, diminuição na contratilidade do músculo detrusor e na resposta aos estímulos elétricos e ao carbacol. Segundo Angioletti (2004), o risco de desenvolvimento de incontinência urinária é de 5% a 20% em cadelas castradas, e de menos de 1% em cadelas inteiras, ocorrendo raramente em machos castrados ou inteiros.

Em relação à idade da gonadectomia e os riscos associados à incontinência, ainda há controvérsias na literatura. Para alguns autores, como Spain et. al. (2004), fêmeas castradas antes dos três meses apresentam risco de 12,9% de desenvolver incontinência, enquanto fêmeas castradas após os três meses apresentam risco de 5% de desenvolver a doença. Já outra pesquisa, de autoria de Howe (2001), defende que não foram encontradas evidências de uma diferença estatisticamente significativa na ocorrência da disfunção urinária após a gonadectomia, independentemente de ter ocorrido antes ou depois dos seis meses.

Outro estudo conduzido por O'Neill et. al. (2017), chegou à conclusão que cadelas pesando entre 20 a 30kg, gonadectomizadas, são mais predispostas a desenvolverem incontinência urinária. Woolwald et. al. (2013), defendem que a ausência dos hormônios gonadais pode influenciar no desenvolvimento da incontinência urinária em cadelas, especialmente em raças maiores. No entanto, os estudos sobre a idade em que ocorre a gonadectomia e a predisposição à incontinência urinária ainda não chegaram a um consenso, e os autores indicam o adiamento do procedimento como medida preventiva para essa disfunção urinária.

## **2.4 Gonadectomia e seus efeitos sobre o comportamento dos cães**

Em estudo conduzido com cadelas da raça pastor alemão, constatou-se que a reatividade comportamental aumentou em cadelas submetidas à ovariectomia em comparação com o grupo intacto (KIM, 2005). De acordo com a autora, embora haja estudos que documentam mudanças comportamentais e habilidades cognitivas diminuídas em cadelas castradas, não há explicação clara sobre como ou por que essas mudanças ocorrem. É possível que a cirurgia em si e a interrupção dos hormônios sexuais femininos causem alterações estruturais e funcionais no cérebro dos cães esterilizados.

Em trabalho conduzido em 2010, Farhody e Zink discutem a visão predominante da castração de cães como um procedimento benéfico ao comportamento. O estudo usou um questionário de avaliação comportamental para comparar o comportamento de cães machos e



fêmeas inteiras com o de cães castrados em diferentes idades e descobriu que os cães castrados eram mais agressivos, medrosos, excitáveis e menos treináveis do que os intactos. Além disso, o estudo observou que quanto mais cedo o cão for castrado, mais negativo será o efeito sobre o comportamento. A pesquisa destaca ainda a necessidade de reavaliação da prática atual de esterilização cirúrgica de cães e a importância de examinar mais detalhadamente os efeitos físicos desses procedimentos em animais de estimação.

Duffy e Serpell (2003), afirmam que cadelas esterilizadas são mais agressivas com seus donos e estranhos do que fêmeas intactas, mas os efeitos dependem da raça. Defendem ainda que não há muita evidência de que a castração seja eficaz para tratar comportamentos agressivos em cães machos e pode piorar outros problemas, informando que mais pesquisas são necessárias para entender melhor a relação entre a idade da esterilização/castração e esses efeitos comportamentais. Starling (2019), constatou que cadelas castradas apresentaram maior incidência de comportamentos de medo/ansiedade, enquanto cadelas inteiras foram mais propensas a serem relatadas como mastigadoras de objetos inapropriados.

Um estudo realizado na Itália em 2017 documentou que a remoção dos ovários em cadelas pode ter efeitos adversos em suas habilidades cognitivas, como aprendizado espacial, memória e aprendizado reverso. O estudo concluiu que cadelas intactas tiveram maior velocidade e precisão no aprendizado, além de maior sucesso na tarefa de aprendizagem e memória (MARINELLI, et al., 2017).

Hart (2001), sugere que a testosterona pode retardar o comprometimento cognitivo em cães machos sexualmente intactos idosos. Destaca ainda que os estrogênios também podem ter um papel protetor semelhante em cadelas intactas. O estudo indica a necessidade de avaliar possíveis métodos para neutralizar os efeitos da perda de hormônios sexuais em cães gonadectomizados.

## **2.5 Gonadectomia e seus efeitos sobre o sistema endócrino**

Segundo Gore (2015), há evidências de que a perturbação hormonal decorrente da esterilização pode resultar em disfunção imunológica, modificações metabólicas, enfermidades crônicas e transtornos comportamentais. Para Valente (2022), estudos indicam que os hormônios sexuais não afetam apenas a reprodução em cães, mas também o crescimento, desenvolvimento, comportamento, competência do sistema imunológico e suscetibilidade a doenças graves,

incluindo câncer, diabetes e outras doenças endócrinas ou metabólicas. Para a autora, os hormônios sexuais desempenham papel importante na homeostase celular, que é a capacidade do corpo ou de uma célula de buscar e manter um estado de equilíbrio ou estabilidade interna diante de mudanças externas, como temperatura e atividade física, e a esterilização ou castração pode desregular os hormônios sexuais e prejudicar a homeostase.

De acordo com Sanborn (2007), a esterilização em cães pode aumentar em três vezes o risco de hipotireoidismo em comparação com os não castrados, e sugere que o efeito dos hormônios sexuais no sistema imunológico pode ser fator importante. Para a autora, o hipotireoidismo em cães pode causar diversos sintomas e afetar a qualidade de vida dos animais, desenvolvendo-se em cães de diferentes raças.

## **2.6 Gonadectomia e seus efeitos sobre a obesidade e a diabetes**

Para Vendramini et al. (2020), a gonadectomia é frequentemente associada ao desenvolvimento da obesidade em animais de estimação, mas que a relação exata entre a gonadectomia e o aumento de peso ainda não foi bem estabelecida. Algumas pesquisas sugerem que o estrogênio exerce papel na sinalização do sistema nervoso central sobre o status das reservas periféricas de energia, e que sua perda pós-castração pode ser responsável pelo quadro de hiperfagia e excesso de peso (ALLAWAY, 2017).

Porsani et. al. (2020), em estudo conduzido sobre o tema, afirmam que cães castrados, independentemente do sexo, apresentam 2,88 vezes mais chances de se tornarem obesos ou com sobrepeso do que cães inteiros. Para Sanborn (2007), a castração em cães aumenta a propensão para obesidade e sobrepeso, sendo que fêmeas castradas apresentam risco duas vezes maior de obesidade em relação às não castradas. Cães castrados têm 1,6 a 3,0 vezes mais chances de serem obesos e 1,2 a 1,5 vezes mais chances de terem excesso de peso em comparação aos cães inteiros. Para a autora, a obesidade em cães está associada a diversos problemas de saúde, como hiperadrenocorticismo, hipotireoidismo, doença do trato urinário inferior, doença oral, hipotireoidismo, diabetes mellitus, pancreatite, ruptura do ligamento cruzado e neoplasia.

Nesse ínterim, Vendramini et al. (2020), ressalta que a maior propensão à obesidade e sobrepeso pode ser evitada por meio de um manejo nutricional adequado no período pós-castração, calculando-se as necessidades energéticas e fornecendo dieta calórica adequada.

A diabetes, uma importante doença em cães, pode estar correlacionada à obesidade, sendo associado a ambos os sexos, embora haja evidências de efeito protetor dos hormônios sexuais masculinos em relação à doença (SANTOS; LIVEIRA; CLIMACO, 2022). Para Sanborn (2007), a castração é fator de risco para a ocorrência de obesidade, no entanto, nenhuma associação foi encontrada entre a castração e o risco de diabetes. Oberbauer (2019), defende que é preciso ter cautela na interpretação de estudos retrospectivos que associam a castração ao risco de diabetes em animais, devido a possíveis confusões causadas por alterações de peso resultantes da gonadectomia. Outro fator importante relatado na literatura é que a castração é recomendada como forma de prevenção ou remissão da diabetes mellitus induzida por progesterona em fêmeas caninas, pois elimina a fonte de progesterona e restabelece o equilíbrio hormonal (SILVA et al., 2017).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados levantados nesta revisão bibliográfica, a gonadectomia em cães exige avaliação cuidadosa de cada caso individualmente, pois ao mesmo tempo que é uma ferramenta importante para o controle populacional de animais errantes e ajuda a prevenir doenças hormônio-dependentes, também pode trazer riscos significativos, como o aumento de problemas comportamentais, ortopédicos e neoplasias. Da mesma forma, a esterilização em cadelas pode reduzir o risco de câncer mamário, mas também pode aumentar o risco de problemas de saúde em outras áreas.

Neste ínterim, é importante que os médicos veterinários levem em consideração uma série de fatores, como raça, idade, sexo, além de predisposição genética a certas doenças antes de tomar a decisão sobre a esterilização cirúrgica de um animal. Não há uma idade adequada única para o procedimento, mas sim a idade que melhor se adequa a cada paciente. É necessário que a classe acadêmico-científica esteja envolvida na elaboração de pesquisas para abordar a complexidade dessa questão.

Em resumo, é evidente que a esterilização em cães pode trazer tanto benefícios quanto malefícios, e cada caso deve ser avaliado individualmente. O conhecimento do médico veterinário é essencial para avaliar e eleger, juntamente com o tutor, o melhor momento para a realização do procedimento que beneficie a saúde e o bem-estar do animal. É importante que sejam realizadas

mais pesquisas sobre o tema para que a prática clínica seja baseada em evidências científicas e ofereça o melhor cuidado possível aos animais de estimação.

## REFERÊNCIAS

ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de produtos para animais de estimação. **A Indústria pet e seus números.** Disponível em: [https://abinpet.org.br/infos\\_gerais/#:~:text=S%C3%A3o%2054%2C2%20milh%C3%B5es%20de,nosso%20setor%20na%20economia%20brasileira.](https://abinpet.org.br/infos_gerais/#:~:text=S%C3%A3o%2054%2C2%20milh%C3%B5es%20de,nosso%20setor%20na%20economia%20brasileira.) Acesso em: jan. 2023.

ALLAWAY, D. The impact of time of neutering on weight gain and energy intake in female kittens. **Journal of Nutritional Science**, v. 6, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5468748/>>. Acesso em: jan. 2023.

ANDERSON, A. Treatment of hip dysplasia. **Journal of Small Animal Practice**, v. 52, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x>>. Acesso em: fev. 2023.

ANGIOLETTI, A; et al. Urinary incontinence after spaying in the bitch: incidence and oestrogen-therapy. **Vet Res Commun**, v. 28, 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15372945/>>. Acesso em: fev. 2023.

BELANGER, J. M. et. al. Correlation of neuter status and expression of heritable disorders. **Canine Genetic Epidemiology**, v. 26, 2017. Disponível em: <<https://cgjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-017-0044-6>>. Acesso em: jan. 2023.

CHANG, C.C. et al. Evaluation of hormone receptor expression for use in predicting survival of female dogs with malignant mammary gland tumors. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 235, 2009. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/253/2/javma.253.2.134.xml>>. Acesso em: jan. 2023.

DUERR, F. M. et al. Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 231, 2007. <Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18052804/>>. Acesso em: fev. 2023.

DUFFY, D. L; SERPELL, J. A. **Non-reproductive Effects of Spaying and Neutering on Behavior in Dogs.** Symposium Center for the Interaction of Animals and Society, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania, 2003. Disponível em: <<https://www.naiaonline.org/uploads/WhitePapers/EarlySNAndBehaviorDuffySerpell.pdf>>. Acesso em: fev. 2023.

FARHOODY, P; ZINK, M. C. **Behavioral and Physical Effects of Spaying and Neutering Domestic Dogs (Canis familiaris)**. Resumo das descobertas de uma tese de mestrado submetida e aceita pelo Hunter College, em maio de 2010. Disponível em: <<http://www.atftc.com/health/SNBehaviorBoneDataSnapShot.pdf>>. Acesso em: fev. 2023.

FLAIM, D. **Risks and Benefits to Spaying and Neutering Your Dog**. Whole Dog Journal, Disponível em: <<https://www.whole-dog-journal.com/health/spay-neuter/risks-and-benefits-to-spaying-neutering-your-dog/>>.

GONÇALVES, R. O. et al. Neoplasias mamárias em cadelas: um estudo estatístico para auxiliar no tratamento. **Pubvet**, v. 14, 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/590>. Acesso em: jan. 2023.

GORE, A. C; et al. **EDC-2: the endocrine society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals**. *Endocr Rev*, nov. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26544531/>. Acesso em: fev. 2023.

GRIER, K. C. **Pets in America: A History**. Orlando, FL: Harcourt, Inc. (2006). Disponível em: <[https://books.google.com.au/books?id=NNrIt\\_jPKHAC](https://books.google.com.au/books?id=NNrIt_jPKHAC)>. Acesso em: jan. 2023.

HART, B. L. Effect of gonadectomy on subsequent development of age-related cognitive impairment in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, vol. 219, jul. 2001. Disponível em: <<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/219/1/javma.2001.219.51.xml>>. Acesso em: fev. 2023.

HART, B. L. et. al. Long-term health effects of neutering dogs: comparison of Labrador Retrievers with Golden Retrievers. **PLoS One**, v. 9, 2014. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0102241>>. Acesso em: fev. 2023.

HART, B. L. et. al. Neutering of German Shepherd Dogs: associated joint disorders, cancers and urinary incontinence. **Veterinary Medicine and Science**, v. 2, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29067194/>>. Acesso em: jan. 2023.

HART, B. L. et al. Assisting Decision-Making on Age of Neutering for 35 Breeds of Dogs: Associated Joint Disorders, Cancers, and Urinary Incontinence. **Front. Vet. Sci.**, Jul. 2020. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00388/full>>. Acesso em: fev. 2023.

HOFFMAN, C.; PROMISLOW, D. Reproductive Capability is Associated with Lifespan and Cause of Death in Companion Dogs. **PLOS One**, 2013. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0061082>. Acesso em fev. 2023.

HOULIHAN, K. E. A literature review on the welfare implications of gonadectomy of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 250, 2017. Disponível em: <

<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/250/10/javma.250.10.1155.xml>>. Acesso em: fev. 2023.

HOWE, L.M. et al. Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 218, 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11195826/>>. Acesso em: fev. 2023.

KIM, H. H. Effects of ovariectomy on reactivity in German Shepherd dogs. **The veterinary journal. Elsevier**, n. 172, fev. 2005. Disponível em: <[http://www.topsailpws.com/uploads/7/9/9/5/79954766/kim\\_et\\_al\\_2006\\_effects\\_on\\_reactivity](http://www.topsailpws.com/uploads/7/9/9/5/79954766/kim_et_al_2006_effects_on_reactivity.pdf)>.pdf. Acesso em: fev. 23.

KRISTIANSEN, V. M. et al. Effect of ovariectomy at the time of tumor removal in dogs with benign mammary tumors and hyperplastic lesions: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23701181/>>. Acesso em: jan. 2023.

MAKIELSKI, K. M. et al. Risk Factors for Development of Canine and Human Osteosarcoma: A Comparative Review. **Journal of Veterinary Science**, v. 6, 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2306-7381/6/2/48>>. Acesso em: jan. 2023.

MARCHINI, L. R.; CAMARGO, A. C. A. L.; AMOROSO, L. Castração pré-púbere e suas consequências: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 19, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.36440/recmvz.v19i1.38171>>. Acesso em: jan. 2023.

MARINELLI, L; et al. Effect of sex and gonadectomy on dogs' spatial performance. **Applied Animal Behaviour Science**, vol. 191, jun. 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159117300370#preview-section-cited-by>>. Acesso em: fev. 23.

MCKENZIE, B. Evaluating the benefits and risks of neutering dogs and cats. **Cab Reviews**, v. 5, n. 45, p.1-18, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1079/PAVSNR20105045>>. Acesso em: fev. 2023.

MISDORP, W. Canine mammary gland tumors: Protective effect of late ovariectomy and stimulating effect of progestins. **Vet Q**, 1988. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01652176.1988.9694142>>. Acesso em: jan. 2023.

OBERBAUER, A.M.; BELANGER, J. M.; FAMULA, T. R. A. Review of the Impact of Neuter Status on Expression of Inherited Conditions in Dogs. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 6, 2019. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00397/full>>. Acesso em: fev. 2023.

O'NEILL, D. G. et al. Urinary incontinence in bitches under primary veterinary care in England: prevalence and risk factors. **Journal of Small Animal Practice**, v. 58, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28881018/>>. Acesso em: fev. 2023.

O'NEILL, D. G. et al. Epidemiology and clinical management of elbow joint disease in dogs under primary veterinary care in the UK. **Canine Medicine and Genetics**, v. 14, 2020. Disponível em: < <https://cgejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40575-020-0080-5>>. Acesso em: fev. 2023.

PALESTRINI, C., et al. Influence of Gonadectomy on Canine Behavior. **Animals Basel**, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7923786/>. Acesso em: fev. 2023.

PORSANI, M. Y. H. et al. Prevalence of canine obesity in the city of São Paulo, Brazil. **Scientific Reports**, v. 10, 2020. Disponível em: < <https://www.nature.com/articles/s41598-020-70937-8>>. Acesso em: jan. 2023.

REICHLER, I.M. et al. FSH and LH plasma levels in bitches with differences in risk for urinary incontinence. **Theriog**, v. 63, 2005. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15826681/>>. Acesso em: fev. 2023.

RHODES L. et. al. Estradiol causes a dose-dependent stimulation of prostate growth in castrated beagle dogs. **Prostate**, 2000. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10861752/>>. Acesso em: jan. 2023.

ROBINSON, K. L. et al. Neutering is associated with developing hemangiosarcoma in dogs in the Veterinary Medical Database: An age and time-period matched case-control study (1964-2003). **Canadian Veterinary Journal**, v. 61, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7155881/>>. Acesso em: jan. 2023.

SANBORN, L. J; KATZ, L. S. Long-Term Health Risks and Benefits Associated with Spay/Neuter in Dogs. **National Animal Interest Alliance**, 2007. Disponível em: <https://naiaonline.org/pdfs/LongTermHealthEffectsOfSpayNeuterInDogs.pdf>. Acesso em: jan. 2023.

SANTOS, L. S; OLIVEIRA, B; CLIMACO, M. S. S. Benefícios da e risco da castração pré-púbere em pequenos animais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Jandaia - GO, V. 19, N. 42, dez. 2022. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2022D/beneficios.pdf>. Acesso em: fev. 2023.

SENADO. **Cães e gatos poderão ser castrados, em vez de mortos, ao serem capturados**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2010/08/12/caes-e-gatos-poderao-ser-castrados-em-vez-de-mortos-ao-serem-capturados>. Acesso em: fev. 2023.

SERIN, G.; ULUTAS, P. A. Measurement of serum acute phase proteins to monitor postoperative recovery in anoestrous bitches after ovariohysterectomy. **Veterinary Record**, v. 166, n. 1, p. 20-22, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.b5585>. Acesso em: fev. 2023.

SILVA, T. C. et al. Castração pediátrica em cães e gatos: revisão da literatura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.9, n 1-4, 2017. Disponível em:

<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1331>. Acesso em: fev. 2023.

SONNENSCHNEIN, E.G. et al. Body conformation, diet, and risk of breast cancer in pet dogs: a case-control study. **Am J Epidemiol**, v.133, 1991. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2018024/>. Acesso em: jan. 2023.

SORENMO, K.U. et al. Effect of spaying and timing of spaying on survival of dogs with mammary carcinoma. **J Vet Intern Med**, v.14, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10830539/>. Acesso em: jan. 2023.

SORENMO, K. U. et. al. Immunohistochemical characterization of canine prostatic carcinoma and correlation with castration status and castration time. **Vet Comp Oncol**, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19379330/>. Acesso em: jan. 2023.

SPAIN, C.V. et al. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs. **J Am Vet Med Assoc**, v.224, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14765797/>. Acesso em: jan, 2023.

STARLING, M. Behavioural risks in female dogs with minimal lifetime exposure to gonadal hormones. **PLoS One**, dez, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6894801/>. Acesso em: fev. 2023.

TESKE, E. Canine prostate carcinoma: epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs. **Mol Cell Endocrinol**, nov. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12431819/>. Acesso em: jan. 2023.

TORRES de la Riva, G. et al. Neutering dogs: effects on joint disorders and cancers in golden retrievers. **PLoS One**, v. 8, 2013. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0055937>. Aceso em: fev. 2023.

VALENTE, S. **Health and happiness: the canine-human connection**. Health and happy dog, 2022. Disponível em: <https://healthyandhappydog.com/>. Acesso em: fev. 2023.

VENDRAMINI, T.H.A. et al. Neutering in dogs and cats: current scientific evidence and importance of adequate nutritional management. **Nutrition Research Reviews**, v. 33, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31931899/> . Acesso em: fev. 2023.

VILLAMIL, J. Á. et al. Hormonal and sex impact on the epidemiology of canine lymphoma. **Journal of Cancer Epidemiology**, v. 2009, 2009. Disponível em: < <https://doi.org/10.1155/2009/591753>>. Acesso em: fev. 2023.

VOOLWALD F. A.; TIOSSO C. F; TONIOLLO G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, V. 43, n. 4, p. 1082-1091, jun, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/b93srQQYxHCftBpT8tHZCvg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: fev. 2023.



WHITE, C. R. et. al. Cutaneous MCTs: associations with spay/neuter status, breed, body size, and phylogenetic cluster. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 47, 2011. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jaaha/article-abstract/47/3/210/176792/Cutaneous-MCTs-Associations-with-Spay-Neuter?redirectedFrom=fulltext> . Acesso em: jan. 2023.

ZINK, C. Early Spay-Neuter Considerations for the Canine Athlete: One Veterinarian's Opinion. **Canine Sports Productions**, 2005, revised 2013. Disponível em: [https://www.weimaranerclubofamerica.org/health\\_matters/HMColumn0513\\_Early\\_Spay\\_Neuter\\_Update.pdf](https://www.weimaranerclubofamerica.org/health_matters/HMColumn0513_Early_Spay_Neuter_Update.pdf) . Acesso em: jan. 2023.