

## Riscos e benefícios da castração precoce em cães: Revisão

Oksana Duarte<sup>1</sup>, Roberta Giusti Schran<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária, Universidade do Sul de Santa Catarina, Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Mestre em Farmacologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

\*Autor para correspondência, e-mail: [robertaschran2@gmail.com](mailto:robertaschran2@gmail.com).

**Resumo.** A castração precoce em cães é uma prática comum, inicialmente voltada para o controle populacional e prevenção de problemas comportamentais e de saúde. A literatura sugere que a castração realizada antes do primeiro ano de idade pode estar associada a riscos significativos para a saúde dos animais. Estudos mostram que a castração precoce pode aumentar a propensão a lesões articulares, como displasia de quadril e ruptura do ligamento cruzado cranial, especialmente em cães de maior porte e determinadas raças. Além disso, há evidências de que a castração pode elevar o risco de vários tipos de câncer, como hemangiossarcoma, linfoma, tumor de mastócitos e osteossarcoma, com a idade da castração e o sexo do cão sendo fatores críticos para o desenvolvimento dessas patologias. Em contraste, a esterilização precoce de cadelas tem se mostrado eficaz na redução do risco de tumores mamários, especialmente quando realizada antes do primeiro ou segundo ciclo estral. Contudo, a castração precoce pode também aumentar o risco de incontinência urinária em cadelas, o que exige estratégias de manejo e tratamento adequadas. Comportamentalmente, a castração pode levar à melhora de problemas como marcação de urina, monta e fugas, principalmente em cães machos. Este artigo discute a importância de avaliar cuidadosamente o momento ideal para a castração, levando em consideração as características específicas de cada cão e os potenciais riscos e benefícios associados ao procedimento.

**Palavras-chave:** Displasia de quadril, incontinência urinária, tumores mamários, lesões articulares

## *Risks and benefits of early neutering in dogs: Review*

**Abstract.** Early neutering in dogs is a common practice initially aimed at population control and the prevention of behavioral and health issues. The literature suggests that neutering performed before the first year of age may be associated with significant health risks for the animals. Studies show that early neutering can increase the propensity for joint injuries, such as hip dysplasia and cranial cruciate ligament rupture, particularly in larger dogs and certain breeds. Additionally, there is evidence that neutering may elevate the risk of various types of cancer, including hemangiosarcoma, lymphoma, mast cell tumors and osteosarcoma, with the age of neutering and the dog's sex being critical factors in the development of these conditions. In contrast, early spaying of females has shown to be effective in reducing the risk of mammary tumors, especially when performed before the first or second estrous cycle. However, early neutering may also increase the risk of urinary incontinence in females, necessitating appropriate management and treatment strategies. Behaviorally, neutering can lead to improvements in issues such as urine marking, mounting and escaping, particularly in male dogs. This article discusses the importance of carefully evaluating the optimal timing for neutering, considering each dog's specific characteristics and the potential risks and benefits associated with the procedure.

**Key-words:** Early neutering, joint injuries, hip dysplasia, mammary tumors, urinary incontinence

## Introdução

A castração é amplamente reconhecida na medicina veterinária como um método eficaz para o controle reprodutivo, além de desempenhar um papel significativo na eliminação de comportamentos indesejáveis e na prevenção de doenças ([Overley et al., 2005](#); [Silva et al., 2015](#); [Silveira et al., 2021](#)). Pesquisas demonstram que a castração pode prevenir doenças reprodutivas em cães machos, como câncer testicular e doenças prostáticas, contribuindo para o aumento da expectativa de vida dos animais, apesar do risco aumentado de desenvolvimento de certas doenças, como o câncer ([Hart et al., 2020](#); [Sundburg et al., 2016](#)). Em cadelas, a castração está associada a uma redução significativa no risco de câncer mamário e piometra, enquanto em machos, observa-se uma diminuição no risco de câncer testicular ([Costa et al., 2022](#)).

No entanto, a castração não está isenta de riscos. Estudos indicam que a realização da castração antes dos 12 meses de idade pode aumentar a predisposição a condições que favorecem o desenvolvimento de osteoartrite e outros distúrbios articulares, especialmente em cães de grande porte ([Graves et al., 2023](#)). Além disso, cães castrados podem apresentar um risco maior de desenvolver hipotireoidismo em comparação com cães não castrados ([McKenzie, 2010](#)). Evidências também sugerem que a castração pode elevar o risco de doenças como linfoma, hemangiossarcoma e osteossarcoma ([Belanger et al., 2017](#)), além de estar associada a um risco aumentado de displasia coxofemoral e rupturas do ligamento cruzado cranial ([Zlotnick et al., 2019](#)).

## Modulação comportamental

O impacto da castração precoce na modulação comportamental dos cães tem sido objeto de diversas investigações. Estudos indicam que a castração pode influenciar significativamente o comportamento dos animais, especialmente em relação à agressividade e outros comportamentos indesejáveis. [Joonè & Konovalov \(2023\)](#), por exemplo, discutem que a castração resultou em uma diminuição nos comportamentos agressivos entre Rottweilers, tanto machos quanto fêmeas, em interações com outros cães e animais. Essa intervenção cirúrgica, realizada antes da maturidade sexual, mostrou-se eficaz na redução de comportamentos problemáticos, sugerindo um benefício comportamental evidente.

Adicionalmente, a relação entre castração e o risco de câncer de próstata foi analisada por [Sorenmo et al. \(2019\)](#), que identificaram que a castração realizada antes dos seis meses de idade pode reduzir consideravelmente o risco dessa patologia, apontando para um benefício preventivo relevante quando a castração é realizada precocemente. Nesse contexto, [Kriese et al. \(2022\)](#) destacaram que, embora a castração não tenha alterado a prevalência de comportamentos agressivos em relação às pessoas, ela foi eficaz na diminuição de comportamentos agressivos entre cães e outros animais, sugerindo um impacto positivo específico na agressão inter-canina.

Complementando essas observações, [Zedan & Al-Badrany \(2021\)](#) relataram que a castração de cães machos promoveu uma redução significativa em comportamentos indesejáveis, como a marcação de território com urina, montas, agressão a outros cães machos e tentativas de fuga. Além disso, [Beach \(1970\)](#) identificou que a castração levou a uma diminuição no comportamento de acasalamento, evidenciando uma mudança comportamental significativa após o procedimento. Contudo, é importante considerar os potenciais consequências adversas associadas à castração precoce. [Poss & Bader \(2008\)](#) demonstraram que a castração de machos pode estar associada a um declínio cognitivo acelerado em comparação com machos não castrados, levantando preocupações sobre os efeitos a longo prazo da castração precoce no desenvolvimento cognitivo dos cães.

## Patologias articulares

A castração precoce em cães, tanto machos quanto fêmeas, tem sido amplamente investigada devido aos seus potenciais efeitos adversos nas lesões articulares. Estudos conduzidos por [Hart et al. \(2020\)](#) apontam para uma associação significativa entre a castração realizada antes do primeiro ano de vida e o aumento do risco de desenvolvimento de distúrbios articulares, como displasia de quadril, displasia de cotovelo e rupturas do ligamento cruzado cranial. Esses achados sugerem que o momento da castração, ou seja, a idade em que o animal é submetido ao procedimento, pode influenciar diretamente a ocorrência dessas lesões, especialmente em determinadas raças.

A literatura reforça que a castração precoce está correlacionada com um risco elevado de distúrbios articulares em raças como Golden Retriever, Labrador Retriever e Pastor Alemão ([Hart et al., 2020](#)). Esses distúrbios, que incluem displasia de quadril, displasia de cotovelo e rupturas do ligamento cruzado cranial, parecem ser mais prevalentes quando a castração é realizada antes dos 12 meses de idade, sobretudo em cães de porte maior ([Graves et al., 2023](#)). Além disso, pesquisas indicam que Dachshunds castrados precocemente apresentam um risco significativamente maior de desenvolver hérnia de disco intervertebral, destacando a importância de considerar o tempo adequado para a castração com base nas características específicas de cada raça ([Dorn & Seath, 2018](#)).

### **Câncer e tumores mamários**

A castração tem sido associada a um aumento no risco de desenvolvimento de diversos tipos de câncer em cães, incluindo hemangiossarcoma, hiperadrenocorticism, linfoma, tumor de mastócitos e osteossarcoma ([Belanger et al., 2017](#); [Hart & Hart, 2021](#); [Oberbauer et al., 2019](#)). Particularmente, a castração tem mostrado uma correlação significativa com a maior ocorrência desses cânceres em raças específicas após o procedimento ([Hart & Hart, 2021](#); [Oberbauer et al., 2019](#)). Em cadelas, os riscos de desenvolvimento de hemangiossarcoma, linfoma, tumores de mastócitos e osteossarcoma são, geralmente, mais elevados quando comparados aos machos castrados ([Oberbauer et al., 2019](#); [Overley et al., 2005](#)). A raça também emerge como um fator de risco relevante, com determinadas raças apresentando uma predisposição aumentada para distúrbios articulares e certos tipos de câncer, sublinhando a necessidade de considerar as vulnerabilidades específicas de cada raça ao avaliar o impacto da castração precoce na incidência de câncer em cães ([Hart et al., 2020](#); [Hart & Hart, 2021](#)).

Nesse contexto, um ponto de discussão essencial é a relação entre a castração e o aparecimento de tumores mamários em cadelas. Os tumores mamários são as neoplasias mais comuns em cadelas não castradas, o que reforça a importância da esterilização como uma medida preventiva para reduzir o risco dessas neoplasias ([Diao et al., 2019](#); [Yeom et al., 2023](#)). Estudos indicam que cadelas não esterilizadas estão significativamente mais propensas a desenvolver tumores mamários em comparação com aquelas esterilizadas antes dos dois anos de idade ([Vazquez et al., 2023](#)).

A incidência de tumores mamários em cadelas não esterilizadas destaca a relevância da castração precoce como uma estratégia eficaz para reduzir esses riscos. A literatura sugere que a esterilização antes do primeiro ou segundo ciclo estral diminui substancialmente a probabilidade de desenvolvimento de tumores mamários, reforçando a importância dessa intervenção na prática clínica veterinária ([Vazquez et al., 2023](#)). No entanto, é necessário ponderar os benefícios da castração precoce com os riscos potenciais associados, como o aumento da predisposição para certos tipos de câncer e distúrbios articulares em raças específicas.

### **Controle populacional em abrigos e ONGs**

A castração tem sido amplamente reconhecida como uma intervenção eficaz para o controle populacional em várias espécies animais, sendo frequentemente recomendada em situações onde a superpopulação acarreta problemas significativos de saúde pública, incluindo o aumento do risco de transmissão de zoonoses. A remoção dos órgãos reprodutivos em animais tem sido destacada como uma abordagem eficiente para limitar o crescimento populacional e mitigar o excesso de animais, conforme evidenciado por estudos que demonstram sua eficácia na redução das taxas de eutanásia em abrigos ([Choong et al., 2021](#); [Souza et al., 2019](#); [Trapp et al., 2010](#)).

A prática da castração é utilizada como meio de controle populacional na redução do número de cães abandonados e no controle da população de animais de rua. Evidências fornecidas por diversos estudos corroboram a contribuição da castração para o controle populacional, demonstrando que ela pode diminuir significativamente o tamanho da população de cães de rua e, conseqüentemente, reduzir a quantidade de animais abandonados. Por exemplo, [Kriese et al. 2022](#)) que a castração de cães machos pode efetivamente contribuir para um controle populacional mais eficiente. Além disso, ([Žák et al. 2015](#)) observaram que cães machos abandonados tendem a permanecer em abrigos por períodos mais longos em comparação com as fêmeas, sugerindo que a castração pode ajudar a prevenir a reprodução indesejada e, assim, aliviar a pressão sobre os abrigos e aumentar as taxas de adoção.

Ademais, o estudo de [Ferreira et al. \(2023\)](#) sublinham que a castração representa uma opção relativamente econômica para o controle populacional de animais, oferecendo uma solução acessível para alcançar os objetivos de bem-estar animal e saúde pública. Esse aspecto econômico é particularmente relevante para a implementação de programas de controle populacional em larga escala, onde a viabilidade financeira é um fator determinante para o sucesso a longo prazo dessas iniciativas.

### Doenças metabólicas e incontinência urinária

A castração tem sido associada a uma maior predisposição à obesidade em cães, o que, por sua vez, pode elevar o risco de doenças metabólicas. A redução nos níveis hormonais pós-castração, especialmente de andrógenos e estrógenos, impactam não apenas o comportamento alimentar, mas também o metabolismo energético. Hormônios como os estrogênios atuam no sistema nervoso central como fatores de saciedade, e sua remoção pode contribuir para o aumento do apetite e, conseqüentemente, para o ganho de peso ([Hart et al., 2020](#); [McGreevy et al., 2005](#)).

Pesquisas que analisaram as alterações hormonais em cães após a castração reforçam essa associação. Estudos mostram as mudanças nos níveis de hormônios como a leptina, grelina e galanina, além dos hormônios tireoidianos, após a administração de melatonina em cães intactos e castrados ([Mondes & Tamura, 2022](#)). Os resultados indicaram que a remoção das gônadas pode desregular significativamente o equilíbrio hormonal, resultando em impactos comportamentais e metabólicos.

Além dos efeitos metabólicos, há também evidências de que a castração, particularmente quando realizada precocemente, pode aumentar o risco de incontinência urinária em cadelas. Uma pesquisa de [Pegram et al. \(2019\)](#) revelou uma associação entre a castração precoce e um aumento nas chances de incontinência urinária. Estudos subsequentes, como os de [Veronesi et al. \(2009\)](#) e [Thornton et al. \(2018\)](#) corroboram essa relação, indicando que a castração pode predispor as cadelas a problemas urinários. Para abordar essa condição, pesquisas como as de [Rawlings et al. \(2005\)](#) e [Jacobson et al. \(2022\)](#) têm explorado diferentes estratégias de tratamento para incontinência urinária em cadelas castradas, buscando mitigar os efeitos adversos associados ao procedimento.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo Hart et al. (2020) .....(Continua)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Australian Cattle Dog/Boiadeiro Australiano	61	58	48	70	A castração precoce (<6 meses) em fêmeas foi associada a um aumento no risco de 15% (p <0,05).	0% em machos intactos e 3% em fêmeas intactas.	Taxa de ocorrência de 6% em ambas as fêmeas castradas e intactas.	NR.	Considerar a castração em fêmeas a partir de 6 meses para evitar riscos aumentados de distúrbios articulares.
Australian Shepherd/Pastor Australiano	93	135	76	136	NS (não significativo).	Castração de fêmeas com 6–11 meses e com 2–8 anos foi associada a um risco de câncer de 7–8%.	Em 8% das fêmeas castradas e 0% em intactas 2–8 anos.	Ocorrência 1% das fêmeas castradas precocemente.	Castrar fêmeas a partir de 6 meses, mas a vigilância para cânceres deve ser mantida.
Beagle	42	82	45	87	Apenas 2% dos machos intactos. Já a castração entre 6–11 meses foi associada a um aumento de 7 vezes (15%).	NA.	NR (não reportado).	Reportada em 2% das fêmeas castradas precocemente.	Em machos recomenda-se adiar a castração até pelo menos 1 ano de idade. A decisão sobre a idade de castração para fêmeas deve ser individualizada.
Bernese/Boiadeiro de Berna	59	74	37	65	A castração de machos antes dos 2 anos de idade foi associada a um aumento significativo em pelo menos um distúrbio articular, para 23–24% (6 vezes a mais) em relação aos intactos. A castração de fêmeas antes dos 6 meses aumentou a probabilidade para 3 vezes a mais que fêmeas intactas, mas sem significância estatística.	Não houve aumento para os machos relacionado à castração, mas com as fêmeas, a esterilização em <6 meses foi associada a um aumento de 2 vezes acima das fêmeas intactas.	NA.	NR.	Devido ao risco aumentado de distúrbios articulares para machos, a diretriz sugerida para castrar machos é atrasar a castração até bem além de 2 anos.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo [Hart et al. \(2020\)](#) .....(Continua)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Border Collie	105	85	88	121	NA (não associado).	Para machos, houve um risco significativamente aumentado em um ou mais dos cânceres para 13% com a castração aos 6–11 meses ( $p < 0,05$ ), e para fêmeas houve um aumento significativo nos cânceres para 11% com a esterilização aos 6–11 meses ( $p < 0,01$ ).	NA.	NA.	Adiar a castração de ambos os sexos até depois de um ano de idade.
Boston Terrier	75	67	54	96	NA (não associado).	5% dos machos intactos e 10% dos castrados com <6 meses, 12% dos castrados em 6–11 meses tiveram mais de um tipo de câncer ( $p < 0,01$ ). Para fêmeas, 2% das intactas tiveram um ou mais cânceres e com a esterilização, não houve aumento evidente.	A ocorrência em fêmeas intactas foi de 2%.	Incidência de 2% em fêmeas esterilizadas precocemente.	Para machos deve-se adiar a castração para além de um ano de idade. Em fêmeas, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Boxer	220	203	128	210	Machos e fêmeas deixados intactos tiveram apenas 2% de ocorrência de distúrbios articulares, com machos e fêmeas castrados não mostrando aumento aparente nesta medida.	A castração de machos antes de 2 anos aumentou significativamente o risco de câncer em relação aos machos intactos para 32% ( $p < 0,01$ ). O mesmo padrão de aumento foi visto em fêmeas esterilizadas com até 20% das fêmeas tendo um ou mais dos cânceres com esterilização feita antes de 2 anos.	NA.	Apenas 1% das fêmeas castradas foram diagnosticadas com UI.	A diretriz sugerida para ambos os sexos é adiar a castração até depois dos 2 anos de idade.
Bulldogue	198	156	90	114	A castração em <6 meses aumentou a incidência para 15% para machos e 18% para fêmeas, o que não atingiu significância para nenhum.	NS.	Incidência de 2% com a esterilização em 2–8 anos.	Nenhuma IU em fêmeas esterilizadas precocemente.	Devido à ausência de significância, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada, com cautela devido ao possível risco aparente de distúrbios articulares
Cavalier king charles spaniel	51	72	87	76	Ocorrência de 4% em machos intactos e 1% em fêmeas intactas. Castração não mostrou aumento significativo do risco de distúrbios articulares.	Incidência de 2% em machos intactos e zero em fêmeas intactas. Castração não foi associada a aumento de cânceres.	NR.	NR.	A decisão sobre a castração deve ser feita com base na idade apropriada, pois não há aumento significativo das patologias associados a castração.
Chihuahua	261	189	298	289	Nenhuma ocorrência notável em machos ou fêmeas, independentemente da idade da castração.	NS.	1% em fêmeas intactas e 4% em fêmeas castradas a 2–8 meses.	NR.	Decidir sobre a castração com base na idade apropriada, pois não há aumento significativo de distúrbios articulares ou câncer.
Cocker Spaniel	71	112	61	127	Incidência de 1 a 3% nos machos e fêmeas intactos. Castração precoce (<6 meses) em machos foi associado a um aumento significativo para 11%. Esterilização não mostrou aumento significativo para fêmeas.	Incidência de 6% em machos intactos, sem aumento com a castração. Em fêmeas intactas, não houve cânceres, mas a taxa aumentou significativamente para 17% em fêmeas castradas entre 1 e 2 anos.	Incidência de 11% em fêmeas intactas.	NR.	Castração de machos deve ser feito após 6 meses. Para fêmeas, sugerir adiar a castração até após 2 anos devido ao aumento do risco de câncer.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo [Hart et al. \(2020\)](#) .....(Continua)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Collie	29	26	24	37	Incidência de 7% nos machos intactos e nenhum nas fêmeas intactas. A castração não mostrou aumento significativo de distúrbios articulares em machos ou fêmeas.	Incidência de 11% em machos intactos e nenhum em fêmeas intactas. Castrar não aumentou o risco de cânceres em machos, mas, antes de 6 meses foi associado a um aumento de 40% em fêmeas.	Em fêmeas intactas foi de 2%	Relatada em 13% das fêmeas castradas entre 6–11 meses.	A castração dos machos pode ser feita em qualquer idade. Para fêmeas, adiar até pelo menos 1 ano para reduzir riscos de câncer e UI.
Corgi (galês), Pembroke e Cardigan	42	78	50	70	Em machos castrados antes dos 6 meses, a ocorrência de discopatias atingiu 18%, e em fêmeas não houve aumento com a castração.	NS.	Para fêmeas deixadas intactas, a ocorrência de MC foi de 8%	NA.	Para os machos, dado o aumento de discopatias com castração em <6 meses, é além de 6 meses. Em fêmeas, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Dachshund	177	170	99	212	Para discopatias, neste estudo, 53% dos machos intactos e 38% das fêmeas intactas foram diagnosticados com alguma discopatia. Não houve aumento evidente nesta medida com a castração de machos ou fêmeas.	NA.	Para fêmeas deixadas intactas, a ocorrência de MC foi de 1%	NA.	Na ausência de uma ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou cânceres em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Doberman	109	91	53	108	Para fêmeas, a esterilização dentro de 11 meses resultou em um aumento de distúrbios articulares de 11%, o que não atingiu significância. Sem aumento para machos.	Em machos castrados nos períodos de 1 ano e 2–8 anos, houve um aumento não significativo na ocorrência de cânceres para 6% e 13%, respectivamente. Para fêmeas, não houve aumento notável com a castração.	A ocorrência em fêmeas intactas foi de 2% e 4% para aquelas esterilizadas em 2–8 anos.	A IU foi um risco significativo em fêmeas castradas em qualquer idade até 2 anos, variando de 25% nas fêmeas castradas com <6 meses ( $p < 0,01$ ) a 19% para aquelas castradas entre 1 e 2 anos ( $p < 0,05$ ).	Para machos, deixar o macho intacto ou castrar antes de 1 ano de idade. Para fêmeas, considerar adiar a esterilização até depois dos 2 anos de idade.
Springer Spaniel Inglês	52	57	37	66	Entre machos e fêmeas castrados em várias idades, não houve aumentos notáveis em distúrbios articulares.	NA.	Em fêmeas intactas, foi de 6%, e para aquelas esterilizadas em 2–8 anos, 15%.	Para fêmeas em 6–11 meses foi associada a uma ocorrência de 13%, o que pode alcançar significância com um tamanho de amostra maior.	Em machos castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. Para fêmeas, dado o risco aumentado de IU naquelas castradas antes de 1 ano, a diretriz sugerida é adiar a castração até um ano de idade.
Pastor Alemão	514	272	173	298	A castração de machos em <6 meses, 6–11 meses e 1–2 anos foi associada a aumento da ocorrência para 19, 18 e 9%, respectivamente ( $p < 0,01$ ). A esterilização de fêmeas em <6 meses e 6–11 meses foi associada a um nível de risco aumentado de 20 e 15% ( $p < 0,01$ ), e a esterilização em 1–2 anos com um nível de risco de 5% ( $p < 0,05$ ).	NA.	A ocorrência em fêmeas intactas foi de 5% e para aquelas esterilizadas entre 2 e 8 anos, 6%.	A IU variou até 9% para fêmeas esterilizadas de <6 meses a 1 ano de idade ( $p < 0,05–0,01$ ).	A diretriz sugerida para machos, dados os riscos de distúrbios articulares, é adiar a castração até mais de 2 anos de idade. Para fêmeas, com os mesmos problemas articulares que os machos, somado aos riscos de IU, a diretriz sugerida é adiar a esterilização até mais de 2 anos de idade.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo [Hart et al. \(2020\)](#) .....(Continua)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Golden Retriever	318	365	190	374	A castração de machos <6 meses e de 6 a 11 meses foi associada a riscos de 25% e 11%, respectivamente (p<0,01). Em fêmeas, a castração com <6 meses e de 6 a 11 meses foi associada a riscos de 18% e 11% (p<0,01, quando combinados).	Em machos intactos taxa de ocorrência de 15% e, para fêmeas intactas, de 5%. A castração de machos com <6 meses e de 6 a 11 meses foi associado a 19 e 16 por cento, respectivamente (p<0,01). A esterilização de fêmeas com < 6 meses e de 6 a 11 meses foi associada a aumentos de câncer para 11 e 17 por cento, respectivamente (p<0,05) e a esterilização em 1 ano e de 2 a 8 anos foi associada a riscos aumentados de 14 por cento (p< 0,01).	A ocorrência em fêmeas intactas foi de 1% e para aquelas esterilizadas de 2 a 8 anos, 4%.	NR.	A diretriz sugerida para machos, com base nos riscos aumentados de distúrbios articulares e câncer, é adiar a castração até depois de um ano de idade. A diretriz sugerida para fêmeas, com base na maior ocorrência de câncer em todas as idades de esterilização, é deixar a fêmea intacta ou esterilizar após um ano e permanecer vigilante quanto ao câncer.
Dogue Alemão	90	103	69	91	Apesar da raça gigante, tanto machos quanto fêmeas intactos têm baixos níveis de distúrbios articulares (1 e 2% respectivamente). Para machos e fêmeas, não houve aumento evidente nesta medida com a castração.	NS.	Em fêmeas intactas, MC foi diagnosticado em apenas 2 por cento.	NR.	Aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. Entretanto, dado o grande tamanho corporal e a fisiologia do desenvolvimento musculoesquelético tardio, a castração bem depois do 1º ano deve ser considerada.
Wolfhound Irlandês	30	19	21	16	NA.	Com os machos e fêmeas intactos, as incidências foram de 8% e 21%, respectivamente. Com a castração de machos em 1 ano, houve um aumento para 25% (p<0,05). Não houve aumento evidente em fêmeas castradas.	NA.	NR.	Em fêmeas, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. No entanto, dado o grande tamanho corporal e a fisiologia do desenvolvimento musculoesquelético tardio, alguns podem querer considerar a castração de fêmeas bem além do primeiro ano.
Jack Russell Terrier	92	87	84	113	NA.	NA.	Incidência de 1% em fêmeas intactas 3% em castradas.	NR.	Na ausência de uma ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou cânceres em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Labrador Retriever	714	381	400	438	Ocorrência em 6% dos machos intactos e das fêmeas intactas. Aumento significativo para 13% em machos castrados antes dos 6 meses (p<0,01). Em fêmeas castradas com <6 meses e 6–11 meses, o risco foi de 11–12% para cada período (p<0,01, períodos de esterilização combinados).	NA.	A ocorrência em fêmeas intactas foi de 1% e para aquelas castradas com 2–8 anos, 2%.	A IU foi relatada em uma taxa baixa (2–3%) em fêmeas castradas em várias idades até 1 ano.	Dada a ocorrência significativa de distúrbios articulares em machos castrados em <6 meses, a diretriz sugerida para machos é a castração além de 6 meses. Para fêmeas, dados os riscos aumentados de distúrbios articulares com a castração até 11 meses de idade, a diretriz sugerida é adiar a castração até depois de um ano de idade.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo [Hart et al. \(2020\)](#) (Continua)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Maltês	49	72	65	86	NA.	NA.	NA.	NA.	Na ausência de ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou câncer em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Schnauzer Miniatura	47	63	25	96	NA.	A incidência em machos intactos foi de 4% e em fêmeas 0%. Não houve indicação de aumento de câncer relacionado à castração em nenhum dos sexos	NA.	NA.	Na ausência de uma ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou cânceres em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Lulu da Pomerânia	84	69	65	104	NA.	NA.	NA.	NA.	Na ausência de uma ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou cânceres em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Poodle Toy	49	53	58	78	Em machos intactos, 4% tinham um ou mais distúrbios articulares e em fêmeas intactas não houve ocorrências. Em machos e fêmeas castrados, não houve aumento evidente.	Houve uma ocorrência de 2% em machos intactos e nenhum em fêmeas intactas. Em animais castrados não houve ocorrência notável de câncer.	NA.	NA.	Na ausência de uma ocorrência notável de aumento de distúrbios articulares ou câncer em machos ou fêmeas castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Poodle Miniatura	41	60	30	69	Não houve ocorrência em machos ou fêmeas intactos. No entanto, em machos castrados aos 6-11 meses, houve uma ocorrência significativa de 9% ( $p < 0,01$ ).	Em machos e fêmeas intactos, houve uma ocorrência de 5 e zero por cento de cânceres, respectivamente. Não houve aumento relacionado à castração em ambos os sexos.	NA.	NA.	A diretriz sugerida para machos, com base na ocorrência de distúrbios articulares (castração entre 6 e 11 meses), sugere-se adiar a castração até um ano de idade. Em fêmeas castradas, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Poodle Padrão	47	88	53	87	Houve uma ocorrência de 2% em machos e fêmeas intactos. Em machos castrados com <6 meses, houve um aumento não significativo para 8%, e em fêmeas esterilizadas, não houve ocorrência.	Em machos e fêmeas intactos foram de 4 e 2%, respectivamente. Em machos castrados com 1 ano de idade, a ocorrência aumentou para 27% ( $p < 0,0$ ; aumento do risco de linfoma/linfosarcoma). Em fêmeas, não houve aumento significativo com a esterilização.	Houve uma ocorrência de 4%.	NA.	A diretriz sugerida para machos, com base na ocorrência de câncer com castração em 1 ano, é atrasar a castração até os 2 anos de idade. Em fêmeas castradas, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.
Pug	96	106	63	118	NS.	Em machos intactos, 6% e em fêmeas intactas, 8%. A castração de machos e fêmeas não levou a nenhum aumento evidente no risco.	NA.	NA.	Na ausência de ocorrência perceptível de aumento de distúrbios articulares ou câncer nos animais castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.

**Tabela 1.** Avaliação de risco e vulnerabilidade às patologias e idade para a castração de 29 raças de cães segundo [Hart et al. \(2020\)](#) (Conclusão)

Raça	Machos Intactos	Machos Castrados	Fêmeas Intactas	Fêmeas Castradas	Distúrbios Articulares	Câncer	Mastocitoma (MC)	Incontinência Urinária (UI)	Diretrizes para castração
Rottweiler	315	152	143	239	Ocorrência em 8% dos machos intactos e 16% das fêmeas intactas (um ou mais patologias articulares). Em machos, a castração em <6 meses e em 6-11 meses resultou em 10% e 22% de ocorrência (p<0,05). Em fêmeas, a castração em <6 meses resultou em 43% (p<0,05).	Em machos e fêmeas intactos em 16 e 11%, respectivamente. Essas ocorrências relativamente altas em intactos não foram aumentadas pela castração em nenhuma idade.	Das fêmeas deixadas intactas ou esterilizadas aos 2-8 anos, 8 e 5 por cento foram diagnosticadas com MC	Um por cento das fêmeas intactas tiveram IU, e em fêmeas esterilizadas em <6 meses e 6-11 meses, 4 e 6% de incidência.	A diretriz sugerida para machos, dado o risco de distúrbios articulares (6-11 meses ou antes) sugere-se castrar além de um ano de idade. Para fêmeas, dado o risco aumentado de distúrbios articulares com a castração em <6 meses, a diretriz sugerida é a castração além de 6 meses.
São Bernardo	26	27	18	23	Em machos e fêmeas intactos, as ocorrências de um ou mais distúrbios articulares foram de 8% e 6%, respectivamente. Embora não tenha havido aumento evidente em distúrbios articulares com machos castrados, em fêmeas castradas em <6 meses, aumento significativo 100% (p<0,01)	Os cânceres seguidos ocorreram em machos e fêmeas intactos em 4 e 11%, respectivamente. Com machos e fêmeas castrados, não houve aumentos notáveis.	NA.	NA.	A diretriz sugerida para fêmeas, devido ao aumento de distúrbios articulares (<6 meses), sugere-se castrar após os 6 meses. No entanto, devido ao porte grande (riscos articulares), alguns podem desejar considerar a castração bem além de 1 ano de idade.
Pastor de Shetland	31	30	20	52	NS.	A ocorrência em machos intactos foi de 6% e em fêmeas intactas, zero. Não houve aumento evidente de cânceres em machos ou fêmeas castrados.	NA.	A esterilização em 6-11 meses resultou em uma ocorrência de 6% de UI, mas em 1 ano uma ocorrência de 33%	Na ausência de incidência de distúrbios articulares ou câncer em machos castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. No entanto, para evitar o alto nível de ocorrência de IU em fêmeas, pode-se considerar castrar as fêmeas aos 2 anos ou mais.
Shih-tzu	104	112	77	139	NA.	Apenas em fêmeas, a ocorrência de cânceres para aquelas esterilizadas entre 6 e 11 meses foi de 7% e em 1 ano essa medida atingiu significativos 18% (p<0,01).	Incidência em 3 por cento das fêmeas intactas.	NR.	Em machos, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. A diretriz sugerida para fêmeas é atrasar a castração até que a fêmea tenha 2 anos de idade devido a ocorrência de câncer. Outra possibilidade é castrar uma fêmea um ou dois meses antes dos 6 meses para evitar o risco aumentado de câncer.
Terrier branco das montanhas ocidentais	35	33	28	46	NA.	NA.	NA.	A ocorrência foi de 14% para fêmeas castradas em <6 meses e 6% em 6-11 meses.	Na ausência incidência de distúrbios articulares ou câncer em animais castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada. No entanto, para as fêmeas, pode-se considerar adiar para até um ano de idade para evitar o risco de IU.
Yorkshire Terrier	134	178	144	229	NA.	NA.	Em fêmeas intactas, a ocorrência foi de 1%, assim como a ocorrência com a esterilização em 2-8 anos.	NR.	Na ausência de incidência de distúrbios articulares ou câncer em animais castrados, aqueles que desejam castrar devem decidir sobre a idade apropriada.

## Considerações finais

A literatura revisada destaca a complexidade e a importância de avaliar os riscos e benefícios associados à castração precoce em cães. A castração, especialmente quando realizada antes dos 12 meses de idade, tem sido associada a um aumento no risco de lesões articulares, como displasia de quadril e ruptura do ligamento cruzado cranial, com evidências apontando que cães de maior porte e certas raças são particularmente suscetíveis a esses efeitos adversos. Portanto, compreender o impacto da castração precoce na saúde articular, considerando o sexo e a idade do cão, é essencial para tomar decisões informadas sobre o momento adequado para o procedimento.

De acordo com o estudo, a castração de cães machos e fêmeas no primeiro ano de vida é uma prática comum nos EUA e na Europa (e também no Brasil), no entanto, pesquisas recentes indicam que essa prática pode estar associada a riscos aumentados de distúrbios articulares e cânceres em algumas raças, na tabela 1, pontuamos os principais achados de para 29 raças de cães de acordo com a vulnerabilidade à castração. Esses autores observaram que raças pequenas geralmente não têm riscos aumentados de distúrbios articulares relacionados à castração, e apenas duas raças pequenas (Boston Terrier e Shih Tzu) mostraram aumento significativo de ocorrência de câncer.

Além dos riscos articulares, a castração precoce pode influenciar o desenvolvimento de câncer. Estudos indicam uma associação entre a castração e um risco aumentado de vários tipos de câncer, incluindo hemangiossarcoma, linfoma, tumor de mastócitos e osteossarcoma. A idade da castração e o sexo do cão são fatores importantes na determinação da probabilidade de desenvolvimento de câncer, enfatizando a necessidade de considerar esses aspectos ao decidir sobre a castração.

Por outro lado, a esterilização precoce de cadelas tem se mostrado eficaz na redução do risco de tumores mamários. A realização da esterilização antes do primeiro ou segundo ciclo estral está associada a uma diminuição significativa na probabilidade de desenvolvimento de câncer mamário, com os maiores benefícios observados quando o procedimento é realizado em idade jovem. Esta abordagem preventiva é fundamental para promover a saúde e o bem-estar das cadelas. No entanto, a castração precoce em cadelas pode aumentar o risco de incontinência urinária. A implementação de estratégias de manejo e tratamento de suporte são importantes para lidar com essa condição e garantir o bem-estar das cadelas castradas.

Do ponto de vista comportamental, a castração pode levar a melhorias em comportamentos problemáticos, como a marcação de urina, a monta e as fugas, especialmente em cães machos. Esses efeitos comportamentais reforçam a necessidade de considerar tanto os impactos na saúde quanto no comportamento ao decidir sobre a castração. Portanto, a decisão sobre a idade ideal para a castração deve ser individualizada, levando em conta as características específicas de cada cão, os potenciais riscos de câncer e problemas articulares, bem como os benefícios comportamentais e de saúde. Avaliar criteriosamente essas variáveis é fundamental para maximizar os benefícios da castração e minimizar seus possíveis impactos negativos na saúde e qualidade de vida dos cães ao longo de suas vidas.

## Referências bibliográficas

- Beach, F. A. (1970). Coital behavior in dogs: VI. Long-term effects of castration upon mating in the male. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 70(3 PART 2), 1–32. <https://doi.org/10.1037/h0028711>.
- Belanger, J. M., Bellumori, T. P., Bannasch, D. L., Famula, T. R., & Oberbauer, A. M. (2017). Correlation of neuter status and expression of heritable disorders. *Canine Genetics and Epidemiology*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40575-017-0044-6>.
- Choong, S. S., Mohamad, M. A., Tan, L. P., & Hamdan, R. H. (2021). The predicament of macaque conservation in Malaysia. In *Managing Wildlife in a Changing World*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.101136>.
- Costa, R. E. P., Kinsman, R. H., Owczarczak-Garstecka, S. C., Casey, R. A., Tasker, S., Knowles, T. G., Woodward, J. L., Lord, M. S., & Murray, J. K. (2022). Age of sexual maturity and factors associated with neutering dogs in the UK and the Republic of Ireland. *Veterinary Record*, 191(6). <https://doi.org/10.1002/vetr.1265>

- Diao, H., Cheng, N., Zhao, Y., Xu, H., Dong, H., Thamm, D. H., Zhang, D., & Lin, D. (2019). Ivermectin inhibits canine mammary tumor growth by regulating cell cycle progression and WNT signaling. *BMC Veterinary Research*, *15*(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2026-2>.
- Dorn, M., & Seath, I. J. (2018). Neuter status as a risk factor for canine intervertebral disc herniation (IVDH) in dachshunds: A retrospective cohort study. *Canine Genetics and Epidemiology*, *5*(1). <https://doi.org/10.1186/s40575-018-0067-7>.
- Ferreira, C. C. M., Gomes, L. G., Menezes, S. G., Lobo, P. M., Lima, L. F. S., Pizzinato, F. D., Campos, C. G., Colodel, E. M., & Souza, R. L. (2023). Patient-specific testicular prosthesis prototype produced with polylactic acid and coated with cyanoacrylate or polymethylmethacrylate. *Observatório de la Economia Latinoamericano*, *21*(6), 5151. <https://doi.org/10.55905/oelv21n6-103>.
- Graves, J. L., McKenzie, B. A., Koch, Z., Naka, A., Spofford, N., & Morrison, J. (2023). Body weight, gonadectomy, and other risk factors for diagnosis of osteoarthritis in companion dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1275964>.
- Hart, B. L., Hart, L. A., Thigpen, A. P., & Willits, N. H. (2020). Assisting decision-making on age of neutering for 35 breeds of dogs: Associated joint disorders, cancers, and urinary incontinence. *Frontiers in Veterinary Science*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00388>.
- Hart, L. A., & Hart, B. L. (2021). An ancient practice but a new paradigm: Personal choice for the age to spay or neuter a dog. *Frontiers in Veterinary Science*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.603257>.
- Jacobson, E., Meler, E. N., Delisser, P. J., & Thompson, A. L. (2022). Cystoscopic-guided scissor transection of intramural ectopic ureters as a novel alternate minimally invasive treatment option to laser ablation in female dogs: 8 cases (2011-2020). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *260*(S2), S12–S20. <https://doi.org/10.2460/javma.21.03.0153>.
- Joonè, C. J., & Konovalov, D. A. (2023). The effect of neuter status on longevity in the Rottweiler dog. *Scientific Reports*, *13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45128-w>.
- Kriese, M., Kuźniewska, E., Gugolek, A., & Strychalski, J. (2022). Reasons for and behavioral consequences of male dog castration—A questionnaire study in Poland. *Animals*, *12*(15), 1883. <https://doi.org/10.3390/ani12151883>.
- McGreevy, P. D., Thomson, P. C., Pride, C., Fawcett, A., Grassi, T., & Jones, B. (2005). Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. *Veterinary Record*, *156*(22). <https://doi.org/10.1136/vr.156.22.695>.
- McKenzie, B. (2010). Evaluating the benefits and risks of neutering dogs and cats. In *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* (Vol. 5, pp. 1–18). <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20105045>.
- Mondes, P. H. L., & Tamura, E. K. (2022). Melatonina em animais de companhia: Uma revisão de literatura. *Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e Da Saúde*, *25*(5-esp). <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2021v25n5-esp671-681>.
- Oberbauer, A. M., Belanger, J. M., & Famula, T. R. (2019). A review of the impact of neuter status on expression of inherited conditions in dogs. In *Frontiers in Veterinary Science* (Vol. 6, p. 560). <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00397>.
- Overley, B., Shofer, F. S., Goldschmidt, M. H., Sherer, D., & Sorenmo, K. U. (2005). Association between ovariectomy and feline mammary carcinoma. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *19*(4), 560–563. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2005\)19\[560:ABOAFM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2005)19[560:ABOAFM]2.0.CO;2).
- Pegram, C., O'Neill, D. G., Church, D. B., Hall, J., Owen, L., & Brodbelt, D. C. (2019). Spaying and urinary incontinence in bitches under UK primary veterinary care: a case-control study. *Journal of Small Animal Practice*, *60*(7), 560. <https://doi.org/10.1111/jsap.13014>.
- Poss, J. E., & Bader, J. O. (2008). Results of a free spay/neuter program in a hispanic colonia on the Texas-Mexico border. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, *11*(4), 346–351. <https://doi.org/10.1080/10888700802330010>.

- Rawlings, C. A., Coates, J. R., Purinton, P. T., Barsanti, J. A., Carlisle, A., & Oliver, J. E. (2005). Evaluation of a selective neurectomy model for low urethral pressure incontinence in female dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 66(4), 695–699. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.695>.
- Silva, T. C., Bassoli, A. G., Queiroz Júnior, J. P., Ferreira-Silva, J. C., Aleixo, G. A. S., & Andrade, M. B. (2015). Castração pediátrica em cães e gatos: Revisão da literature. In *Medicina Veterinária (Brazil)* (Vol. 9, Issues 1–4, pp. 20–25).
- Silveira, V. C. A., Colla, A. C. N., & Mestieri, M. L. A. (2021). Castração química em pequenos animais: Onde estamos? *PUBVET*, 15(3), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n03a762.1-7>.
- Sorenmo, K. U., Durham, A. C., Radaelli, E., Kristiansen, V., Peña, L., Goldschmidt, M. H., & Stefanovski, D. (2019). The estrogen effect: Clinical and histopathological evidence of dichotomous influences in dogs with spontaneous mammary carcinomas. *PLoS ONE*, 14(10), e0224504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224504>.
- Souza, M. V., Pandolfi, I. A., Santos, R. M., Júnior, D. P., & Paulino Júnior, D. (2019). Levantamento de dados e causas de eutanásia em cães e gatos: avaliação ética-moral. *PUBVET*, 13(11), 1–13. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n11a451.1-13>.
- Sundburg, C. R., Belanger, J. M., Bannasch, D. L., Famula, T. R., & Oberbauer, A. M. (2016). Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog: a retrospective study. *BMC Veterinary Research*, 12(1), 278. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1186/s12917-016-0911-5>.
- Thornton, L. A., Burchell, R. K., Burton, S. E., Lopez-Villalobos, N., Pereira, D., MacEwan, I., Fang, C., Hatmodjo, A. C., Nelson, M. A., Grinberg, A., Velathanthiri, N., & Gal, A. (2018). The effect of urine concentration and pH on the growth of *Escherichia coli* in canine urine in vitro. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(2), 752–756. <https://doi.org/10.1111/jvim.15045>.
- Trapp, S. M., Iacuzio, A. I., Junior, F. A. B., Kemper, B., Silva, L. C., Okano, W., Tanaka, N. M., Grecco, F. C. de A. R., Cunha Filho, L. F. C., & Sterza, F. A. M. (2010). Causas de óbito e razões para eutanásia em uma população hospitalar de cães e gatos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 47(5), 395–402.
- Vazquez, E., Lipovka, Y., Cervantes-Arias, A., Garibay-Escobar, A., Haby, M. M., Queiroga, F. L., & Velazquez, C. (2023). Canine mammary cancer: State of the art and future perspectives. In *Animals* (Vol. 13, Issue 19, p. 3147). <https://doi.org/10.3390/ani13193147>.
- Veronesi, M. C., Rota, A., Battocchio, M., Faustini, M., & Mollo, A. (2009). Spaying-related urinary incontinence and oestrogen therapy in the bitch. *Acta Veterinaria Hungarica*, 57(1), 171–182. <https://doi.org/10.1556/AVet.57.2009.1.17>.
- Yeom, J., Cho, Y., Ahn, S., & Jeung, S. (2023). Anticancer effects of alpelisib on PIK3CA-mutated canine mammary tumor cell lines. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1279535>.
- Žák, J., Voslášková, E., Večerek, V., & Bedáňová, I. (2015). Sex, age and size as factors affecting the length of stay of dogs in Czech shelters. *Acta Veterinaria Brno*, 84(4), 407–413. <https://doi.org/10.2754/avb201584040407>.
- Zedan, I. A., & Al-Badrany, M. S. (2021). Control of stray dog population by single intratesticular injection of tannic acid. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 35, 33–36. <https://doi.org/10.33899/IJVS.2021.130454.1826>.
- Zlotnick, M., Corrigan, V., Griffin, E., Alayon, M., & Hungerford, L. (2019). Incidence of health and behavior problems in service dog candidates neutered at various ages. *Frontiers in Veterinary Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00334>.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 25 de setembro de 2024**Aprovado:** 29 de outubro de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.