

## VALORES ELETROCARDIOGRÁFICOS EM PACIENTES CANINOS DA RAÇA DACHSHUND

ELECTROCARDIOGRAPHIC VALUES IN CANINE PATIENTS OF THE DACHSHUND BREED

Brenda Maria Dias Pantaleão<sup>1</sup>, Leticia Portugal<sup>2</sup>, Mylena Longo Bitencourt<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Medicina Veterinária

<sup>2</sup> Estudante do curso de Medicina Veterinária

<sup>3</sup> Professora Doutora do Curso de Medicina Veterinária

**Resumo:** Este estudo investiga diferenças nos parâmetros eletrocardiográficos de Dachshunds comparados com os da própria espécie focando em características predisponentes a doenças cardíacas. A raça Dachshund, conhecida por sua suscetibilidade a problemas cardíacos, apresenta desafios no diagnóstico devido a suas características físicas e comportamentais. O estudo analisa diversos parâmetros eletrocardiográficos, incluindo ritmo cardíaco, amplitude de ondas P e R, visando detectar sobrecargas nas câmaras cardíacas e diagnosticar precocemente possíveis doenças cardíacas por meio de ecodopplercardiograma. Resultados demonstraram que a idade influencia significativamente o complexo QRS, refletindo mudanças na condução elétrica do coração com o envelhecimento, além de correlações positivas entre parâmetros cardíacos em diferentes grupos de pacientes. Foram encontradas correlações positivas entre diversos parâmetros cardíacos em grupos específicos de pacientes, como machos e fêmeas, e castrados e não castrados. Houveram casos em que os pacientes apresentaram alterações no ecocardiograma, mas não apresentaram alterações no eletro, o contrário também foi observado. Por consequência disto, foi possível identificar a presença de DVCM.

**Palavras-chave:** Dachshund; Doenças cardíacas; Eletrocardiograma.

**Abstract:** This study investigates differences in electrocardiographic parameters of Dachshunds compared to those of the same species, focusing on characteristics predisposing them to heart diseases. The Dachshund breed, known for its susceptibility to heart problems, presents diagnostic challenges due to its physical and behavioral characteristics. The study analyzes various electrocardiographic parameters, including heart rhythm, P and R wave amplitude, aiming to detect cardiac chamber overloads and diagnose potential heart diseases early using echocardiography. Results showed that age significantly influences the QRS complex, reflecting changes in the heart's electrical conduction with aging. Additionally, positive correlations were found between cardiac parameters in different groups of patients, such as males and females, and neutered and non-neutered dogs. There were cases where patients had echocardiographic alterations without corresponding electrocardiographic changes, and vice versa. Consequently, it was possible to identify the presence of DVCM.

**Keywords:** Dachshund. Electrocardiogram. Heart diseases. Early diagnosis.

**Contato:** brendadias.1005@gmail.com; portugalleticia95@gmail.com

### Introdução

A detecção precoce de doenças cardíacas é de suma importância para a saúde dos cães. De acordo com Silverstein & Hopper (2014), as raças de cães com características corporais como tronco achatado e peito em formato de barril, como Dachshund, Lhasa Apso e Bulldog, apresentam uma predisposição para possuir corações globulares, em que a margem cranial do órgão tem maior contato esternal.

Essa peculiaridade anatômica pode aumentar a probabilidade de ocorrência de enfermidades cardíacas, tanto congênitas quanto adquiridas. (Silverstein & Hopper, 2014). Visto que os Dachshund, são reconhecidos por sua coragem e instinto de caça, isto os torna uma raça suscetível a alterações cardíacas, sendo considerada uma das mais predispostas a cardiopatias (Garncarz et al., 2013). A idade e o peso também representam desafios, pois não há um padrão estabelecido para a raça, o que pode resultar em variações nos parâmetros coletados de diferentes indivíduos (Cunha, et al., 2005).

Dentre as principais cardiopatias encontradas em cães, destacam-se a Doença Valvar Crônica Mitral (DVCM), prolapso da válvula mitral (PVM), síndrome do Nó Sinusal e a persistência do ducto arterioso (PDA) (Tilley et al., 1992). A DVCM é causada pela degeneração das válvulas mitrais, resultando na distorção dos folhetos, regurgitação mitral, sobrecarga de volume e dilatação do átrio e ventrículo esquerdo. Em casos sintomáticos, manifestações clínicas típicas de insuficiência cardíaca congestiva esquerda (ICCE) podem surgir, podendo evoluir para hipertensão pulmonar secundária e eventual insuficiência cardíaca congestiva direita (Chamas et al., 2011).

A detecção da DVCM geralmente começa com um exame clínico que inclui ausculta cardíaca em busca de sopros, crepitação pulmonar, dificuldade respiratória e outros sinais clínicos. A detecção de sopro durante a ausculta em pacientes com sintomas típicos pode aumentar a suspeita de doença. O sopro pode ser ouvido no foco mitral no lado esquerdo e do lado direito a tricúspide, devido ao aumento do tamanho do átrio e do ventrículo esquerdo, além da possível presença de insuficiência tricúspide associada (Borgarelli; Haggstrom, 2010). Exames complementares, como radiografia torácica e ecocardiografia, são essenciais para um diagnóstico preciso, permitindo a identificação de alterações nas válvulas cardíacas e no fluxo sanguíneo (Mantovani, 2016). A DVCM pode levar à insuficiência valvular, sobrecarga volumétrica e ao consequente aumento das câmaras atriais e ventriculares (Gordon; Saunders, 2017).

O tratamento da DVCM em cães tem como objetivo aliviar os sintomas, melhorar a qualidade de vida do animal e retardar a progressão da doença. Isso geralmente envolve o uso de medicamentos para reduzir a carga de fluidos no coração, controlar a pressão arterial e melhorar a função cardíaca. Diuréticos, inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA) e pimobendan são comumente prescritos para cães com DVCM (Santana et al., 2018).

A Ecocardiografia é recomendada para identificar alterações nas válvulas cardíacas e no fluxo sanguíneo, sendo esta última essencial para detectar e avaliar congestão e aumento cardíaco. A doença pode causar sintomas como tosse crônica, perda de peso, arritmias e desmaios, que exigem manejo sintomático adequado (De Freitas, 2019). O American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM), criou uma classificação importante para classificar a doença e instituir o tratamento, dividido em estágios. Os estágios A e B envolvem avaliações regulares e exames de triagem. No estágio B2, é recomendado o tratamento com pimobendan, restrição moderada de sódio na dieta e uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA). No estágio C, são utilizados medicamentos como furosemida e pimobendan, além de

tratamentos mecânicos, se necessário. No estágio D, a intervenção cirúrgica pode ser considerada, mas com riscos associados (Keene et al., 2019). A progressão da doença valvar degenerativa pode levar rapidamente à insuficiência cardíaca congestiva, exigindo tratamento imediato para prevenir a morte (Costa, & Lima, 2015).

A disfunção do nó sinusal é uma condição arritmica cardíaca comum em cães, especialmente Schnauzers miniatura e West Highland White Terriers (Ettinger & Feldman, 2016; Ware et al., 2021). É a segunda maior indicação para a implantação de marcapasso, caracterizada por uma função sinoatrial errática, causando sintomas como fraqueza, síncope e convulsões de Stokes-Adams. O diagnóstico é feito por exame clínico, ausculta cardíaca, ECG e ecocardiografia (Zibetti, 2023). O tratamento inclui medicamentos para aumentar a frequência cardíaca e corrigir arritmias, e em casos graves, implante de marcapasso (Ginefra et al., 1982).

A Persistência do ducto arterioso (PDA) é uma condição congênita em cães onde o ducto arterioso não se fecha após o nascimento, resultando em várias manifestações clínicas como respiração rápida, fraqueza e arritmias (Navarro, 2022). Um achado físico significativo é um sopro cardíaco contínuo ouvido na base esquerda do coração (Fossum, 2021). O diagnóstico é feito por sinais clínicos e exames de imagem, como radiografia torácica e ecodopplercardiograma (Dias; Quitzan, 2023; Ettinger; Feldman, 2017). Existem quatro tipos de PDA, variando de desvio assintomático a situações de insuficiência cardíaca e hipertensão pulmonar (Buchanan, 2001). O tratamento inclui medicação para insuficiência cardíaca congestiva e cirurgia para desvios de fluxo da esquerda para a direita (Ettinger; Feldman, 2017).

Entre os exames mais utilizados para detecção de doenças cardíacas em cães, destacam-se a aferição da pressão arterial sistêmica por métodos não invasivos, o eletrocardiograma (ECG) e ecocardiograma (ECO) (Itikawa, 2017). Esses métodos são reconhecidos pela sua eficácia e baixo custo, sendo ferramentas essenciais na avaliação do funcionamento elétrico do coração. A aferição da pressão arterial é crucial para determinar a saúde cardiovascular de cães, especialmente em pacientes com sinais de hipertensão sistêmica. A hipertensão pode afetar vários órgãos, como olhos, rins, cérebro e coração. Aferir a pressão arterial é um procedimento diagnóstico essencial em cães e gatos com sintomas relacionados à hipertensão sistêmica, além de ser importante em casos suspeitos ou de doenças sistêmicas associadas à hipertensão (Jepson et al., 2005).

O ECG possibilita o diagnóstico de distúrbios de condução elétrica, ritmo cardíaco, além de fornecer informações subjetivas de sobrecarga de câmaras cardíacas, oxigenação do miocárdio e alterações no equilíbrio eletrolítico (Tilley, et al., 1992). Os parâmetros eletrocardiográficos são interpretados com base em valores de referência padronizados, que variam de acordo com o porte do paciente. Esses padrões são bem definidos na literatura para cães de pequeno/médio e grande porte, para raças como American Pit Bull Terrier, English Springer Spaniel, Golden Retriever, Beagle, Galgo Inglês, Cocker Spaniel e Castro Laboreiro. (Camacho & Souza, 2000; Wolf, 2000 ; Pereira et al., 2004; Pelegriño et al., 2010; Gava et al., 2011; Calejo, 2013; Cardoso et al., 2013).

A ECO é atualmente a técnica diagnóstica mais importante para o diagnóstico

de doenças cardíacas em cães e felinos. Esta técnica permite a representação da morfologia cardíaca, o movimento das válvulas e do miocárdio, além do fluxo sanguíneo dentro do coração, por meio da interação entre ondas sonoras de ultra alta frequência e o órgão. A ecocardiografia complementa outras técnicas diagnósticas, como o exame físico, radiografia de torax e ECG (Stepien, 1998).

No Brasil, entre as principais raças de pequeno porte frequentemente afetadas por cardiopatias estão o Poodle, Pinscher, Fox Terrier, Dachshund, Chihuahua e Schnauzer miniatura (Muzzi, et al., 2000). No entanto, para algumas raças, como os Dachshunds, popularmente conhecidos como "salsicha" ou "teckel", há uma grande divergência nos resultados clínicos de cardiopatias, o que dificulta o diagnóstico e tratamento dessas doenças (Rasmussen et al., 2011). Isto ocorre devido à fisionomia distinta dos Dachshund, com corpo longo, membros encurtados, caixa torácica oval e esterno largo e proeminente, os cães desta raça, podem apresentar alterações estruturais que resultam em valores cardíacos fora dos padrões de referência (Itikawa, 2017).

Rasmussen et al. (2011) investigaram a influência da raça, idade, sexo, peso corporal, grau de artefato de gravação nos registros de Holter de três raças de cães pequenos: Cavalier King Charles Spaniel (CKCS), Dachshund de pelo duro (wD) e Cairn Terrier (CT). Os resultados mostraram que 15 das 27 variáveis do Holter estavam significativamente associadas à raça, mas não com idade, sexo, peso corporal ou grau de artefato de gravação. CKCS apresentaram frequência cardíaca mínima e média mais altas e valores significativamente mais baixos em 10 das 13 variáveis de variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em comparação com wD e CT. A frequência cardíaca no Holter correlacionou-se com a do exame clínico. Concluiu-se que a raça influencia as variáveis do Holter e que a análise de arritmia e VFC pode ser realizada em registros de Holter ambulatoriais de 24 horas.

Itikawa (2017) investigou os valores ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e pressóricos em 69 cães adultos e saudáveis da raça Dachshund. A acondroplasia/hipocondroplasia, condições genéticas que resultam em membros mais curtos devido ao crescimento ósseo anormal, afetam o desenvolvimento geral dos Dachshunds. Devido a essas condições, os Dachshunds frequentemente apresentam hipertrofia ventricular esquerda, uma espessura anormal da parede do ventrículo esquerdo do coração. Esta hipertrofia modifica os valores ecocardiográficos em comparação com outras raças, exigindo ajustes na interpretação dos dados para refletir a morfologia cardíaca específica dessa raça. Já os valores eletrocardiográficos e radiográficos são semelhantes aos determinados na literatura para diversas raças.

Estudos como estes são fundamentais para a avaliação pré-operatória e a detecção de alterações nos sinais clínicos apresentados pelos pacientes (Garncarz et al., 2013). O diagnóstico precoce é crucial para controlar as consequências da doença e melhorar a qualidade de vida do animal (Muzzi, et al., 2000).

Outra questão comum está relacionada à condução dos exames, uma vez que os animais podem parecer saudáveis, mas apresentar outras comorbidades durante o procedimento. Para garantir a obtenção de resultados mais precisos, o eletrocardiograma requer um posicionamento adequado e uma contenção eficaz do paciente, assegurando sua imobilidade e evitando comportamentos bruscos que

possam comprometer a acurácia dos resultados (Carvalho, et al., 2009).

Com base nestas informações, este estudo visa investigar as diferenças nos parâmetros eletrocardiográficos dos cães da raça Dachshund em comparação com os da própria raça, devido à carência de dados específicos e possíveis divergências nos exames cardíacos. Utilizando cães saudáveis da raça Dachshund, o objetivo é identificar precocemente alterações cardíacas que possam evoluir para problemas futuros e avaliar como a estrutura física da raça influencia os resultados dos exames. Serão analisados eletrocardiogramas para detectar alterações no ritmo cardíaco, sobrecargas nas câmaras cardíacas e diferenças em comparação com outras raças. Em caso de alterações, os resultados serão confirmados por ecodopplercardiograma para diagnosticar possíveis doenças cardíacas, visando contribuir para a prevenção de doenças cardíacas e melhorar a eficiência e custo do atendimento veterinário.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

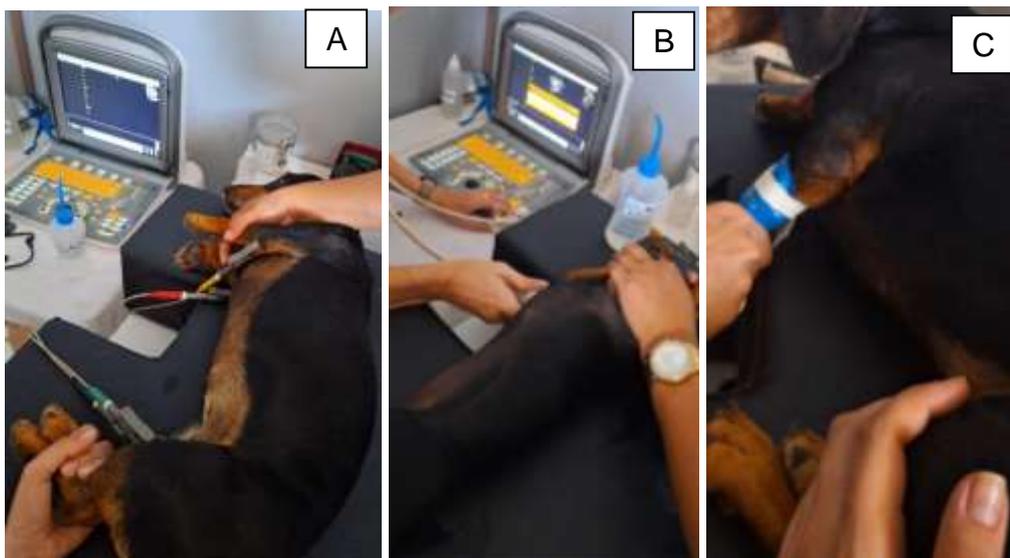
### 2.1 SELEÇÃO DOS ANIMAIS

Foram selecionados 14 cães da raça Dachshund (pelo curto, duro e longo) para participar do estudo. Dentre os animais, 5 eram machos e 9 eram fêmeas, com idades variando de 7 meses a 18 anos. Dos machos, 4 não eram castrados e 1 era castrado. Entre as fêmeas, 4 não eram castradas e 5 eram castradas. Todos os cães foram provenientes da clínica veterinária Santa Clara em Ponta Grossa, PR.

### 2.2 PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Os cães foram submetidos aos exames de eletrocardiográficos e ecocardiográficos além de aferição da pressão arterial (Figura 1).

**Figura 1.** Exames realizados com um dos quatorze pacientes.



Fonte: As autoras, 2024.

Onde: A: Realização do eletrocardiograma de 12 derivações; B: Realização do ecodopplercardiograma com probe setorial e C: Realização da aferição da pressão arterial.

O eletrocardiograma de 12 derivações (Figura 1A), foi realizado para avaliar a atividade elétrica do coração dos cães. Os eletrodos foram posicionados conforme o padrão estabelecido para a análise completa do ritmo cardíaco. Os cães foram posicionados sobre uma mesa isolante elétrica para garantir a precisão das medidas.

Foi realizado também o ecodopplercardiograma com probe setorial (Figura 1B), para avaliar a estrutura e o funcionamento do coração, especialmente enfocando em possíveis alterações valvares e no fluxo sanguíneo.

Foi realizada também a aferição da pressão arterial (Figura 1C), por meio de um doppler portátil vascular.

### 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, para identificar correlações entre os parâmetros eletrocardiográficos, ecocardiográficos e pressóricos, levando em consideração variáveis como idade, sexo e condição de castração dos cães. Essa análise teve como objetivo investigar possíveis diferenças entre machos e fêmeas, assim como correlacionar as características da raça Dachshund com alterações cardíacas observadas nos exames realizados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os dados dos parâmetros ecocardiográficos e eletrocardiográficos de 14 cães da raça Dachshund analisados.

**Tabela 1.** Dados ecocardiográficos e eletrocardiográficos dos 14 cães da raça Dachshund.

	ECOCARDIOGRAMA					Peso (kg)	PA (mmHg)
	AE (cm)	Ao (cm)	AE/Ao	VEd (mm)	VEp		
PACIENTE 1	22,97	12,48	1,84	33,53	1,8	7,7	240
PACIENTE 2	14,4	10,8	1,33	19,52	1,34	3,5	200
PACIENTE 3	23,89	15,79	1,5	26,53	1,4	7,3	160
PACIENTE 4	19	14,6	1,3	32	1,7	8,3	200
PACIENTE 5	17,74	14	1,27	27	1,3	10,1	280
PACIENTE 6	18,11	11,12	1,63	27	1,4	8,8	180
PACIENTE 7	13,78	11,33	1,2	19,52	1,25	4,5	130
PACIENTE 8	18,49	14,86	1,24	29	1,49	9,5	280
PACIENTE 9	23,41	15,52	1,51	32	1,48	13,5	280
PACIENTE 10	19,37	13,91	1,39	27,5	1,45	8,8	180
PACIENTE 11	18,28	12,26	1,49	24,95	1,5	5,3	220
PACIENTE 12	21,57	16,12	1,34	30,15	1,63	8	140
PACIENTE 13	18,99	14,23	1,3	28,41	1,46	9,5	160
PACIENTE 14	18,48	12,9	1,43	32,57	1,83	7	220

ELETROCARDIOGRAMA							
	Pd (ms)	Pa (mV)	QRSd (ms)	Ra (mV)	FC (bpm)	Peso (kg)	PA (mmHg)
PACIENTE 1	40	0,21	66	1,85	146	7,7	240
PACIENTE 2	38	0,31	54	1,02	191	3,5	200
PACIENTE 3	46	0,47	68	1,83	148	7,3	160
PACIENTE 4	36	0,27	64	1,42	114	8,3	200
PACIENTE 5	52	0,47	56	2,22	131	10,1	280
PACIENTE 6	38	0,2	54	2,76	171	8,8	180
PACIENTE 7	42	0,17	54	1,35	185	4,5	130
PACIENTE 8	56	0,36	66	0,93	172	9,5	280
PACIENTE 9	50	0,32	52	1,39	173	13,5	280
PACIENTE 10	40	0,29	62	1,26	156	8,8	180
PACIENTE 11	46	0,26	58	1,33	145	5,3	220
PACIENTE 12	44	0,27	52	1,37	143	8	140
PACIENTE 13	44	0,42	52	0,66	182	9,5	160
PACIENTE 14	42	0,39	58	0,88	136	7	220

Fonte : As autoras, 2024.

Onde: Pd: duração da onda P; Pa: amplitude da onda P; QRSd: duração do complexo QRS; Ra: amplitude da onda R; FC: frequência cardíaca; AE: átrio esquerdo; Ao: aorta; AE/Ao: razão átrio esquerdo/aorta; VEd: diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; VE<sub>p</sub>: ventrículo esquerdo normalizado pelo peso, PA: Pressão Arterial.

A análise estatística dos dados revelou que a maioria dos parâmetros não apresentou significância estatística em relação à idade, castração e sexo dos pacientes, com valores de  $P > 0,05$ . No entanto, destacou-se que o parâmetro QRSd foi significativamente afetado pela idade dos pacientes ( $P = 0,000312$ ), indicando uma alteração nos valores deste parâmetro nos eletrocardiogramas conforme o avanço da idade. Ao todo, 56% dos cães apresentaram valores alterados para o complexo QRSd.

A idade pode afetar o complexo QRS em cães devido a mudanças naturais no coração à medida que envelhecem. Conforme os cães envelhecem, ocorrem alterações estruturais como aumento da espessura ventricular e dilatação atrial, além de uma deterioração potencial na condução elétrica do coração, o que pode resultar em complexos QRS mais largos e prolongados em exames eletrocardiográficos (Oliveira et al., 2013). Condições cardíacas relacionadas ao envelhecimento, como doença valvular degenerativa, também podem contribuir para distúrbios na condução elétrica, influenciando ainda mais a morfologia e a duração do QRS (Murphy et al., 2022).

Em relação às correlações entre grupos específicos, observou-se que tanto entre pacientes machos e fêmeas quanto entre castrados e não castrados foram identificadas diversas correlações positivas entre os parâmetros analisados. Nas fêmeas, foram observadas correlações positivas entre PD e AE, PD e Ao, QRSd e VE<sub>p</sub>, Ra e AE/Ao, FC e VE<sub>p</sub>, AE e Ao, VEd e VE<sub>p</sub>, além de VEd e peso. Já nos machos, foram encontradas correlações positivas entre AE e VEd, VEd e VE<sub>p</sub>, VEd e AE, e VE<sub>p</sub> e AE. Essas correlações destacam a possível influência do sexo na interação entre diferentes parâmetros cardíacos em cães.

Ao analisar separadamente os cães castrados e não castrados, constatou-se correlação positiva entre PD e peso, Ao e peso, AE e VE<sub>p</sub>, AE/AO e VE<sub>p</sub>, VEd e VE<sub>p</sub>, FC e VEd, bem como entre AE e VEd. Essas correlações sugerem que o estado de castração pode influenciar as características cardíacas dos cães, destacando a importância de considerar o status reprodutivo ao avaliar parâmetros cardiovasculares em estudos veterinários.

Essas correlações positivas entre os parâmetros indicam associações estatísticas significativas entre as variáveis analisadas em diferentes grupos de pacientes, o que sugere interações complexas entre idade, sexo, castração e os parâmetros eletrocardiográficos e ecocardiográficos estudados. Esses achados fornecem insights importantes para compreender melhor como esses fatores podem influenciar a saúde cardíaca dos cães da raça Dachshund.

Ao analisar os pacientes, verifica-se na tabela 1 que os cães apresentam uma média de peso de 7,99 kg e uma frequência cardíaca média de 156,64 batimentos por minuto (bpm). As frequências cardíacas mais elevadas foram observadas em 50% dos cães com idades entre 7 meses e 2 anos, enquanto as mais baixas foram registradas em 21% dos cães com idade entre 3 a 10 anos. O paciente mais idoso, com 18 anos, apresentou uma frequência cardíaca de 146 bpm. A PA apresentada pelos cães apresentou uma média de 205 mmHg, sendo que 36% apresentaram valores acima da média, com o valor máximo observado de 280 mmHg. Outros 64% apresentaram valores abaixo da média, com valor mínimo em 130 mmHg.

Quanto aos dados ecocardiográficos, cerca de 50% dos pacientes exibiu medidas de 18 a 21 cm para o átrio esquerdo, 12 a 14 cm para a aorta e uma relação AE/Ao de 1,3 a 1,5. De acordo com Hansson et al. (2002), as medidas padrão para cães saudáveis são de 18,4 cm, 18,9 cm e 1,3 para AE, Ao e AE/Ao, respectivamente. Em relação às medidas do átrio esquerdo, 29% dos pacientes registraram valores > 20 cm, sugerindo possíveis casos de degeneração. Quanto à aorta, todos os pacientes apresentaram valores < 18 cm. No que diz respeito à relação AE/Ao, os valores estavam >1,3 para 43% dos pacientes. Valores superiores a esses podem indicar o desenvolvimento de condições clínicas como a Doença Valvar Crônica Mitral (DVCM). Destes 43% que apresentaram valores > 1,3, 50% também mostraram alterações nos valores de AE. É importante salientar que o peso e a idade do animal influenciam nas medidas ecocardiográficas, com pacientes mais velhos e com maior peso corporal tendendo a apresentar valores mais altos. Dos 21% dos pacientes com o maior número de medidas alteradas, 7% pesavam 13,5 kg, 7% pesavam 7,7 kg e 7% pesavam 7,3 kg.

Para os 14 pacientes analisados, os valores médios de VEd variaram entre 26 mm e 31 mm para 50% dos pacientes, enquanto os valores de VE<sub>p</sub> oscilaram entre 1,4 e 1,6 também para 50% dos pacientes. Segundo Keene (2019), valores de VE<sub>p</sub> ≥ 1,7 indicam o estágio B2 da DVCM em pacientes. Embora a média de VE<sub>p</sub> para os 14 pacientes esteja abaixo de 1,7, 14% dos pacientes apresentaram valores superiores a 1,7, sugerindo que podem ser classificados no estágio B2 de DVCM. Em relação ao VEd, valores considerados normais em cães saudáveis são próximos a 25 mm. No estudo, 36% dos pacientes apresentaram VEd superior a 30 mm, indicando alteração (Itikawa, 2017).

É crucial observar que no estágio B2, os cães são assintomáticos, mas exibem regurgitação valvar mitral hemodinamicamente significativa, evidenciada por achados radiográficos e ecocardiográficos de aumento do coração esquerdo (Cavalcante et al., 2017). Contudo, para serem classificados como estágio B2 de DVCM, os pacientes devem apresentar alterações nos parâmetros ventriculares e arteriais. Portanto, 14% dos pacientes são diagnosticados com DVCM estágio 2 e requerem tratamento por apresentarem valores alterados para VEd AE e AE/Ao; entretanto, ocorreu remodelamento atrial ou ventricular, evidenciado pelas alterações em AE, Ao, AE/Ao e VE<sub>p</sub>, em 43% dos pacientes. Estes pacientes provavelmente têm um caso de DVCM do tipo B1, onde os cães são assintomáticos e não mostram evidências radiográficas ou ecocardiográficas de remodelamento cardíaco em resposta à DVCM (Cavalcante et al., 2017). Devido aos altos valores de AE, 14% dos pacientes, apresentam um quadro de remodelamento ventricular (Duarte, 2015). Portanto, esses pacientes precisam de exames eletrocardiográficos para confirmar o início ou a predisposição à DVCM.

Em relação as alterações observadas nos eletrocardiogramas, observou-se que a duração média da onda P variou entre 40 e 46 ms para 57% dos pacientes, enquanto a amplitude oscilou entre 0,26 e 0,38 mV para 50% dos pacientes. Comparativamente, um estudo realizado com 69 cães saudáveis encontrou uma média de 40 ms para Pd e 0,4 mV para Pa (Itikawa, 2017). Valores acima desses são classificados como alterados e podem sugerir predisposição ou início de uma DVCM (Wolf, Camacho e Souza, 2000).

Embora a maioria dos pacientes do estudo tenha apresentado valores dentro da média para Pd e Pa, destaca-se que 50% dos pacientes tiveram valores superiores a 40 ms para Pd, e 21% dos pacientes apresentaram valores iguais ou superiores a 50 ms. Em relação a Pa, 21% os pacientes apresentaram valores superiores a 0,4 mV. Dentre esses 71% que apresentaram alterações em Pd e/ou Pa, 30% também apresentaram alterações atriais no ecocardiograma, indicando um caso de DVCM em fase inicial, classificando-os como estágio B1. 7% apresentaram variações atriais e ventriculares, sendo classificado como DVCM estágio B2. Outros 40%, devido às alterações eletrocardiográficas, apresentam DVCM estágio A, que caracteriza cães predispostos a desenvolver doença cardíaca, mas que ainda não apresentam alterações estruturais identificáveis no coração (Cavalcante et al., 2017). Isso levanta a necessidade de considerar se essas alterações no eletrocardiograma podem indicar o início da doença cardíaca ou se justificam a investigação de novos estudos para que haja um padrão diferente adaptado para a raça Dachshund, devido às suas características de conformação torácica e anatômica.

Murphy et al. (2022) e Oliveira et al. (2013) discutem que o aumento da amplitude da onda P pode estar associado ao avanço da idade dos pacientes. Segundo os autores, esse aumento possivelmente ocorre devido à diminuição da complacência ventricular, o que reduz o esvaziamento passivo do AE e aumenta o esvaziamento ativo (sístole atrial), causando a dilatação do AE. Nos ecocardiogramas dos cães que apresentaram alterações na Pd, os valores do AE variaram de 13,78 a 23,89 cm, com idades entre 7 meses e 10 anos.

Murphy et al. (2022) também observaram uma relação entre a diminuição da

Pa e o aumento da Pd conforme o aumento do peso. Isso foi observado nos três casos em que a Pa apresentou valores alterados, bem como em 45% dos pacientes que apresentaram valores normais de Pa, mas valores elevados de Pd.

A maior parte dos valores de QRSd variou entre 54 e 63 ms para 50% dos pacientes, enquanto Ra situou-se entre 1,0 e 1,7 mV também para 50% dos pacientes. Estudos indicam que cães da raça Dachshund saudáveis apresentam valores de QRSd próximos a 54 ms e Ra entre 0,5 e 2,0 mV, o que está de acordo com os valores de referência para a raça (Itikawa, 2017; Wolf, Camacho e Souza, 2000).

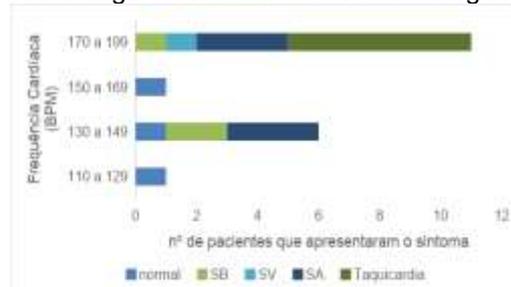
No presente estudo, 36% dos pacientes apresentaram valores de QRSd superiores a 54 ms. Desses, 60% também mostraram alterações atriais nos ecocardiogramas. Outros, 20% destes pacientes, foram diagnosticados com DVCM em estágio B2, apresentando ainda alterações na razão AE/Ao, necessitando de tratamento. Houve também 40% destes que foram diagnosticados com DVCM em estágio B1, com base nos valores alterados de QRSd, Pd e Pa do eletrocardiograma e alterações atriais no ecocardiograma.

Em relação a Ra, 14 % dos pacientes apresentaram valores superiores a 2,0 mV. Destes, 50% também mostraram alterações em Pa e Pd, enquanto os outros 50% apresentaram alterações atriais no ecocardiograma. Isso confirma a hipótese de que esses pacientes apresentam casos de DVCM dos tipos A e B1, respectivamente.

É importante destacar que cães com alterações ecocardiográficas em AE e em VEd tendem a apresentar aumento na duração da onda P e em QRSd, além de elevação na amplitude da onda R (Tilley, 1992). Esse efeito foi observado em 33% dos pacientes que apresentaram aumento na duração da onda P.

Em relação a FC, observa-se que os cães apresentaram valores entre 140 e 170 bpm. Itikawa (2017), ao estudar 69 cães saudáveis da raça Dachshund, constatou que a frequência cardíaca variou entre 84 e 212 bpm, com uma média de 140 bpm. No presente estudo, todos os pacientes estavam dentro dessa faixa descrita por Itikawa (2017), não indicando alterações nas frequências cardíacas dos cães. Entretanto, vale a pena ressaltar que alguns dos cães apresentaram sintomas como taquicardia, sobrecarga biatrial, sobrecarga atrial, sobrecarga ventricular, ou até mesmo a associação de dois ou mais destes sintomas, podendo apresentar um caso de hipertensão sistêmica. O gráfico 1 mostra a relação os sintomas apresentados pelos pacientes durante a aferição da frequência cardíaca.

**Gráfico 1.** Relação entre os sintomas apresentados pelo paciente e sua frequência cardíaca. Onde: SB: Sobrecarga Biatrital; SV: Sobrecarga Ventricular e SA: Sobrecarga Atrial.

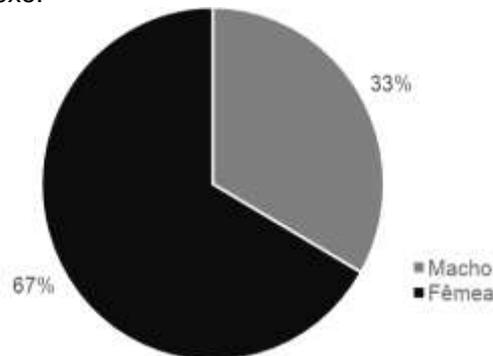


Fonte: As autoras, 2024.

Observa-se que maior parte dos pacientes apresentou taquicardia, com valores de FC >170 bpm. Estes mesmos pacientes, também apresentaram alterações em Pa, Pd, QRSd e Ra.

Carvalho et al. (2009), Botelho et al. (2016) e Silva (2022) investigaram a relação entre alterações eletrocardiográficas e o sexo do animal. Os autores encontraram porcentagens semelhantes de alterações entre fêmeas e machos. O gráfico 8 mostra a relação entre as alterações eletrocardiográficas observadas e o sexo dos pacientes.

**Gráfico 8.** Frequência percentual dos pacientes que apresentaram alguma alteração eletrocardiográficas em relação ao sexo.



Fonte: As autoras, 2024.

Observa-se uma maior incidência de alterações eletrocardiográficas em fêmeas (67%). Murphy et al. (2022) discute que os machos apresentam uma duração de onda P menor que as fêmeas. Kumar et al. (2014) aponta uma maior incidência de arritmias cardíacas em fêmeas. Pugliese et al. revelou que fêmeas com piometra apresentaram pelo menos uma arritmia, taquicardia sinusal e QRSd de baixa voltagem.

Alterações eletrocardiográficas em Pa, Pd, QRSd ou Ra foram encontradas em 86% dos pacientes analisados. Esse percentual é superior ao encontrado por Carvalho (2009), que foi de 65%, e por Figueredo et al. (2016), que foi de 63,7%. Destes 86% de pacientes que apresentaram algum tipo de alteração no eletrocardiograma, 58% apresentaram também, alguma alteração no ecocardiograma, sendo então, classificados os pacientes como DVCM estágio A, B1 ou B2.

É importante destacar que 36% dos pacientes que apresentaram alterações nos eletrocardiogramas não exibiram anomalias nos ecocardiogramas. Isso pode indicar casos associados ao início ou predisposição para a DVCM. Contudo, essas alterações também podem estar relacionadas a fatores como peso, idade e raça.

Segundo Santos (2014), o excesso de peso aumenta a carga de trabalho do coração, eleva a pressão arterial e está associado a diabetes e inflamação, afetando a função cardíaca. Para Macêdo et al. (2019), a idade avançada causa alterações estruturais e funcionais no coração, como rigidez arterial e degeneração valvar, além de aumentar o risco de doenças crônicas. Esses fatores podem resultar em alterações detectáveis nos exames eletrocardiográficos.

A hipertensão sistêmica observada em alguns pacientes pode explicar as alterações nos eletrocardiogramas, especialmente em Dachshunds, que têm uma predisposição genética, dificultando a padronização desses valores para a raça e a identificação precoce da DVCM. O estresse, que causa agitação nos cães durante os exames, também pode resultar em valores alterados no eletrocardiograma e na PA. Segundo Itikawa (2017), os valores de PA para Dachshunds variam de 94 a 180 mmHg, com uma média de 150 mmHg. Entre os 14 pacientes avaliados, 43% apresentaram alterações apenas no eletrocardiograma, sendo que 80% desses tinham PA >150 mmHg e 50% tinham PA >180 mmHg. A hipertensão causa danos vasculares e remodelação cardíaca, comprometendo a função das válvulas, aumentando a carga de trabalho do coração e acelerando a progressão da DVCM (Itikawa, 2017). A tabela 2 apresentam um resumo das classificações de DVCM observada para os 14 cães estudados.

**Tabela 2.** Diagnóstico observado para os 14 cães analisados.

Número de alteração apresentada		% casos	Diagnóstico
Eletrocardiográfico	Ecocardiográfico		
0	0	7%	normal
1 ou mais	0	36%	A
0, 1 ou mais	1 atrial ou ventricular	43%	B1
1 ou mais	1 atrial e 1 ventricular	14%	B2

Fonte: As autoras, 2024.

#### 4 CONCLUSÃO

A análise estatística dos dados revelou que a idade influenciou significativamente o parâmetro QRSd nos eletrocardiogramas dos cães Dachshund estudados ( $P = 0,000312$ ), refletindo mudanças na condução elétrica do coração com o envelhecimento. Foram encontradas correlações positivas entre diversos parâmetros cardíacos em grupos específicos de pacientes, como machos e fêmea, se castrados e não castrados. Houve uma média de peso de 7,99 kg, uma frequência cardíaca média de 156,64 bpm e uma pressão arterial média de 200 mmHg, com variações em relação à idade.

Os dados ecocardiográficos indicaram a presença de DVCM estágio B2 em 14% dos pacientes. Outros 43% dos pacientes, exibiram remodelamento cardíaco compatível com DVCM estágio B1. Houve também 7% dos pacientes com valores elevados de AE, que requerem exames adicionais para confirmar a predisposição à DVCM. A influência do peso e da idade foi evidente nas medidas ecocardiográficas.

Em relação aos parâmetros eletrocardiográficos, 27% dos pacientes apresentaram valores alterados, sendo associados à predisposição ou início de DVCM. Ao todo 36% dos pacientes apresentaram alterações apenas nos eletrocardiogramas o que pode indicar uma predisposição para a DVCM, ou ainda, podem estar relacionadas a fatores como peso, idade, raça e hipertensão sistêmica, sendo que o estresse durante os exames também influencia os resultados. Além disso, considerando a conformação dos Dachshunds, incluindo sua anatomia e estrutura torácica, pode ser necessário adotar medidas específicas na interpretação

dos resultados eletrocardiográficos para esta raça, visando uma avaliação mais precisa e adequada das predisposições à DVCM.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a Deus, por nos guiar e dar força ao longo desta jornada. Agradecemos à nossa família pelo apoio e incentivo constante. À nossa orientadora, pelo valioso conhecimento, paciência e orientação. Aos professores, pela dedicação e ensino que foram essenciais para a conclusão da nossa formação. Agradecemos também aos tutores dos cães que nos ajudaram a realizar o projeto, pela colaboração e apoio, foram fundamentais para o sucesso do nosso trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

BORGARELLI, M.; HAGGSTROM, J. Canine degenerative myxomatous mitral valve disease: natural history, clinical presentation and therapy. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 40, n. 4, p. 651-663, 2010.

BOTELHO, A. F. M. OLIVEIRA, M. S. SOTO-BLANCO, B. MELO, M. M. Retrospective study of pre-anesthetic electrocardiogram examination of 700 dogs conducted at the Veterinary Hospital of UFMG (2013-2014). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 36, n. 2, p. 90-93, fev. 2016.

BUCHANAN, J. W. Patent ductus arteriosus morphology, pathogenesis, types and treatment. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 3, n. 1, p. 7-16, 2001.

CALEJO, A. F. C. **Electrocardiographic Characteristics in the Castro Laboreiro Dog**. 2013. Tese de Mestrado. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.

CARDOSO, M. J. L. et al. Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça American pit bull terrier. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2341-2348, 2013.

CARVALHO, C. F. et al. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 590-597, 2009.

CAVALCANTE, S. C. S, Aspectos endócrinos no tratamento da endocardiose em cães. XI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, **Ciências Agrárias e Meio Ambiente**, 2017.

CHAMAS, P. P. C. et al. Prevalência da doença degenerativa valvar crônica mitral em cães. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 9, n. 2, p. 44-45, 2011.

COSTA, P. P. C.; LIMA, M. M. C. Prolapso valvar mitral em cão–Avaliação

ecodopplercardiográfica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 3, p. 506-517, 2015.

CUNHA, L. M. F. et al. **Correlação entre peso corporal e volume renal por medidas lineares ultra-sonográficas em cães da raça Dachshund**. 2005. Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia.

DIAS, C. S.; QUITZAN, Juliany Gomes. Diagnóstico e tratamento da persistência do ducto arterioso em cães. **Pubvet**, v. 17, n. 09, p. e1443-e1443, 2023.

DUARTE, C. N. **Avaliação da função ventricular esquerda pelo dP/dt não-invasivo em cães com doença valvar crônica mitral**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; COTE, E. **Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook: Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook**. Elsevier health sciences, 2016.

FIGUEIREDO, V. C. PEREIRA, C. S. MUZZI, R. A. L. BORGES, J. C. MUZZI, L. A. L. OBERLENDER, G. OLIVEIRA, M. M. ABREU, C. B. Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 36, n. 11, p. 1091-1094, nov 2016.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2021.

GARNCARZ, M. et al. A retrospective study of clinical signs and epidemiology of chronic valve disease in a group of 207 Dachshunds in Poland. **Acta veterinaria scandinavica**, v. 55, p. 1-6, 2013.

GAVA, F. N. et al. Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça Beagle. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 63, p. 317-321, 2011.

GINEFRA, P.; BENCHIMOL, A. B.; DE CARVALHO, Antônio Paes. DISFUNÇÃO DO NÓDULO SINUSAL. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 38, n. 5, p. 399-414, 1982.

GORDON, S. G.; SAUNDERS, A. B.; WESSELOWSKI, S. R. **Doença valvar degenerativa canina assintomática: terapias atuais e futuras**. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, v. 8, p. 87-100, 2017.

HANSSON, K. et al. Left atrial to aortic root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in cavalier King Charles spaniels with and without left atrial enlargement. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 43, n. 6, p. 568-575, 2002.

ITIKAWA, P. H. **Padronização de parâmetros ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e de pressão arterial sistêmica em cães da raça Dachshund**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

- JEPSON, R. E. et al. A comparison of CAT Doppler and oscillometric Memoprint machines for non-invasive blood pressure measurement in conscious cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 7, n. 3, p. 147-152, 2005.
- KEENE, W.B. et al. ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, p.1127–1140, abr. 2019.
- KUMAR, A., DEY, S. MAHAJAN, S. Incidence and risk assessment of cardiac arrhythmias in dogs with respect to age, breed, sex and associated biochemical changes. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**. V. 2, p. 277–281, jan 2014.
- MACÊDO, H. J. R. et al. Principais alterações no eletrocardiograma em cães. **Ciência Animal**, v. 29, n. 3, p. 38-49, 2019.
- MANTOVANI, M. M. **Função mecânica do átrio esquerdo em cães com degeneração valvar crônica de mitral**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- MURPHY, L. et al. Assessment of age, gender, and anxiety on ECG waveform morphology in a large population of domestic dogs. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 7339, 2022
- MUZZI, R. A. L. et al. Ecocardiografia modo M em cães normais da raça Pastor Alemão (origem americana) do canil da polícia militar do estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v. 30, p. 819-824, 2000.
- NAVARRO, F. R. **Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de medicina veterinária, realizado junto a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e ao BMVet Hospital Veterinário em Ribeirão Preto-SP: Persistência do ducto arterioso em cão com infecções concomitantes de parvovírus canino e hemoparasitose**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2022.
- OLSEN, L. H.; FREDHOLM, M.; PEDERSEN, H. D. Epidemiology and inheritance of mitral valve prolapse in Dachshunds. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 13, n. 5, p. 448-456, 1999.
- OLIVEIRA, L. S. SANTOS, R. R. B. MELO, M. B. LARANGEIRA, D. F. BARROUINMELO, S. M. Eletrocardiografia computadorizada em cães: estudo comparativo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 33, n. 7, p. 949-953, jul. 2013.
- PELLEGRINO, A. et al. Valores de pressão arterial de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, n. 4, p. 307-314, 2010.

- PEREIRA, L. et al. Cardiomiopatia de cães da raça Cocker Spaniel Inglês: aspectos clínicos, eletrocardiográficos, radiográficos e ecocardiográficos. **Ciência Rural**, v. 34, p. 419-424, 2004.
- RASMUSSEN, C. E. et al. Holter monitoring in clinically healthy Cavalier King Charles Spaniels, Wire-haired Dachshunds, and Cairn Terriers. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 25, n. 3, p. 460-468, 2011.
- SANTANA, C. G. P. et al. Avaliação dos níveis plasmáticos do peptídeo natriurético NT-proBNP em cães da raça Poodle em diferentes estágios da doença valvar crônica mitral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 1060-1068, 2018.
- SANTINI, G. et al. Doença do disco intervertebral cervical em cães: 28 casos (2003-2008). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, p. 659-664, 2010.
- SANTOS, M. I. C. L. **Avaliação dos Parâmetros Ecocardiográficos de Cães com Excesso de Peso: Estudo Preliminar**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal). 2014.
- SILVA, Y. O. F. **Características eletrocardiográficas de cães atendidos em clínicas veterinárias de Aracaju**. Monografia, Universidade Federal de Sergipe Sergipe, 2022.
- SILVERSTEIN, D.; HOPPER, K. **Small Animal Critical Care Medicine-E-Book: Small Animal Critical Care Medicine-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2014.
- SKRODZKI, M.; TRAUTVETTER, E. A síncope em cães: uma síndrome não uma doença. **Veterinary focus**, v. 18, p. 36-46, 2008.
- SMITH, F. W. K. et al. **Manual of canine and feline cardiology**. Elsevier Health Sciences, 2015.
- STEPIEN, R. L. Therapy of common cardiac arrhythmias. **IRISH VETERINARY JOURNAL**, v. 51, n. 2, p. 92-+, 1998.
- TILLEY L.P. **Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment**. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia. 470p.1992.
- WARE, W. A.; BONAGURA, J. D.; SCANSEN, B. A. Cardiac radiography. In: **Cardiovascular Disease in Companion Animals**. CRC Press, 2021. p. 45-70.
- WOLF, R.; CAMACHO, A. A.; SOUZA, R. C. A. Eletrocardiografia computadorizada em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 610-615, 2000.

ZIBETTI, F. L. et al. **Achados de eletrocardiograma de holter em paciente portador da síndrome obstrutiva das vias aéreas do cão braquicefálico.** Encontro de pós graduação. 2023. UFPel.