



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – CEUB

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

LETÍCIA QUEIROZ LANDIM DE ALMEIDA

RENATA BORGES FELICIANO DE LIMA

**ESTUDO DE PREVALÊNCIA DE EXAMES DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA
COM FOCO EM ALTERAÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL DE GATOS
DOMÉSTICOS DO DISTRITO FEDERAL**

BRASÍLIA

2022



LETÍCIA QUEIROZ LANDIM DE ALMEIDA

RENATA BORGES FELICIANO DE LIMA

**ESTUDO DE PREVALÊNCIA DE EXAMES DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA
COM FOCO EM ALTERAÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL DE GATOS
DOMÉSTICOS DO DISTRITO FEDERAL**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Orientação: Bruno Alvarenga dos Santos.

BRASÍLIA

2022

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos os estudantes de medicina veterinária, para que possamos encorajar cada vez mais a produção científica e evolução do conhecimento dentro da veterinária. Dedicamos também a todos os médicos veterinários que possuem como objetivo garantir o bem-estar animal, adquirindo conhecimento, se atualizando e se dedicando para que sempre se possa fazer um trabalho cada vez melhor e prolongar a expectativa de vida de seres que fazem trazer alegria à inúmeras famílias ao redor do mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao CEUB e a sua assessoria de pesquisa, por todo o apoio e por tornar possível que este e outros inúmeros trabalhos científicos possam ser elaborados a cada ano da melhor forma possível.

Agradecemos também ao nosso excepcional orientador, professor Bruno Alvarenga, por todo o apoio, dedicação, horas de trabalho e paciência, e por ter sido nosso maior incentivador.

Agradecemos a todos os professores que contribuíram de alguma forma na elaboração deste trabalho e em nossa formação como futuras médicas veterinárias, sem eles nada disso seria possível.

Somos muito gratas ao centro de diagnóstico por imagem SCAN, por todo o suporte e pelo fornecimento de laudos para a elaboração do projeto, sem essa instituição não seria possível o recolhimento de todas as informações de nosso trabalho.

Por fim, agradecemos a nossa família, que é a nossa base e contribui imensamente com toda a jornada de nossa vida e fez com que nossa história pudesse ser escrita da melhor forma até aqui.

RESUMO

Os exames de imagem estão ganhando cada vez mais notoriedade na medicina veterinária devido sua contribuição no diagnóstico de diversas enfermidades. Dentre estes a ressonância magnética (RM), que permite uma avaliação criteriosa de estruturas de tecidos moles. Esta desenvolve-se como o método de diagnóstico mais utilizado na avaliação do sistema nervoso central (SNC) de felinos, além de ser de rápida execução e específica no diagnóstico de anomalias de crânio e coluna destes pacientes. Apesar da sua relevante contribuição, a RM ainda é subutilizada na medicina veterinária no Brasil, em função do baixo número de equipamentos no país e da falta de profissionais qualificados na área, resultando em uma escassa quantidade de dados estatísticos e estudos disponíveis. Com o intuito de delinear o perfil de incidência de alterações no SNC de felinos, neste estudo de prevalência foi realizado uma coleta do histórico de laudos de ressonância magnética de crânio e coluna de pacientes felinos de um centro de diagnóstico por imagem em Brasília - DF, que ocorreram entre agosto de 2021 e abril de 2022. Dos pacientes submetidos ao exame 90 (49 machos e 41 fêmeas) realizaram RM de crânio e 57 de coluna (31 machos e 26 fêmeas). Os resultados apontaram que os animais sem raça definida apresentaram a maior incidência no estudo, fato que pode estar associado a este grupo representar a maior população de felinos do DF. Foram realizados cálculos de prevalência e testes Qui-Quadrado, com nível de confiança de 5%, a fim de buscar correlações tanto de sexo quanto idade com as principais alterações observadas, e constatou-se que não existe correlação entre o sexo dos pacientes e as alterações ponderadas nos estudos. Em relação à idade, tanto os resultados de crânio, quanto os de coluna, mostram uma maior casuística de felinos entre 1 e 10 anos sendo submetidos ao exame. No que concerne às alterações, foi possível notar que nos exames de crânio as principais alterações foram encontradas no sistema ventricular, já nos exames de coluna as alterações foram predominantemente observadas no segmento lombosacral, além disso, não foram observadas correlações significativas entre o sexo dos animais e as alterações observadas. Além disso, não foram encontrados achados significativos em 21 exames. De forma a sugerir que são necessários estudos epidemiológicos, a fim de determinar a existência de associações entre as alterações e outros fatores, como sexo e predisposição racial. Cabe ainda ressaltar a importância da solicitação correta de métodos diagnósticos por parte dos médicos veterinários, a fim de evitar a ocorrência de laudos sem achados significativos, levando a determinação do diagnóstico de forma mais rápida e precisa.

Palavras-Chave: Felinos, diagnóstico por imagem, crânio, coluna.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por sexo.....	15
Gráfico 2 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por idade.....	16
Gráfico 3 - Incidência de alterações em SNC, conforme a idade.....	16
Gráfico 4 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por sexo e idade.....	17
Gráfico 5 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por raça.....	17
Gráfico 6 - Formações anatômicas, em pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio, com maior incidência de alterações.....	18
Gráfico 7 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por sexo.....	20
Gráfico 8 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por idade.....	20
Gráfico 9 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por sexo e idade.....	20
Gráfico 10 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por raça.....	21
Gráfico 11 - Segmentos avaliados nos pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna.....	22
Gráfico 12 - Formações anatômicas, em pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna, com maior incidência de alterações.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS

%: Por Cento

AVC: Acidente Vascular Cerebral

CEUA: Comissão de Ética no Uso de Animais

DF: Distrito Federal

RM: Ressonância Magnética

SNC: Sistema Nervoso Central

TC: Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3	METODOLOGIA.....	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6	CONCLUSÃO.....	24
7	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Os exames de imagem estão cada vez mais disponíveis e têm ganhado notoriedade na medicina veterinária devido sua contribuição no diagnóstico de enfermidades, como a ressonância magnética (RM) que é amplamente utilizada na avaliação criteriosa de estruturas de tecidos moles (JARRETA., *et al.*, 2019; LYNCH e O'BRIEN, 2014). Por possibilitar a avaliação em diversos planos sem sobreposição de imagem, esta técnica desenvolve-se como o método de diagnóstico eleito na avaliação do sistema nervoso central (SNC) de felinos, sendo amplamente solicitada por médicos veterinários, visto que é um exame rápido e específico no diagnóstico de anomalias de crânio e coluna destes pacientes (BABISACK, 2013; MENDES e BAHR, 2013; TOBOLSKA., *et al.*, 2020).

Para a interpretação precisa de suas imagens, que apresentam sensibilidade de até 90%, é fundamental o conhecimento anatômico, o histórico e os sinais clínicos apresentados pelo paciente, a fim de se obter maior assertividade diagnóstica, prognóstica e terapêutica, se tornando imprescindível para pacientes felinos com suspeitas de alterações crânio encefálicas (DURAND., *et al.*, 2021; HETCH, 2020; SIEVERT., *et al.*, 2016). Dentre as principais alterações encontradas estão: neoplasias cerebrais, doenças inflamatórias e parasitárias, hidrocefalia, cistos aracnoides, hipoplasias, hemorragias, alterações cerebrovasculares espontâneas, traumatismos cranioencefálicos, ventriculomegalias e abscessos cerebrais (BUENO, 2018; PRZYBOROWSKA., *et al.*, 2017).

Na avaliação da coluna vertebral de felinos, esta técnica diagnóstica é tida como padrão ouro, por suas imagens evidenciarem as diferenças estruturais da coluna sem interferências causadas pela sobreposição de estruturas anatômicas, além de poderem ser obtidas através de diferentes planos (MENDES e BAHR, 2013; SLANINA, 2016). Dentre seus diagnósticos possíveis, que ser oriundos de eventos traumáticos, degenerativos, inflamatórios ou por condições congênitas, essa técnica detecta principalmente fraturas, subluxações e luxações vertebrais, hemorragias, hematomas, edemas medulares, lesões compressivas, contusões, neoplasias, lacerações medulares ou de raízes associadas, sendo todas estas capazes de resultar em disfunções neurológicas de diferentes graus (DA COSTA e SAMII, 2010; LONGO *et al.*, 2020).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso da tomografia computadorizada (TC) e da RM apresenta diversas vantagens quando comparadas às radiografias e ultrassonografias. Apesar do raio-x ser uma forma rápida e prática de obter informações de tecidos ósseos, a TC e a RM apresentam alto contraste e resolução destas estruturas, retirando a opacidade de elementos que se antepõem. Elas também permitem identificar tecidos moles como pulmão, coração, pleura e mediastino, fornecendo imagens tridimensionais bem detalhadas e com excelente resolução (KEANE *et al.*, 2017; TOBOLSKA, *et al.*, 2020).

A Tomografia Computadorizada consiste em uma técnica ionizante que resulta em imagens tomográficas seccionais e sequenciais obtidas através da diferença de absorção dos raios-x nos tecidos do corpo, que ocorre em função das diferentes densidades teciduais. E sua análise é possível pelo controle da amplitude e do nível da janela de corte que, por meio do ajuste do contraste e do brilho, permite uma melhora significativa da visualização das estruturas (BABICSAK, 2013; SEERAM, 2018).

A Ressonância Magnética, por sua vez, se utiliza das propriedades eletromagnéticas dos prótons que estão presentes abundantemente nos tecidos corporais. A formação da imagem ocorre a partir da transferência de energia para os prótons ou a partir destes. Esta técnica apresenta uma alta resolução de contraste que possibilita uma caracterização mais sensível dos tecidos moles, sendo utilizada, principalmente, na investigação de condições neurológicas (DURAND., *et al.*, 2022; THRALL, 2019; YOUSAF. *et al.*, 2018).

Tanto a TC quanto a RM apresentam vantagens distintas. A TC, por exemplo, é a técnica mais utilizada por apresentar menor tempo de execução, ser mais acessível financeiramente e pela maior disponibilidade nos centros diagnósticos, além da facilidade no estudo de lesões de forma dinâmica. Já a RM é um método que não utiliza radiação ionizante, e é capaz de distinguir diferenças sutis nos limites dos tecidos moles (HETCH, 2020; SANDE, 2010).

Contudo, a obtenção e manutenção de equipamentos de ressonância exigem altos custos, dificultando sua disponibilidade nas clínicas, além de exigir um maior tempo de realização do exame, implicando em maiores cuidados na execução das anestésias (HAGE *et al.*, 2010).

O uso dessas tecnologias na neurologia veterinária possibilitou, pela comparação da interpretação precisa das imagens geradas aos sinais clínicos apresentados pelo paciente, aprofundar o conhecimento sobre as patologias do SNC, que podem implicar em diversas

alterações comportamentais e fisiológicas severas (DEL SIGNORE *et al.*, 2019; MOGICATO *et al.*, 2012).

Neste sentido, os exames de TC e RM são complementares e possuem benefícios distintos, como por exemplo no acompanhamento de tumores cerebrais nos quais a TC proporciona uma identificação do tamanho, forma e localização da lesão, bem como a magnitude da compressão e agressividade do tumor. A RM, por sua vez, permite identificar a localização das massas e seus efeitos, presença de edema, aumento ventricular e intensidade de sinal (PRZYBOROWSKA., *et al.*, 2017).

Além disso, a administração do contraste é realizada nessas técnicas a fim de realçar as estruturas, o que proporciona um planejamento cirúrgico e a elaboração de um plano terapêutico com maiores chances de sucesso, além de possibilitar o monitoramento da evolução do tratamento (MASSEAU e RIBEIRO, 2019; OSÓRIO *et al.*, 2017).

Dentre as aplicações da RM estão as avaliações do encéfalo, uma vez que sua alta sensibilidade permite um melhor diagnóstico de doença vascular cerebral, anormalidades congênitas, traumas no SNC, processos infecciosos e da hidrocefalia, na qual é utilizada como exame inicial, e a TC para acompanhamentos futuros. Nos casos de acidentes vasculares encefálicos, a ressonância evidencia a lesão e sua extensão de forma precoce, sendo útil na caracterização de AVC típico, além de entrar como exame complementar para casos de convulsões em que a TC foi negativa. Nestes casos, esta é utilizada complementarmente para descartar a possibilidade de tumores, calcificações ou hemorragias (HAGE *et al.*, 2010; HOLLAND, 2020; PRZYBOROWSKA., *et al.*, 2017; SANDE, 2010).

Para doenças degenerativas, tanto a tomografia quanto a ressonância podem ser utilizadas (SANTOS, 2022). Porém, vale ressaltar que para avaliação das imagens destas e de outras alterações é fundamental, a fim de se obter o correto diagnóstico, o conhecimento prévio da anatomia e dos padrões normais do cérebro dos pacientes, o que permitirá a melhor compreensão dos sinais clínicos neurológicos, além de auxiliar a prever o seu prognóstico (DURAND., *et al.*, 2022; NEPOMUCENO *et al.*, 2016).

Apesar da contribuição expressiva da RM no diagnóstico das principais enfermidades do SNC, essa técnica ainda é subutilizada na medicina veterinária no Brasil, em função do baixo número de equipamentos no país e da falta de profissionais qualificados na área, dificultando o diagnóstico e piorando o prognóstico de pacientes (DEL SIGNORE *et al.*, 2019; MASSEAU e RIBEIRO, 2019; OSÓRIO *et al.*, 2017).

Dentre as espécies prejudicadas estão os felinos cuja população, de acordo com o Instituto Pet Brasil, foi a que apresentou maior taxa de crescimento dentre as espécies

domésticas entre os anos de 2018 e 2022 (FOLHA, 2022). Contudo, apesar da relevância desta espécie, os estudos sobre as principais enfermidades do SNC nos gatos domésticos do Distrito Federal são escassos, ressaltando-se a importância de pesquisas nesta área.

3 METODOLOGIA

Para realização deste estudo de prevalência foi realizado por meio da coleta do histórico de laudos de ressonância magnética de crânio e coluna de pacientes felinos de um centro de diagnóstico por imagem em Brasília - DF, que ocorreram entre agosto de 2021 e abril de 2022.

As informações dos laudos foram tabuladas em planilha eletrônica, para se conhecer as características dos pacientes submetidos a este exame e de suas alterações, visando encontrar padrões para as alterações por meio de análises estatísticas. Para tal realizou-se cálculos de prevalência e o teste Qui-Quadrado com correção de Yates, com nível de confiança de 5%, para buscar correlação de sexo e idade com as principais alterações observadas no SNC, além da determinação de média, mediana e desvio padrão do padrão. Todos os cálculos e gráficos foram gerados pelos programas BioEstat 5.3 e Excel, a fim de ilustrar os resultados obtidos.

Em seguida os resultados foram confrontados com a literatura, a partir de extensas pesquisas nas plataformas PubMed, Scielo, ResearchGate e Google Acadêmico, utilizando palavras-chave como: diagnóstico por imagem, ressonância magnética, felinos, crânio e coluna.

Por ser um estudo de prevalência baseado apenas em informações colhidas de prontuários dos pacientes atendidos na rotina da clínica parceira, e por não haver contato ou interferência na rotina de atendimentos e/ou procedimentos realizados, não foi necessário a solicitação de autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) para elaboração deste levantamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Exames cranianos

Foram tabulados em planilha eletrônica 90 exames de ressonância magnética de crânio de pacientes felinos, dos quais 49 (54,44%) eram machos e 41 (45,56%) fêmeas (Gráfico 1), corroborando com outros trabalhos que indicam uma maior prevalência de machos em seus estudos (HOFFMAN; *et al.*, 2021 e CRAWFORD; *et al.*, 2017).

Gráfico 1 - Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por sexo.



Quanto à idade, 16 (27,78%) tinham entre 1 e 11 meses de idade, 51 (56,67%) entre 1 e 10 anos e 26 (28,89%) entre 10 e 23 anos, sendo a média de 6,6 anos, mediana 6 anos e o desvio padrão 5,71 anos (Gráfico 2), a maior casuística de felinos com idades entre 1 a 10 anos de idade sendo submetidos a RM craniana pode ser justificada pelos avanços da medicina veterinária, principalmente voltados para o entendimento das particularidades dos felinos, que contribuíram para o aumento da longevidade desta espécie (MIELLE e GUNN, 2021), além de ser o período em que os gatos estão mais ativos e susceptíveis a traumas e alterações cranianas (RAIMONDI; KNIGHT e MEESON, 2017).

Gráfico 2: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por idade.

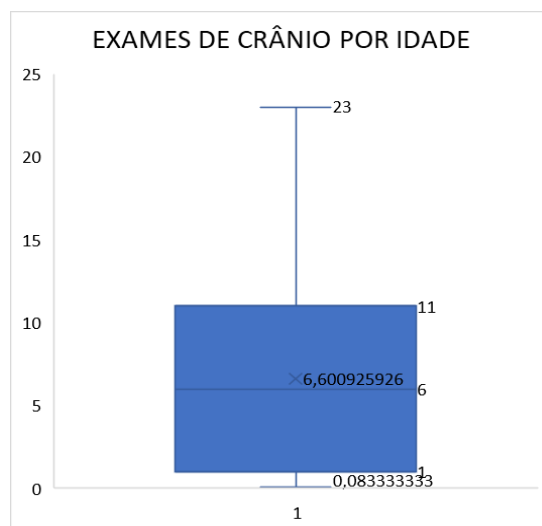
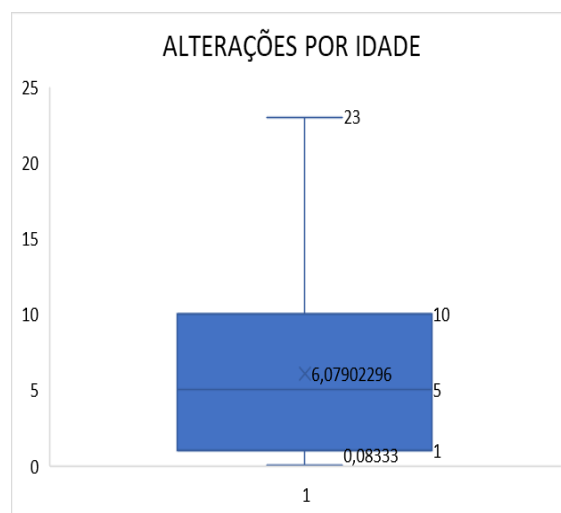


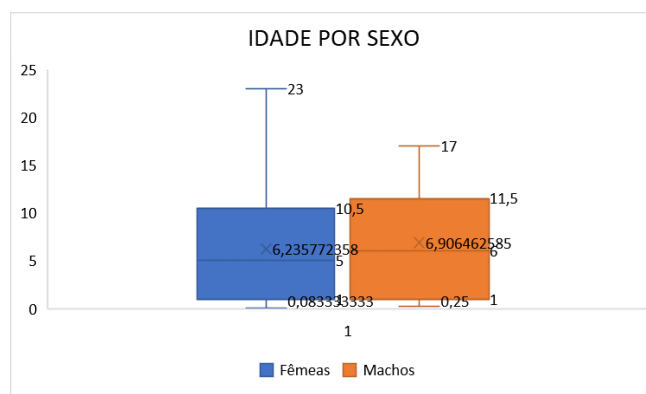
Gráfico 3: Incidência de alterações em SNC, conforme a idade



Com relação a distribuição etária por sexo, foi possível observar que a maior concentração de animais machos estudados são com idades entre 0,25 e 1 ano, enquanto as fêmeas estão mais concentradas em um grupo com idades que variam de 0,8333 e 1 ano. Por outro lado, nota-se maior dispersão, tanto de fêmeas quanto de machos com idades entre 10,5 e 23 anos (GRÁFICO 4). A concentração de animais mais jovens pode ser explicada em função dos animais filhotes apresentarem maior senso de curiosidade e serem mais ativos que os animais adultos, estando, portanto, mais suscetíveis a traumas. Além disso, as principais doenças congênitas também acometem animais mais jovens, o que reforça a maior

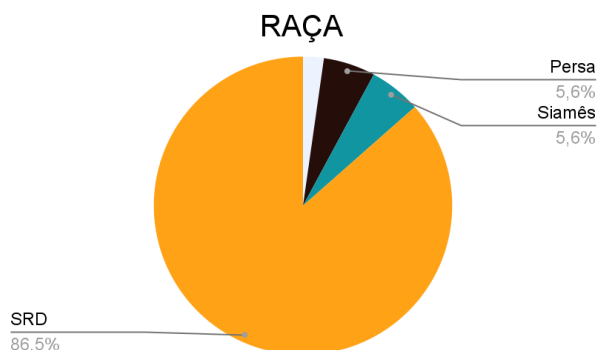
concentração destes na distribuição etária, independente do sexo (AMENGUAL-BATLE et al., 2020 e FARKE et al., 2020).

Gráfico 4: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por sexo e idade



Com relação a raça, 77 animais (86,52%) eram SRD, seguido pela persa e siamês com 5 indivíduos (5,62%) cada (Gráfico 5), comportamento também observado em outros trabalhos, que sugerem a maior incidência de animais SRD em função destes serem predominantes na população (GERMANO *et al.*, 2011).

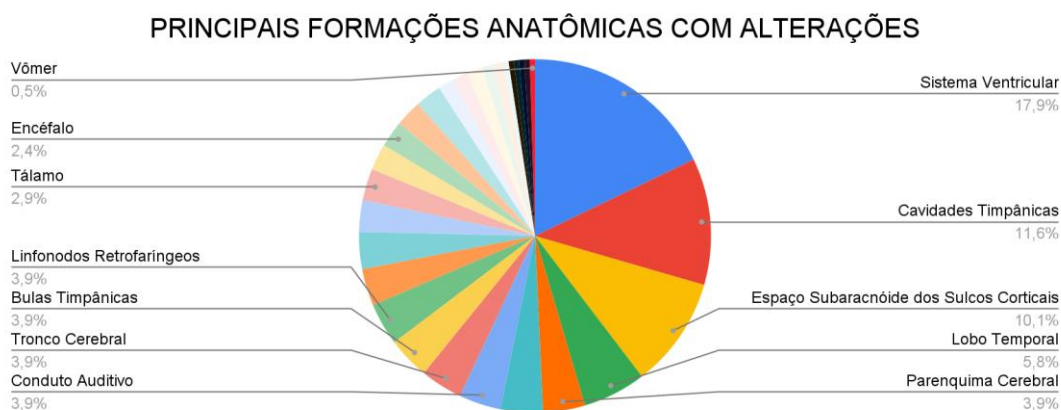
Gráfico 5: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio por raça.



Dentre os indivíduos com alterações cranianas foram observados: 29 (46,03%) com alterações no sistema ventricular, sendo 15 machos e 14 fêmeas; 18 (28,57%) em cavidades timpânicas, sendo 10 machos e 8 fêmeas; 21 (33,33%) em espaço subaracnóideo dos sulcos

corticais, sendo 13 machos e 8 fêmeas; 8 (12,70%) em lobo temporal, sendo 6 fêmeas e 2 machos; 8 (12,70%) em conduto auditivo, sendo 5 fêmeas e 3 machos; 7 (11,11%) em tronco cerebral, sendo 4 machos e 3 fêmeas; 7 (11,11%) em parênquima cerebral, sendo 4 machos e 3 fêmeas; ; 7 (11,11%) em perilinfa das orelhas internas, sendo 4 fêmeas e 3 machos; 7 (11,11%) em linfonodos retrofaríngeos, sendo 6 fêmeas e 1 macho; 6 (9,52%) em bulas timpânicas, sendo 3 fêmeas e 3 machos; 6 (9,52%) em tálamo, sendo 3 machos e 3 fêmeas; 6 (9,52%) em seios frontais, sendo 3 machos e 3 fêmeas; 6 (9,52%) em cavidades nasais, sendo 3 machos e 3 fêmeas; 5 (7,94%) em encéfalo, sendo 3 machos e 2 fêmeas; 5 (7,94%) em mesencéfalo, sendo 3 fêmeas e 2 machos; 4 (6,35%) em lobo occipital sendo 3 fêmeas e 1 macho; 3 em espaço subaracnóideo sendo 2 machos e 1 fêmea; 3 (4,76%) em bulbos oculares, sendo 2 machos e 1 fêmea; 3 (4,76%) linfonodos mandibulares, sendo 2 machos e 1 fêmea; 3 (4,76%) em substância branca, sendo 2 machos e 1 fêmea 2 (3,17%) em nasofaringe e vérmis cerebelar e 1 (1,59%) em etmoturbinados, lobo piriforme, massetérica, membrana timpânica, palato duro, substância cinzenta e vômer (Gráfico 6), indo de acordo com o estudo de Przyborowska *et al.*, 2018 onde a maioria dos felinos submetidos a RM apresentam alterações em sistema ventricular, por outro lado, tais resultados não corroboram com os estudos de Chaves *et al.*, (2017), que concluiu que as estruturas supratentoriais mais acometidas, envolviam a região tálamo-cortical e o tronco encefálico.

Gráfico 6: Formações anatômicas, em pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de crânio, com maior incidência de alterações



Após a realização do teste Qui-quadrado, considerando o nível de confiança de 5%, não se observou correção entre o sexo dos pacientes e a região de incidência de alterações

crânio encefálicas, sendo observado o Coeficiente de Correlação com correção de Yates para o sistema ventricular $P=0,895$; cavidade timpânica $P=0,873$; espaço subaracnóideo dos sulcos corticais $P=0,593$; parênquima cerebral $P=0,8$; linfonodos retrofaríngeos $P=0,9$; seios frontais $P=0,832$; cavidades nasais $P=0,832$; mesencéfalo e conduto auditivo $P= 0,865$; lobo temporal $P= 0,167$; tronco cerebral $P=0,8$; bulas timpânicas e tálamo $P= 0,865$; bulbos oculares, linfonodos mandibulares e substância branca $P=0,875$; perilinfa das orelhas internas $P= 0,8$; encéfalo $P= 0,85$; substancia branca e espaço subaracnóideo $P= 0,875$ e lobo occipital $P= 0,846$. Tal fato, corrobora com os estudos realizados por Korner *et al.*, 2018 e de Hoffman *et al.*, 2021, que demonstram que não existe correlação entre o sexo e as alterações neurológicas apresentadas pelos felinos estudados.

Exames de coluna

Foram tabulados em planilha eletrônica 57 exames de ressonância magnética de coluna em felinos, dos quais 31 (54,39%) são machos e 26 (45,61%) fêmeas (Gráfico 7), indo de acordo com Raimondi *et al.*, 2017 e Mizoguchi *et al.*, 2017 que mostram que a população de machos tende a ser maior que a de fêmeas. Quanto à idade, 12 (21,02%) dos felinos tinham entre 1 a 11 meses de idade, 37 (64,9%) 1 a 10 anos e 11 (14,03%) 10 a 20 anos, sendo a média de 1,22, mediana 1 e o desvio padrão 1,5 (Gráfico 8), indo de acordo com as observações de Mella, *et al.*, 2020 e Negrin; Schatzberg e Platt, 2009, que demonstraram que gatos com idades entre 2 a 8 anos tendem a apresentar mais doenças degenerativas, enquanto felinos com menos de 2 anos tendem a apresentar distúrbios inflamatórios.

Com relação a distribuição etária por sexo, foi possível observar que a maioria dos animais machos estudados estão condensados em um grupo com idades entre 0,8333 e 2 anos, enquanto as fêmeas estão condensadas em um grupo com idades que variam de 0,1666 e 1 ano. Por outro lado, nota-se que a população tanto de fêmeas e machos com idades entre 6 e 19 anos é bem espaçada e distribuída (GRÁFICO 9). Tal informação pode ser justificada pelo fato de que felinos jovens são mais ativos e curiosos que os animais adultos, estando, portanto, mais suscetíveis a traumas. Além disso, as principais doenças congênitas tendem a acometer mais os animais mais jovens, o que reforça a maior concentração destes na distribuição etária, independente do sexo (AMENGUAL-BATLE *et al.*, 2020 e FARKE *et al.*, 2020).

Gráfico 7: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por sexo.



Gráfico 8: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por idade.

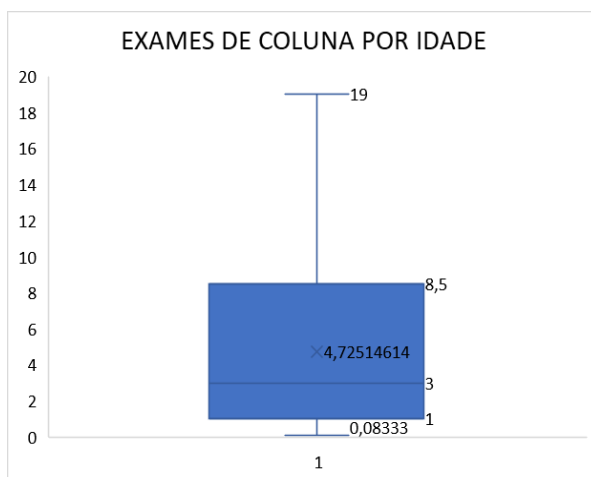
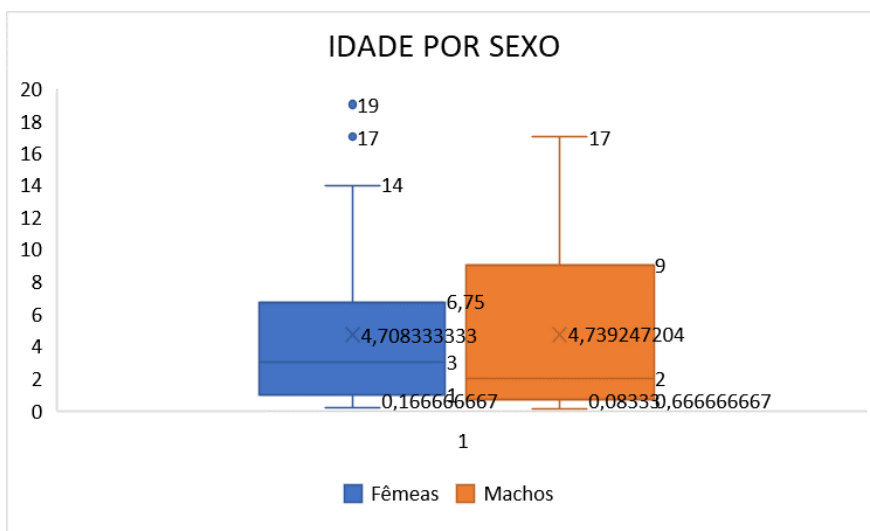
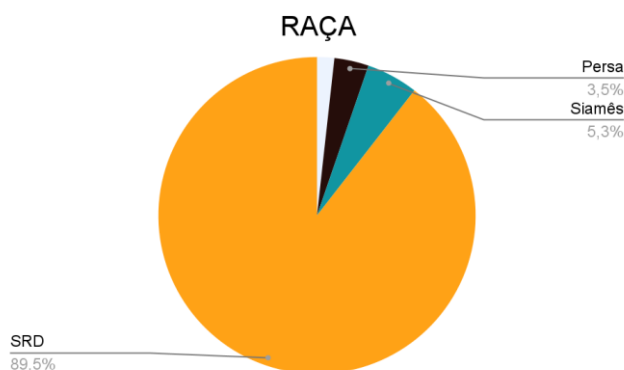


Gráfico 9: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna fêmeas e machos por idade.



Com relação a raça, o grupo de animais sem raça definida corresponde 51 animais (89,47%), seguido pela persa com 2 (5,1%) indivíduos (Gráfico 10), indo de acordo com Canatto *et al.*, 2012 e Onozawa *et al.*, 2021, que afirmam que esses animais tendem a ser predominantes.

Gráfico 10: Pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna por raça.



No que concerne aos segmentos avaliados, o lombossacral corresponde a 25 (32,89%) laudos com alterações, seguido por 21 (27,63%) toracolombar, 17 (22,37%) lombar, 10 (13,16%) cervical, 1 (1,32%) cérvico-torácico, 1 (1,32%) torácico e 1 (1,32%) pelve (Gráfico 11), indo em desacordo com Mendes e Bahr (2013), que concluíram que o segmento mais afetado em gatos é o toracolombar, seguido do segmento cervical.

Dentre os indivíduos com alterações em coluna foram observados: 21 (67,74%) com alteração em medula espinhal, sendo 13 machos e 8 fêmeas; 24 (77,42%) em parênquima medular, sendo 14 machos e 10 fêmeas; 15 (48,39%) em espaço subaracnóideo, sendo 6 fêmeas e 9 machos; 12 (38,71%) em núcleos pulposos dos discos intervertebrais, sendo 7 machos e 5 fêmeas; 10 (32,26%) em canal vertebral, sendo 5 machos e 5 fêmeas; 7 (22,58%) em corpos vertebrais, sendo 4 machos 3 fêmeas (Gráfico 12), tais dados convergem aos estudos de Chaves *et al.*, 2018, cujo levantamento também observou um maior acometimento de lesões em medula espinhal, principalmente em T3-L3.

Gráfico 11: Segmentos avaliados nos pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna.

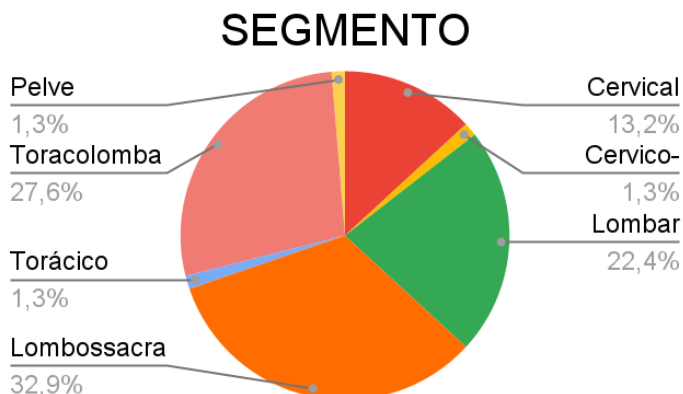
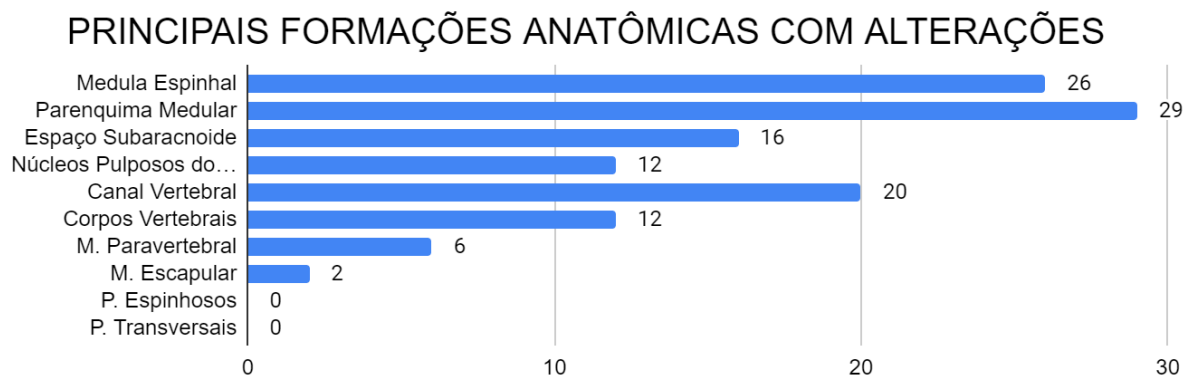


Gráfico 12: Formações anatómicas, em pacientes felinos submetidos a exames de ressonância magnética de coluna, com maior incidência de alterações



Após a realização do teste Qui-quadrado, considerando o nível de confiança de 5%, não se observou correção entre o sexo dos pacientes e a região de incidência de alterações de coluna, sendo observado o Coeficiente de Correlação com correção de Yates para a medula espinhal $P=0,552$, parênquima medular $P=0,8$, espaço subaracnóideo $P=0,835$, núcleos pulposos dos discos intervertebrais $P=0,986$, canal vertebral $P=0,965$, corpos vertebrais $P=0,8$. Tal informação vai de acordo com os estudos realizados por Chaves *et al.*, 2018 que demonstraram que não existe correlação do sexo com as afecções de coluna vertebral nos felinos estudados.

Com os dados alcançados até o momento, não é possível analisar se os felinos domésticos do Distrito Federal seguem um mesmo padrão de distribuição de características que outros estados brasileiros, visto que, no Brasil, não existem muitos estudos com dados

populacionais sobre doenças neurológicas de acordo com as regiões geográficas do país (CHAVES *et al.*, 2018)

6 CONCLUSÃO

Com base nesse estudo, foi possível observar que tanto nos exames de ressonância magnética de crânio, quanto nos de coluna, há uma prevalência de felinos machos, sem raça definida e com idade entre 1 e 10 anos.

Nos exames de crânio, a maioria das alterações foram observadas no sistema ventricular, já nos exames de coluna, as alterações foram predominantemente no segmento lombo-sacral, bem como sua associação com a idade, em que os felinos mais jovens apresentam maior predisposição a essas alterações, entretanto, observou-se que não existe correlação entre o sexo dos pacientes e as alterações observadas nos estudos.

Além disso, durante a elaboração desse estudo, destacou-se que não foram observados achados significativos em 21% (31) dos exames.

Dessa forma, é necessário que estudos epidemiológicos mais aprofundados sejam realizados, a fim de determinar possíveis associações entre as alterações e outros fatores, como sexo e predisposição racial. Ademais, é importante ressaltar a importância da solicitação correta de métodos diagnósticos por parte dos médicos veterinários, a fim de evitar a ocorrência de laudos sem achados significativos, levando a determinação do diagnóstico de forma mais rápida e precisa.

AMENGUAL-BATLE, Pablo; JOSÉ-LÓPEZ, Roberto; DURAND, Alexane; CZOPOWICZ, Michal; BELTRAN, Elsa; GUEVAR, Julien; LAZZERINI, Kali; DE DECKER, Steven; MUÑANA, Karen; EARLY, Peter; MARIANI, Christopher; OLBY, Natasha; PETROVITCH, Nicholas; GUTIERREZ-QUINTANA, Rodrigo. Traumatic skull fractures in dogs and cats: A comparative analysis of neurological and computed tomographic features. **J Vet Intern Med**, v. 34, ed. 5, p. 1975-1985, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32686202/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

BABICSAK, Viviam Rocco. **Estudo tomográfico encefálico de felinos hígidos adultos e idosos**. 2013. p.128. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/98001>. Acesso em: 2 jan. 2022.

BATISTA, Luciana. Como indicar (bem) Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética (RM). **Jornal Integração diagnóstica**, n.1, abril/maio de 2001. Disponível em: <http://www.imaginologia.com.br/dow/exames/Indicacao-TC-RM-Indicacoes.pdf>. Acesso em: 2 mai 2021.

BUENO, Laís Mecilio Cintra. **Estudo Das Enfermidades Encefálicas Diagnosticadas Por Ressonância Magnética**. 2018. p. 61 Tese (doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/180584/bueno_lmc_dr_bot_int_sub.pdf?sequence=10&isAllowed=y. Acesso em: 02 mar 2022.

CANATTO Bianca Davico; SILVA, Elisabete Aparecida; BERNARDI, Fernanda; MENDES, Maria Cristina Novo Campos; PARANHOS, Noemia Tucunduva; DIAS, Ricardo Augusto. Caracterização demográfica das populações de cães e gatos supervisionados do município de São Paulo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.64, n.6, p.1515-1523, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/m3pxGxCvVdLZcqTmZWXbHZK/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 16 jun 2022.

CHAVES, Rafael O; TOGNI, Monique; COPAT, Bruna; FERANTI, João P.S, DA SILVA, Ana P; FRANÇA, Raqueli T, FIGHERA, Rafael A; MAZZANTI, Alexandre. Doenças Neurológicas em Gatos: 155 casos. **Pesq. Vet. Bras**, v.38 n.1, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/VT7cCSMk7HjFG7SPTgvsrKP/?lang=pt#:~:text=Foram%20observados%20155%20gatos%20com,da%20ra%C3%A7a%20persa%20e%20siamesa>. Acesso em: 16 jun 2022.

CRAWFORD, Abbe; STOLL, Alexander; MASIÁN, Daniel Sánchez; SHEA, Anita; MICHAELS, Jennifer; FRASER, Anne Rosemary; BELTRAN, Elsa. Clinicopathologic Features and Magnetic Resonance Imaging Findings in 24 Cats With Histopathologically Confirmed Neurologic Feline Infectious Peritonitis. **J Vet Intern Med**, v. 31, n.5, p. 1477-1486, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28833469/>. Acesso em: 16 jun. 2022.

DA COSTA, Ronaldo C; SAMII, Valerie F. Advanced imaging of the spine in small animals. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract**, v.40, n.5, p.765-790, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20732591/>. Acesso em: 02 mar 2022.

DEL DIGNORE, Francesca; VIGNOLI, Francesco; MARRUCHELA, Giuseppe; SIMEONI, Francesco; TAMBURRO, Roberto; ASTE, Giovanni; DE PASQUALE, Francesco. The potential role of magnetic resonance brain relaxometry in veterinary medicine: a preliminary study. **J Biol Regul Homeost Agents**, v.33, n.6, p.1725-1736, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31696693/>. Acesso em: 28 mar 2022.

DINIZ, Sylvia de Almeida. **Neoplasias intracranianas em cães: uma abordagem diagnóstica**. 2008. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10133/tde-18032008-160911/pt-br.php#:~:text=Neoplasias%20intracranianas%20em%20c%C3%A3es%20uma%20abordagem%20diagn%C3%B3stica> Text=As%20enfermidades%20neurol%C3%B3gicas%2C%20notadamente%20os,idade%20m%C3%A9dia%20de%209%20anos Acesso em: 2 mai. 2021.

DOMINGOS, Thaina Silvano. **Geriatrics e cuidados paliativos na clínica médica de felinos domésticos: relato de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/233854/Monografia%20Thaina%20Silvano%20Domingos.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 jul 2022.

DURAND, Alexane; KEENIHAN, Erin; SCHWEIZER, Daniela; MAIOLINI, Arianna; GUEVAR, Julien; OEVERMANN, Anna; GUTIERREZ-QUINTANA, Rodrigo. Clinical and magnetic resonance imaging features of lymphoma involving the nervous system in cats. 2022. **Journal of Veterinary Internal Medicine** v.36, n.2, p.679-693, 2021.

FARKE, Daniela; KOLECKA, Malgorzata; CZERWIK, Adriana; WRZOSEK, Marcin; SCHAUB, Sebastian; KRAMER, Martin; FAILING, Klaus; JÜRGEN SCHMIDT, Martin. Prevalence of seizures in dogs and cats with idiopathic internal hydrocephalus and seizure prevalence after implantation of a ventriculo-peritoneal shunt. **J Vet Intern Med**, v. 34, ed. 5, p. 1986–1992, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7517859/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

FORREST, Lisa J. Computed tomography imaging in oncology. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.46, n.3, p.499-513, 2016. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26851976/#:~:text=Computed%20tomography%20\(CT\)%20imaging%20has,complete%20tumor%20resection%20is%20possible](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26851976/#:~:text=Computed%20tomography%20(CT)%20imaging%20has,complete%20tumor%20resection%20is%20possible). Acesso em: 30 abr. 2021.

GERMANO, Giorgina Graciela Rosolem; ARRUDA, Vanessa Aparecida; MANHOSO, Fábio Fernando Ribeiro. Aspectos epidemiológicos e principais patologias dos pacientes felinos (*Felis domesticus*) atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília no período de 2007 a 2009. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.9, n.2, p.6-11, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/renata/Downloads/365-Texto%20do%20artigo-336-1-10-20130725.pdf>. Acesso em: 02 mar 2022.

HAGE, Maria Cristina HAGE, Maria Cristina; IWASAKI, Masao; RABBANI, Said; KAMIKAWA, Lilian; CERVANTES, Hernan; BOMBONATO, Pedro; STERMAN, Franklin; OTADUY, Maria. Imagem por ressonância magnética na investigação da cabeça de cães. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.30, n.7, p.593-604, jul. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n7/a14v30n7.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.

HETCH, Silke. **Diagnostic radiology in small animal practice**. 2. ed. Sheffield: 5m Publishing, 2020.

HOFFMANN, Anne-Cécile; RUEL, Yannick; GNIRS, Kirsten; PAPAGEORGIOU, Stella; ZILBERSTEIN, Luca; NAHMANI, Sarah; BODDAERT, Nathalie; GAILLOT, Hugues. Brain perfusion magnetic resonance imaging using pseudocontinuous arterial spin labeling in 314 dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 5, p. 2327-2341, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34291497/>. Acesso em: 15 jun 2022.

HOLLAND, Merrilee; HUDSON, Judith. **Feline diagnostic imaging**. NJ: Wiley Blacwell, 2020.

JACQUES, Aline de Moura; SANTOS, Matheus Borges Rodrigues; RODRIGUES, Vitoria de Oliveira; COSTA, Maria Eduarda Rodrigues; PRIMAZ, Sandy Liara; BECKMANN, Diego Vilibaldo. Doenças neurológicas em cães e gatos atendidos no hospital universitário veterinário da Universidade Federal do Pampa. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v.13, n.3. Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana. Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/110558>. Acesso em: 16 jun 2022.

JARRETA, Georgea Bignarid; ALCOBAÇA, Mayla Magalhães de Oliveira; SUTILO, Mariana Duarte; GAGLIARDO, Karina Martinez. Estudo anatômico por metameria da cabeça e pescoço de cães associado à tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v.17, n.1, p.69-70, 2019. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37872>. Acesso em: 31 mar 2022.

KEANE, Matthew et al. Computed tomography in veterinary medicine: currently published and tomorrow's vision. **InTechOpen**, p.271-289, 2017. Disponível em: <http://eprints.nottingham.ac.uk/id/eprint/42009>. Acesso em: 30 abr. 2021.

KNIGHT, Rebekah; MEESON, Richard L. Feline head trauma: a CT analysis of skull fractures and their management in 75 cats. **J Feline Med Surg**, v. 21, ed. 12, p. 1120-1126, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30571454/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

KÖRNER, Maximilian; ROSS, Malgorzata; MEIER, Valeria S; SOUKUP; Alena; CANCEDDA, Simona; PARYS, Magdalena M; TUREK, Michelle; BLEY, Carla Rohrer. Radiation therapy for intracranial tumours in cats with neurological signs. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, 2018. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X18801032?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&. Acesso em: 15 ago 2022

LONGO, Sara; GOMES, Sergio A; BRIOLA, Chiara; DUFFY, Katherine; TARGETT, Mike; JEFFERY, Nick D; FREEMAN, Paul. Association of magnetic resonance assessed disc degeneration and late clinical recurrence in dogs treated surgically for thoracolumbar intervertebral disc extrusions. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.35, n.1, p.378-387, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33283382/>. Acesso em: 06 de abril de 2022.

LYNCH, Katherine; O'BRIEN, Robert. Magnetic resonance spectroscopy: A review of the current literature and its potential utility in veterinary oncology. **The Veterinary Journal**, v.200, n.2, p.240-247, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24662026/>. Acesso em: 02 mar 2022.

MARRA, Lívia. Censo pet: Cachorros são os preferidos dos brasileiros; gatos, em 3º, têm alta. **Folha de São Paulo**, 30 jun 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/blogs/bom-pra-cachorro/2022/06/censo-pet-caes-lideram-ranking-de-animais-de-estimacao-gatos-tem-alta.shtml?origin=folha>. Acesso em: 10 ago 2022.

MASSEAU, Isabelle.; REINERO, Carol R. Thoracic computed tomographic interpretation clinicians to aid in the diagnosis of dogs and cats with respiratory disease. **The Veterinary Journal**, v.253, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31685132/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

MELLA, Stephanie; CARDY, Thomas Ja; VOLK, Holger; DECKER, Steven De. Clinical reasoning in feline spinal disease: which combination of clinical information is useful?. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.22 n.6, p.521-530, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31251096/>. Acesso em: 10 jul 2022.

MENDES, Daniela S; BAHR, Monica.V. Arias. Traumatismo da medula espinhal em cães e gatos: estudo prospectivo de 57 casos. **Pesq. Vet. Bras**, v.32, n.12, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/YZDGxgzhDfKckL5mY6TgfSx/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun 2022.

MIZOGUCHI, Shunta; HASEGAWA, Daisuke; HAMAMOTO, Yuji; YU, Yoshihiko; KUWABARA, Takayuki; FUJIWARA-IGARASHI, Aki; FUJITA, Michio. Interictal diffusion and perfusion magnetic resonance imaging features of cats with familial spontaneous epilepsy. **Am J Vet Res**, v.78, n.3, p.305-310, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28240946/>. Acesso em: 15 jun 2022.

MOGICATO, Giovanni; CONCHOU, Fabrice; LAYSSOL-LAMOUR, Catherine; RAHARISON, Fidiniaina; SAUTET, Jean. Normal Feline Brain: Clinical Anatomy Using Magnetic Resonance Imaging. *Anatomia, Histologia, Embryologia*. **Journal of Veterinary Medicine**, v.41, n.2, p.87-95, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21919951/>. Acesso em: 30 abr. 2021

NEGRIN, Arianna, SCHATZBERG, Scott; PLATT, Simon. The paralyzed cat. Neuroanatomic diagnosis and specific spinal cord diseases. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.11, n.5, p.361-372, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19389636/>. Acesso em: 10 ago 2022

NEPOMUCENO, Anelise Carvalho; ZANATTA, Rosana; CHUNG, Denise Granato.; COSTA, Paula Ferreira; FELICIANO, Marcus Antonio Rossi; AVANTE, Michelle; LOPES,

Luiza da Silva; CANOLA, Júlio Carlos. Neuroimagem cerebral de gatos domésticos: correlação entre a tomografia computadorizada e a anatomia seccional. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.68, n.5, p.1105-1111, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abmvz/v68n5/0102-0935-abmvz-68-05-01105.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2021.

ONOZAWA, Eri; AZAKAMI, Daigo; SEKI, Seri; HAMAMOTO, Yuji; ISHIOKA, Katsumi. Effect of an Insulation Device in Preventing Hypothermia during Magnetic Resonance Imaging Examinations for Dogs and Cats under General Anesthesia. **Animals (Basel)**, Tokyo, v. 11, n.8, p. 2378, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34438834/>. Acesso em: 15 jun 2022.

OSÓRIO, Luiza da Gama et al. Exames auxiliares como ferramenta no diagnóstico clínico veterinário. **PUBVET**, Rio Grande do Sul, v.11, n.11, p.1123-1128, 2017. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/2650/exames-auxiliares-como-ferramenta-no-diagnoacutestico-cliacutenico-veterinaacuterio>. Acesso em: 2 mai. 2021.

PRZYBOROWSKA, Paulina; ADAMIAK, Zbigniew; HOLAK, Piotr; ZHALNIAROVICH, Yauheni. Comparison of Feline Brain Anatomy in 0.25 and 3 Tesla Magnetic Resonance Images. **Anat Histol Embryol**, v.46, n.2, p.178-186, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ah.12254>. Acesso em: 22 abril 2022.

RAIMONDI, Francesca; SHIHAB, Nadia; GUITIERREZ-QUINTANA, Rodrigo; SMITH, Alex; TREVAIL, Raquel; SANCHEZ-MASIAN, Daniel; SMITH, Pete. Magnetic resonance imaging findings in epileptic cats with a normal interictal neurological examination: 188 cases. **Vet Rec.**, v.180, n.25, p.610, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28386032/>. Acesso em: 15 jun 2022.

SANDE, Alisson; WEST, Chad. Traumatic brain injury: a review of pathophysiology and management. **Journal of veterinary emergency and critical care**, v.20, n.2, p.177-190, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20487246/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

SANTOS, Ivan Felismino Charas Santos. Modalidades de diagnóstico por imagem na Síndrome da Cauda Equina em cães: revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.2, p.8640-8652, 2022. Disponível em: https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/80099928/Modalidades_de_diagnostico_por_imagem_na_Sindrome_da_Cauda-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657285870&Signature=R4~vGfuOC2QP7-58byJK73Jz64vj32lqtIJswwiViVNk5TFXn5X5hko5PXJ6Cz7JDfMkuURiNnOU5IJYFP~103RdMBnms1mQRSJrFnCggNxwiBl-eNEBKcC55cLiJ5FbHlx7myCZCovnetDOVXzftbkCRoZu6SJIUB--oYLVLRoDSu70Uzo3x9z1qaZfbZqSitMgt-yW71FGbG42rObeGduHbdWn6JIGjVFhW~-9aPjfdvFET14ZSviR2EO2k5IM9sIy1mJ~xYDT8k8KePWore~2imxGeXy~rq4J~4oanytvCuOFrrFd4qmYSOKK2CEoQEy15a7h1hK6ffBHDmqA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 8 jul 2022.

SEERAM, Euclid. Computed Tomography: A Technical Review. **Radiol Technol**, v.83, n.3, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29298954/>. Acesso em: 28 mar 2022.

SIEVERT, Christine; RICHTER, Henning; BECKMANN, Katrin; KIRCHER, Patrick R; CARRERA, Ines. Comparison Between Proton Magnetic Resonance Spectroscopy Findings in Dogs With Tick-Borne Encephalitis and Clinically Normal Dogs. **Veterinary Radiology**

& Ultrasound, v.58, n.1, p53-61, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27714889/>. Acesso em: 04 abr 2022.

SLANINA, Meghan C. Atlantoaxial instability. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.46, n.2, p.265-275, 2016.

TOBOLSKA, Angelina; ZBIGNIEW, Adamiak; GLODE, Joanna. Clinical applications of imaging modalities of the carpal joint in dogs with particular reference to the carpal canal. **Journal of Veterinary Research**, v.64, p.189-174, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32258814/>. Acesso em: 30 abr. 2021

THRALL, Donald E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

YOUSAF, Tayyabah; DERVENOULAS, George; POLITIS, Marios. Advances in MRI Methodology. **Int Rev Neurobiol**, v.141, p.31-76, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30314602>. Acesso em: 22 abril 2022