

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**Estudo ultrassonográfico dos Órgãos Abdominais em
Lontra longicaudis (Olfers,1818), ex-situ, no Brasil**

Beatriz de Espírito Augusti

BOTUCATU – SP

- 2022 -

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**ESTUDO ULTRASSONOGRÁFICO DOS ÓRGÃOS ABDOMINAIS
EM *LONTRA LONGICAUDIS* (OLFERS,1818), EX-SITU, NO
BRASIL**

Beatriz de Espírito Augusti

Dissertação apresentada junto
ao Programa de Pós-Graduação
pelo programa de Animais Silvestres para a
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Assoc. Maria Jaqueline Mamprim

BOTUCATU - SP

- 2022 -

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Augusti, Beatriz de Espírito.

Estudo ultrassonográfico dos órgãos abdominais em *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), ex-situ, no Brasil / Beatriz de Espírito Augusti. - Botucatu, 2022

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Coorientador: Mirian Halásc Vac

Capes: 50501038

1. Lontras. 2. Mustelidae. 3. Ultrassom. 4. Preservação pela digitalização.

Palavras-chave: Conservação; Lontra; Mustelídeos; Padronização; Ultrassom.

Nome do Autor: Beatriz de Espírito Augusti

Título: **Estudo ultrassonográfico dos Órgãos Abdominais em Lontra longicaudis (Olfers,1818), ex-situ, no Brasil**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Assoc. Maria Jaqueline Mamprim

Orientadora

Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária.

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Assoc. Cláudia Valéria S. Brandão

Membro da banca: Livre docente

Departamento / Instituição: FMVZ

Prof. Dra. Danuta Pultz Doiche

Membro da banca: Doutora

Departamento / Instituição: Veterinária autônoma

Data da qualificação: 16 de dezembro de 2021.

Data da tese: 18 de abril de 2022.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS AO SUBSÍDIO PESQUISA :

- O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

- Agradecimento à FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), convênio número 01.12.0530.00.

- Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – /PQ 305567/2019-5).

Agradeço primeiramente a Deus que sempre me acompanhou e me deu forças para seguir nesta caminhada acadêmica, mesmo com as dificuldades e despedidas neste prevê caminho da universidade e pós-graduação amadureci e venho amadurecendo muito como ser humano e em minha caminhada cristã. Entre chegadas e partidas, hoje sou grata pela nova família que construí, pela vida da minha mãe Soreny, minha irmã Fernanda, pela alma do meu pai, Fernando Augusti, minha avó querida Carmem Nappo de Espírito e tia Mafalda Nappi, meus avós Maria Inês e Walter Augusti e todos da família e amigos que me acompanharam nesta breve caminhada.

Agradeço a Deus pelo dom da vida do Robert Ribeiro, meu esposo e pai do meu querido filho Fernando. Obrigada por vir me ajudando e me incentivando em meio a rotina de trabalho, família e a vida acadêmica. Obrigada a todos da nossa família.

Agradeço em segundo lugar as lontras, pois sem elas este trabalho não seria possível.

Agradeço imensamente a minha querida orientadora por ter me apoiado desde o início, desde o início de 2017 quando conversamos e decidimos o tema do meu atual trabalho. Por nestes dois anos acreditar no meu trabalho e mesmo com a correria e os contratemplos da vida sempre continuamos firmes neste propósito.

Agradeço com carinho a minha co – orientadora Mirian Vacc, por me acompanhar em algumas colheitas de dados, me auxiliando no início de todo projeto e me orientando presencialmente mesmo com todos os seus compromissos.

Agradeço a Unesp – Botucatu e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia por este período, pelos ensinamentos, as aulas e aprendizados. Mesmo neste tempo de pandemia foi tão eficiente e não ficamos sem o conteúdo das aulas e matérias da pós-graduação.

Agradeço a toda coordenação da Pós – Graduação em Animais Selvagens, desde o momento da minha entrevista até o momento presente e a compreensão pelo momento que vivemos.

Agradeço a toda equipe de colaboradores e profissionais das instituições pela disponibilidade de parceria para este projeto.

À Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo – SP e Governo do Estado de São Paulo.

Ao Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”, Sorocaba – SP.

Ao Projeto Lontra – Florianópolis e Instituto Ekko Brasil .

Ao Zoológico de São Bernardo do Campo e Prefeitura de São Bernardo do Campo.

Agradeço a banca examinadora da qualificação Carmel Rezende Dadalto Scheifer e Shayra Peruch Bonatelli e pela banca examinadora da defesa da tese Prof. Dra. Danuta Pultz Doiche e Prof. Assoc. Cláudia Valéria S. Brandão por aceitarem participar desta banca e me ajudar nesta caminhada em busca do meu aperfeiçoamento profissional e todos os suplentes participantes.

Foram 2 anos intensos para mim, muitas oportunidades profissionais, trabalhos e conciliando com a vida acadêmica e eu sou grata a Deus por não me deixar desistir e agradeço a toda a minha família e amigos que me incentivaram a chegar até aqui e me apoiaram para finalizar este trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos que me ajudaram nesta caminhada.

Sumário

LISTA DE TABELAS.....	I
LISTA DE FIGURAS.....	II
Resumo.....	IV
Abstract.....	VI
1 INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivos Gerais.....	5
2.2 Objetivos Específicos.....	5
REVISÃO DA LITERATURA.....	6
3.1 Características da Lontra.....	7
3.2 Diagnóstico por Imagem – Ultrassonografia.....	9
3.2.1 Ultrassonografia e avaliação dos órgãos.....	9
2 TRABALHO CIENTÍFICO.....	13
RESUMO.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
ÁREA DE ESTUDO.....	17
MATERIAL E MÉTODOS.....	17
Ética, Animais e ambiente de experimentação.....	17
Contenção química para os animais vivos e monitoramento dos parâmetros clínicos.....	18
Hemograma e bioquímica sérica.....	19
Equipamentos e realização do exame ultrassonográfico.....	21
Parâmetros ultrassonográfico avaliados de cada órgão.....	22
Avaliação Estatística.....	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÕES.....	44
CONFLITO DE INTERESSES.....	44
COMITE DE ÉTICA.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

Lista de Tabelas

Tabela 1. Valores de espessura de parede de vesícula urinária. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	24
Tabela 2. Valores de altura de baço em corte longitudinal. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	26
Tabela 3. Valores de espessura de parede de vesícula biliar. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	29
Tabela 4. Valores de espessura de parede de cavidade gástrica. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	31
Tabela 5. Valores de Comprimento de rim esquerdo em corte longitudinal, renículo esquerdo em corte longitudinal e transversal. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	37
Tabela 6: Valores de comprimento de rim direito em corte longitudinal, renículo direito em corte longitudinal e transversal. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.....	37

Lista de Figuras

- Figura 1.:** Imagens fotográficas do monitoramento de parâmetros clínicos e procedimentos anestésico..... 19
- Figura 2.** Venopunção da veia da cauda de *Lontra longicaudis* realizada no Zoológico de São Bernardo do Campo. Etapa importante para verificar os animais saudáveis selecioná-los pesquisa..... 20
- Figura 3.** Preparação do paciente para exame, posicionamento em decúbito dorsal, sem realização da tricotomia, aplicação do álcool e o gel em toda extensão abdominal, para realização do exame..... 21
- Figura 4.** Imagem demonstrativa do procedimento de ultrassom, com animal em decúbito dorsal. Contenção química e anestesia inalatória, monitorado durante todo procedimento..... 23
- Figura 5. A:** Avaliação de conteúdo anecogênico de vesícula urinária. **B:** Avaliação de parede de vesícula urinária, espessura, ecogenicidade e definição de camadas..... 26
- Figura 6.** Avaliação da altura em região hilar, em corte longitudinal. **B:** Avaliação de ecogenicidade Baço x Rim Esquerdo..... 28
- Figura 7. A, B e C:** Ultrassonografia corte transversal, avaliação de bordos, ecogenicidade, ecotextura e vasos hepáticos, vesícula biliar, transdutor linear. **D:** Ultrassonografia corte sagital, relação de ecogenicidade de rim esquerdo e fígado, transdutor linear. **E:** Avaliação de fígado, vesícula biliar e diafragma, utilizando o transdutor convexo, frequência 5 Mhz..... 29
- Figura 8. A:** Ultrassonografia corte transversal, da vesícula biliar transdutor linear. **B:** Ultrassonografia corte longitudinal de vesícula biliar, com mensuração de vesícula biliar e avaliação das camadas da vesícula biliar com o transdutor linear. **C:** Vesícula biliar e diafragma, utilizando o transdutor linear, frequência 10 Mhz. **D:** Vesícula biliar em corte longitudinal, apresentando grande repleção, avaliação de conteúdo

anecogênico homogêneo..... 31

Figura 9. A: Ultrassonografia corte transversal, de cavidade gástrica, transdutor linear, realizando avaliação de camadas (quantidade de camada, ecogenicidade e espessura das camadas). **B:** Ultrassonografia corte com o transdutor linear, realizando a mensuração da espessura de parede de estômago com avaliação das pregas estomacais. **C:** Avaliação de cavidade gástrica em corte longitudinal, em região de corpo de estômago, avaliando conteúdo de repleção (conteúdo heterogêneo amorfo, produtor de sombreamento acústico, entremeada, posterior e conteúdo gasoso, sugerindo conteúdo alimentar)..... 32

Figura 10. Desenho esquemático de um rim multilobulado, com a presença das subunidades denominadas renículos..... 32

Figura 11. Avaliação de rim direito, transdutor localizado em topografia de rim direito, caudal ao lobo hepático direito, fazendo limite também com arco costal direito, última costela, lateralmente e alças intestinais e adrenal medialmente..... 36

Figura 12. A e B: Relação de ecogenicidade entre Rim esquerdo e Baço **C e D:** Corte Longitudinal de um renículo de rim esquerdo. **E e F:** Corte transversal do renículo de rim direito, visualizando região medular e cortical de renículos. **G:** Rim Esquerdo em corte transversal, transdutor linear. **H:** Rim Direito em corte longitudinal com comprimento total..... 34

Figura 13. A: Imagem ultrassonográfica do renículo. **B:** Contornos do renículo e delimitação da pelve. **C:** Desenho esquemático e delimitação (coloração vermelha) do renículo evidenciando região cortical (coloração rosa) e medular (coloração preta), saída de vasos e pelve do renículo em coloração amarelada..... 34

AUGUSTI, B.E. Estudo ultrassonográfico dos Órgãos Abdominais em *Lontra longicaudis* (Olfers,1818), ex-situ, no Brasil. Botucatu, 2023. 56p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO:

O estudo com a fauna silvestres vem crescendo devido ao aumento de espécies ameaçadas juntamente com a degradação ambiental. A lontra (*Lontra longicaudis*) é uma espécie classificada como vulnerável à extinção no Brasil, dentro deste contexto. Portanto esse estudo teve como objetivo obter referências de normalidade das imagens ultrassonográficas dos órgãos abdominais de lontra mantidas sob cuidados humanos, como em zoológicos e instituições de pesquisa legalizadas. Para tanto foram realizados exames ultrassonográficos abdominais em 09 (nove) indivíduos de *Lontra longicaudis* considerados hígidos pelos exames clínicos e laboratoriais. Durante a varredura ultrassonográfica foi visibilizado o estômago com conteúdo líquido, apresentando 5 (cinco) camadas e evidente projeção das pregas gástricas. O fígado de parênquima homogêneo, hiperecótico com contornos e bordos regulares em relação ao rim. A vesícula biliar foi observada com conteúdo anecótico e parede regular e fina (média 0,08cm). Na cavidade abdominal caudal visibilizou-se a bexiga em formato piriforme, de conteúdo anecogênico, parede hiperecótica (medindo entre 0,07cm e 0,19cm) e conteúdo anecótico com alguns ecos. Os rins apresentaram formato lobulado e mais hipoecogênico em relação ao parênquima esplênico e hepático. O exame de ultrassonografia obteve resultados satisfatórios neste estudo, demonstrando a eficiência da técnica para esta espécie e obtendo informações importantes de referências de

imagens ultrassonográficas que poderão ser utilizadas no futuro em exames de manejo rotineiros.

PALAVRAS-CHAVE: lontra, padronização, ultrassom, conservação, mustelídeos.

AUGUSTI, B.E. Ultrasonographic study of the Abdominal Organs in *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), ex-situ, in Brazil. Botucatu, 2022. 55p. Dissertation (Masters) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT:

The study of wild fauna has been growing due to the increase in threatened species along with environmental degradation. The otter (*Lontra longicaudis*) is a specialized species as vulnerable to extinction in Brazil, within this context. Therefore, this study aimed to obtain normality references for the ultrasound images of abdominal organs of otters kept under human care, into zoos and legalized research institutions. For this purpose, abdominal ultrasound examinations were performed in 09 (nine) compared to *Lontra longicaudis* considered healthy by clinical and laboratory tests. During the ultrasound scan, the stomach with liquid content was visualized, with 5 (five) layers and evident projection of the gastric folds. The liver with a homogeneous parenchyma, hyperechoic with regular contours and borders in relation to the kidney. The gallbladder was observed with anechoic content and a regular and thin wall (mean 0.08 cm). In the caudal abdominal cavity, the bladder was seen in a piriform shape, with anechogenic content, hyperechoic wall (measuring about 0.19cm) and anechoic content with some echoes. The kidneys are lobulated in shape and more hypoechoic in relation to the splenic and hepatic parenchyma. The ultrasonography exam obtained satisfactory results in this study, demonstrating an efficiency of the technique for this species, and obtaining

important information from references of ultrasonographic images that can be used in the future in routine management exams.

KEYWORDS: otter, standardization, ultrasound, conservation, mustelids.

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O animal em estudo é a *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) da Ordem *Carnivora* e Família *Mustelidea*, um animal semiaquático que apresenta distribuição populacional na Américas Central e do Sul, exceto no Chile. A produção de conhecimento sobre a espécie é de extrema importância pois a mesma configura posição de espécie vulnerável à extinção em âmbito mundial pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2008), exigindo mais estudos sobre a distribuição geográfica e a população (Rodrigues, A.L, 2013). A espécie figura entre os mamíferos de médio e grande porte que desempenham funções importantes para a manutenção dos ecossistemas (de Carvalho, I. D., 2014).

No conhecimento dos autores poucos trabalhos, com lontras, no Brasil, têm sido realizados, mostrando a importância de estudar a biologia, ecologia, anatomia, ciclos biológicos, populações, desenvolvimento e funcionamento dos rins desses animais subaquáticos, reprodução, inclusive subsidiando os exames bioquímicos e de diagnóstico por imagem. Deste modo o estudo ultrassonográfico, para melhor conhecer e padronizar a imagem ultrassonográfica de seus órgãos são de grande valor e interesse principalmente voltado ao estudo para conservação de espécies ameaçadas.

Os exames de ultrassonografia, tem se mostrado muito eficiente em diversas áreas da medicina veterinária de cães e gatos, e recentemente em expansão de aplicabilidade em animais silvestres na América do Sul (FELICIANO et al.,2010). Esses exames são práticos pois podem ser

realizados a campo, necessitando por vezes apenas de contenção física ou anestésica.

O exame ultrassonográfico, em cães, é considerado uma técnica que pode auxiliar diagnósticos precoces de doenças na rotina clínica de cães, gatos e animais de produção, e por vezes subutilizado em animais silvestres, pois não se observaram ainda estudos consistentes sobre a anatomia ultrassonográfica renal e hepática da *Lontra longicaudis*, e por isso estudos em busca de novas respostas para a conservação desta espécie e de outras das espécies da família Mustelídea são de suma importância.

Não foi observado na literatura consultada estudos ultrassonográficos abdominais em lontras, nem informações sobre referência de normalidade da imagem ultrassonográfica, embora tenha observado raras informações sobre estudos anatomotopográfico.

Portanto, esse estudo teve por objetivo descrever as imagens ultrassonográficas do fígado, vesícula biliar, bexiga, rins, baço e estômago de lontras, consideradas hípidas, pelos exames clínicos e laboratoriais, de forma a compreender melhor suas particularidades anatômicas e referenciar as normalidades das imagens ultrassonográficas.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

Gerais

O objetivo geral deste trabalho é obter imagens ultrassonográficas abdominais (rins e vesícula urinária, baço, fígado, vesícula biliar e estômago) de indivíduos hígidos de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), ex-situ, no Brasil.

Específicos

- Desenvolvimento da técnica ultrassonográfica para exame abdominal em *Lontra longicaudis*
- Localização topográfica de vesícula urinária, mensuração da espessura de parede e caracterização de camadas e aspecto do conteúdo.
- Localização topográfica renais, dimensões (rins direito e esquerdo) relação corticomedular.
- Caracterização topográfica e ultrassonográfica do fígado e vesícula biliar, relações de ecogenicidade.
- Localização, mensuração e avaliação do baço, espessura, relação de ecogenicidade com o fígado.
- Localização de estômago, avaliação de espessura de parede, distinção das camadas e movimentos peristálticos.

REVISÃO DE LITERATURA

REVISÃO DE LITERATURA

Características da Lontra

A lontra (*Lontra longicaudis*, Olfers, 1818) é um carnívoro de hábitos semiaquáticos, ocorrendo no México, América Central e América do Sul, até o norte da Argentina, sendo a única de quatro espécies de lontra, que aparece no Brasil. (FONSECA et al., 1994).

Esta espécie possui corpo alongado, pelos densos e curtos, coloração marrom escurecida e mais clara na região cervical. Os membros locomotores com presença de membranas interdigitais e cauda achatada na extremidade conferindo a lontra a adaptabilidade a vida semiaquática (EMMONS, 1990; SILVA, 1994). Apresentam peso entre 9 a 15 kg, vivem em média na natureza 14 anos e atingem maturidade sexual aos 2 – 3 anos de idade (JAVOROUSKI E PASSERINO, 2014).

Apresentam hábitos noturnos, mas não é raro encontrá-las diurnas, mesmo sendo muito difícil de ser visualizada em seu habitat natural, podem demonstrar características de vocalização e diversas formas de marcação de território como glândulas anais, urina, fezes e secreções e são encontradas em estuários naturais, manguezais, enseadas marinhas, costões marinhos rochosos (PERDINI,1996, UCHÔA et al., 2004) e águas interiores (lagoas e rios) (JAVOROUSKI E PASSERINO, 2014). Desta maneira, segundo Uchôa et al (2004), essa espécie funciona como bioindicadora da existência de um grau de conservação destes ambientes.

Sua saúde e base alimentar podem ser monitoradas e avaliadas por estudos das fezes (coprologia) com análises macroscópicas e microscópicas, coproparasitológico, estudos de marcação odoríferas, tocas e rastros. (UCHÔA et al., 2004).

Esses animais utilizam tocas como abrigo para descanso, proteção, parir, criar seus filhotes, e essas são formadas por raízes de árvores, tocas de outros animais, cavidades naturais entre rochas e segundo Benevicius, (2006) e Javorouski e Passerino, (2014), muitas dessas tocas podem apresentar vegetação ao redor, que funcionam como isolamento térmico (BENEVICIUS, 2006).

A base da alimentação de lontras são: peixes e crustáceos, podendo incluir aves, répteis, pequenos mamíferos e esporadicamente alguns frutos e insetos. (UCHÔA et al., 2004; JAVOROUSKI E PASSERINO, 2014), apresentando segundo Benevicius, 2006, um comportamento oportunista capturando presas que não exigem gasto excessivo energético.

O desmatamento ambiental, construção de hidroelétricas, mineração, agricultura, exploração de gás e óleo e contaminação do seu habitat natural, caça e captura por piscicultores são algumas das ameaças de extinção das lontras (DE ALMEIDA RODRIGUES et al., 2013). Por esses motivos a lontra é considerada uma espécie quase ameaçada de extinção, com declínio de população pela IUCN, 2015, e segundo Cheida et al. (2006) , principalmente em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Segundo Uchôa et al. (2004), existem poucas informações a respeito de sua biologia e conservação, dificultando a elaboração de medidas que visem o seu manejo e conservação.

Diagnóstico por imagem – Ultrassonografia

A ultrassonografia é um método diagnóstico amplamente desenvolvido e estudado em animais domésticos e mais recentemente vem sendo estudado em animais silvestres, aquáticos ou marinhos, já em animais domésticos, o exame ultrassonográfico abdominal está bem estabelecido além de seu notório auxílio como meio diagnóstico. (BARRETO, 2015)

A escolha do transdutor depende do porte do paciente e da técnica de varredura. Sendo as frequências mais utilizadas em cães e gatos de 5 (cinco) e 7,5 (sete e meio) Mhz e o posicionamento padrão desses animais para o exame é em decúbito dorsal, lateral direito e esquerdo, onde cada órgão pode ser avaliado em sua topografia habitual (CARVALHO, 2016).

Ultrassonografia e avaliação dos órgãos

No sistema urinário, são avaliados: os rins, os ureteres, a bexiga urinária e a uretra. Faz-se a avaliação da imagem sonográfica completa dos rins de cães e gatos hípidos, pelos cortes sagital, longitudinal, dorsal e transversal, localizando a cápsula renal que se apresenta ecogênica, sendo a região cortical mais ecogênica que a região medular e o complexo ecogênico central (porção mais central), correspondendo a pelve renal e a gordura peripélvica. Os ureteres normais não são visibilizados no exame ultrassonográficos, costumeiramente, apenas se há alguma alteração (ELLENPORT, 1986).

Já a vesícula urinária, deve ser avaliada em corte longitudinal e transversal, sendo medida sua parede quando está com grau de preenchimento moderado. Sua avaliação sonográfica em cães e gatos hígdos faz-se pelos planos longitudinal e transversal, para avaliação completa de trígono, porção média e polo caudal, a parede da bexiga é formada por quatro camadas histológicas serosa (hiperecogênicas), três camadas musculares (hipoecogênica), e a mucosa(hiperecogênicas) e o lúmen vesical deve ser anecogênico e homogêneo (VAC, 2016).

O baço é um órgão parenquimatoso e muito avaliado na ultrassonografia de pequenos animais, sendo melhor avaliado com o animal posicionado em decúbito dorsal ou lateral direito, sendo recomendado apenas contenção física, pois a contenção química com determinados anestésicos causam relaxamento de musculatura lisa e como consequência congestão da polpa vermelha, causando esplenomegalia E sua avaliação é realizada em toda a extensão do quadrante cranial esquerda do abdômen, em plano longitudinal e transversal. (CUCCOVILLO, 2002; TANNOUZ, 2016). Na avaliação sonográfica em cães e gatos saudáveis, avalia-se a cápsula que se apresenta fina e ecogênica, seu parênquima apresenta granulação evidente, pela presença das trabéculas, com ecotextura homogênea, mais densa e fina que o fígado e da gordura falciforme, sendo considerado hiperecogênico em relação ao córtex renal e ao parênquima hepático e hipoecogênico em relação a gordura do seio renal. (PARTINGTON & BILLER, 1996). Avaliando-se no mesmo plano esses órgãos para comparação de ecogenicidade (TANNOUZ, 2016). Das alterações de dimensões que se pode encontrar neste órgão são, aumento ou diminuição de tamanho, correlacionados com os dados clínicos do paciente.

O fígado é um órgão parenquimatoso, formado por lobos, em cães é formado por quatro lobos e quatro sublobos, localizado abaixo do gradil costal, a extremidade cranial do fígado se inicia no nível do 6º espaço intercostal e se estende caudalmente até o 11º espaço intercostal, sendo que a porção mais caudal do fígado é representada pelo processo caudado do lobo caudado (NAYLAND et al., 1989; NYLAND et al., 1995; CARLISLE et al., 1995; MAMPRIM E SARTOR, 2016). Sua ecotextura em cães e gatos é uniforme e homogênea, sendo mais grosseira que o baço, apresentando contornos lisos e margens de ângulos agudos (STANTILLI, 1993, MAMPRIM E SARTOR, 2016), o parênquima hepático normalmente apresenta ecogenicidade moderada, intermediária, igual ou discretamente maior em relação ao córtex renal e menor em relação ao baço e ao ligamento falciforme.

Já a vesícula biliar fica localizada entre o lobo medial direito e o quadrado, sendo observada no 7º espaço intercostal, da região ventrolateral direita, tendo formato ovalado ou piriforme. Os ductos biliares se unem para formar o ducto hepático. A irrigação hepática, segundo Mamprim e Sartor (2016) é formada por um sistema duplo composto pelo sistema portal e pelas artérias hepáticas.

Na avaliação sonográfica hepática é necessário realizar toda a varredura hepática, avaliando dimensões, formas, contornos, bordos, ecogenicidade, ecotextura e evidências de vasos. O exame ultrassonográfico do fígado é difícil por ter muitos lobos e ser grande, e por esse motivo recomenda-se realizar a avaliação em vários planos de varredura, transversos, sagitais e dorsais. (NAYLAND et al., 1995; MAMPRIM E SARTOR, 2016).

O estômago é localizado topograficamente caudal ao fígado atravessando a cavidade abdominal perpendicularmente a coluna sendo avaliado a espessura de parede, e conteúdo de repleção, movimentos peristálticos. Sua avaliação pela imagem sonográfica em cães e gatos hígdos se dá pera visualização da camada mais externa, a serosa (hiperecóico), muscular própria (hipoecóica), submucosa (hiperecóico), até a camada mais interna denominada mucosa (hipoecóica) (PENNINCK, 2008; FROES, 2016). Segundo Penninck, 2002, o grau de preenchimento gástrico interfere na medida de espessura de parede, onde deve-se mensurar entre as rugas gástricas para não superestimar medidas.

TRABALHO CIENTÍFICO

CAPÍTULO 2

Estudo ultrassonográfico dos Órgãos Abdominais em *Lontra longicaudis* (Olfers,1818), ex-situ, no Brasil.

AUGUSTI, B.E.; MAMPRIM, M.J.

Trabalho a ser apresentado seguirá as normas do Anatomy, Histology, Embryology Journal.

RESUMO:

Uma vez que as lontras (*Lontra longicaudis*) são consideradas uma espécie vulnerável à extinção no mundo, e no intuito de contribuir com a manutenção da espécie, o presente estudo teve como objetivo obter referências de normalidade ultrassonográficas dos órgãos abdominais desses animais, mantidos sob cuidados humanos em instituições legalizadas. Para tanto foram realizados exames ultrassonográficos abdominais em nove indivíduos de *Lontra longicaudis* considerados hígidos pelos exames clínicos e laboratoriais. Na varredura ultrassonográfica foi visibilizado o estômago com conteúdo anecogênico homogêneo em pequena quantidade, com parede apresentando cinco camadas espessura média de 0,28cm e evidente projeção das pregas gástricas. Baço proporcionalmente grande em relação ao abdômen com textura homogênea e espessura média de 1,37cm (+/- 0,26cm)cm na região hilar. A relação de ecogenicidade entre baço, fígado e rim foram semelhantes aos dos animais domésticos O fígado demonstrou parênquima homogêneo, com contornos e bordos regulares e ecogenicidade maior que a córtex renal. A vesícula biliar foi observada com conteúdo anecóico e parede de espessura média 0,08cm, e mucosa regular. Na cavidade abdominal caudal visibilizou-se a bexiga em formato piriforme, de conteúdo anecogênico, parede hiperecólica (medindo entre 0,09cm e 0,11cm). Os rins apresentaram formato multilobulado e córtex mais hipoecogênica em relação ao parênquima esplênico e hepático, tendo comprimento longitudinal médio de 6,18 cm para o rim esquerdo e 6,27cm para o rim direito. O exame de ultrassonografia obteve resultados satisfatórios neste estudo, demonstrando a eficiência da técnica para esta espécie e obtendo informações importantes de

referências ultrassonográficas peculiares que poderão ser utilizadas no futuro em exames de manejo em avaliação sanitária de animais e em estudos e diagnóstico de doenças.

Palavras-chave: Padronização, ultrassom, conservação, mustelídeos, rins.

INTRODUÇÃO

A Lontra longicaudis (Olfers, 1818) da Ordem Carnívora e Família Mustelidea, é um animal semiaquático que apresenta distribuição populacional na Américas Central e do Sul, exceto no Chile. Como característica possui corpo alongado, pelos densos e curtos, coloração marrom escurecida e na região cervical mais clara, os membros locomotores possuem membranas interdigitais e cauda achatada na extremidade que confere a lontra uma adaptabilidade a vida semiaquática (EMMONS, 1990; SILVA, 1994). Esses animais também apresentam peso entre 9 a 15 kg, atingem maturidade sexual entre 2 a 3 anos e vivem em média 14 anos na natureza (JAVOROUSKI E PASSERINO, 2014). A Lontra longicaudis figura entre os mamíferos de médio e grande porte com funções importantes na manutenção dos ecossistemas (DE CARVALHO, et al., 2014).

Alguns fatores que podem levar à extinção de animais silvestres, tais como o desmatamento ambiental, construção de hidroelétricas, mineração, agricultura, exploração de gás, óleo, caça e captura por piscicultores, também afetam as lontras (DE ALMEIDA RODRIGUES et al., 2013). Esses motivos contribuem para a classificação das lontras como espécie vulnerável à extinção em âmbito mundial pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2008), com declínio de população pela IUCN, 2015, principalmente em

Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (CHEIDA et al., 2006), sendo, portanto, a produção de conhecimento, sobre a espécie de extrema importância.

Segundo Uchôa et al. (2004), existem poucas informações a respeito da biologia e conservação desse animal, dificultando a elaboração de medidas que visem o seu manejo e preservação, sendo assim a produção de conhecimento sobre esta espécie é de extrema valia (Rodrigues, A.L, 2013). Ao conhecimento dos autores poucos trabalhos, referentes as lontras no Brasil, têm sido realizados, deste modo o estudo ultrassonográfico, para melhor conhecer e obter referências de normalidade ultrassonográfica de órgãos, são de grande valor e interesse principalmente sob a ótica da conservação de espécies ameaçadas

Destaca-se que pela ausência de informações de dados específicos geralmente os radiologistas utilizam as informações de cães e gatos para aplicabilidade em animais silvestres na América do Sul (FELICIANO et al.,2010), deve-se sempre considerar as peculiaridades anatômicas próprias e alguns exames comparativos podem fornecer diagnósticos falso positivos. E neste contexto destaca-se o valioso auxílio dos exames ultrassonográficos, que muitas vezes diagnosticam alteração nos órgãos, como fígado e rins, antes mesmo dos exames laboratoriais(MAMPRIM e SARTOR, 2014).

Diante desses fatores, o presente estudo tem por objetivo obter referências de normalidade das imagens ultrassonográficas dos órgãos abdominais (rins e vesícula urinária, baço, fígado, vesícula biliar e estômago) de indivíduos hígidos de *Lontra longicaudis* (Olfers,1818), ex-situ, no Brasil, a

fim de que essas informações contribuam para subsidiar diagnóstico fidedignos com relação à essa espécie.

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em parceria com instituições zoológicas e de pesquisa do estado de São Paulo e Santa Catarina, Brasil, que liberaram os animais para realizarmos os exames nas instituições seguindo protocolos distintos entre as instituições, e sendo todos os animais mantidos sob cuidados humanos. Os exames foram realizados de 2020 e 2021

MATERIAL E MÉTODOS

Ética, animais e ambiente de experimentação

O presente estudo foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no uso de Animais (CEUA) da UNESP, campus Botucatu, São Paulo, Brasil, pelo protocolo nº 0175/2019 CEUA e aprovada pelo SISBIO, nº 72701-1, 72707-2 e 72707-3. Foi realizado em parceria com Zoológico de São Bernardo do Campo,

Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Projeto Lontra – Florianópolis e Zoológico de Sorocaba, de acordo com a disponibilidade os indivíduos.

Foram avaliados 11 animais mantidos sob cuidados humanos, distribuídos em 6 machos e 5 fêmeas.

Selecionou-se 9 indivíduos da espécie *Lontra longicaudis*, sendo 04 machos e 05 fêmeas, para o presente trabalho, de acordo com a disponibilidade de obtenção durante o período de realização do projeto. Como critério de inclusão, foram aceitos animais hígidos, machos ou fêmeas, sem alterações clínicas, sem alterações em hemograma e bioquímico, segundo informações de relatórios pretéritos de manejo da instituição de origem.

Contenção química para os animais vivos e monitoramento dos parâmetros clínicos

Para efetuar os exames físicos, colheitas de exames de sangue e de imagem, as lontras foram submetidas à anestesia geral. Após jejum alimentar de 08 horas, foi administrada anestesia por via intramuscular, conforme o manejo de cada instituição, em geral, associações de cetamina e midazolam, atropina, diazepam e manutenção com isoflurano. Foram mensurados a cada dez minutos os parâmetros: temperatura retal, frequências cardíacas e respiratórias, capnografia e oximetria (Figura 1).



Figura 1: Imagens fotográficas do monitoramento de parâmetros clínicos e procedimentos anestésico.

Hemograma e bioquímica sérica

Foram colhidas as amostras de sangue para avaliação do hemograma completo e perfil bioquímico renal (uréia, creatinina) e hepático (ALT, FA, AST). As amostras foram colhidas após a contenção química e estabilização dos indivíduos na mesa do ambulatório, selecionando assim os animais hígidos e sem alterações hematológicas e bioquímicas, seguindo valores de referências da espécie da *Lontra canadensis* para seleção e entrada dos indivíduos no presente trabalho, Diante desses critérios foram selecionados 9 indivíduos da espécie *Lontra longicaudis*, sendo 04 machos e 05 fêmeas.

Foram colhidos 2 ml de sangue de cada indivíduo, por meio da venopunção da veia jugular ou caudal, conforme cada protocolo de colheita

local. O sangue foi acondicionado em micro tubos contendo EDTA e tubos sem anticoagulante (figura 2).

O sangue total foi enviado ao laboratório em no máximo 24 horas após a coleta, permanecendo refrigerado até a realização do hemograma. O soro obtido do segundo tubo, foi armazenado em alíquotas de 0,5 ml para posterior análise laboratorial nos respectivos laboratórios conveniados de cada instituição e os resultados foram enviados para banco de dados da presente pesquisa.

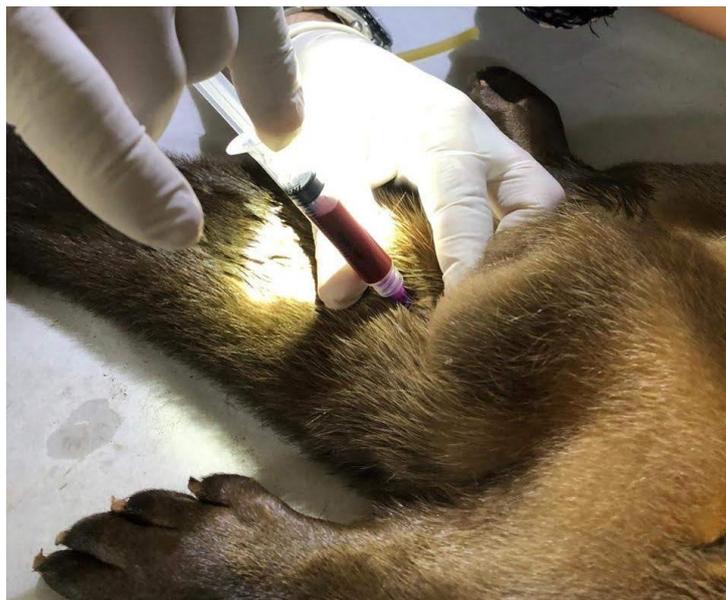


Figura 2: Venopunção da veia da cauda de *Lontra longicaudis* realizada no Zoológico de São Bernardo do Campo. Etapa importante para verificar os animais saudáveis selecioná-los pesquisa.

Equipamentos e realização do exame ultrassonográfico

Foi realizada a padronização da técnica ultrassonográfica, utilizando o ultrassom modelo LOGIG V2 – da empresa Ge Heath Care, com transdutor linear frequência de 8 – 13 MHz e transdutor convexo de frequência 2 – 5 MHz e o aparelho Logic E. O transdutor envolvido em plástico filme e utilizando uma fina camada de gel para proteção do equipamento.

O exame durou em média 30 minutos e foi realizado sem a tricotomia, pois os animais precisam da pelagem para nadar e manter a termorregulação do corpo.

Foi utilizado uma mistura de gel a base de água e álcool isopropílico (1:1) em toda extensão de abdômen ventral para varredura na região epigástrica, mesogástrica e hipogástrica. A varredura abdominal seguiu sempre a mesma ordem iniciando pela vesícula urinária, rins, baço, estômago, fígado e vesícula biliar, e nesse momento os órgãos foram analisados quanto a espessura da parede, contorno, tamanho, bordos, ecotextura e ecogenicidade. (figura 3).



Figura 3: Preparação do paciente para exame, posicionamento em decúbito dorsal, sem tricotomia, aplicação do álcool e o gel em toda extensão abdominal.

Parâmetros ultrassonográficos avaliados de cada órgãos.

Em específico a vesícula urinária foram analisadas quanto informações: de espessura de parede, ecogenicidade, quantidade e definição de camadas da parede, avaliação do aspecto do líquido vesical quanto a presença ou ausência de pontos ecogênicos.

Na avaliação de baço foi mensurada a espessura no corte longitudinal na região de hilo, ecogenicidade do parênquima relativa entre baço e fígado, ecotextura e aspecto de bordos.

Na avaliação do estômago foram mensuradas a espessura, ecogenicidade, quantidade e definição das camadas da parede, quantidade e conteúdo luminal do estômago.

Na avaliação renal foram realizadas as medidas de comprimento renal em planos longitudinais, sempre que possível, avaliação estruturalmente dos rins multilobulados, relação de ecogenicidade entre córtex renal, baço e fígado. E mensuração de tamanho dos renículos renais (Barbosa et al., 2016).

No fígado foi realizada a avaliação dos bordos e contornos, ecotextura e ecogenicidade do parênquima.

A vesícula biliar foi analisada quanto a repleção, característica do conteúdo luminal e espessura de parede.

Avaliação Estatística

A análise estatística foi composta por análises descritivas das variáveis numéricas, a partir de mensurações anatômicas (tamanho, comprimento,

espessura, largura, volume), determinando valores de média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos.

Resultados

Todos os protocolos anestésicos conforme, assegurando a conduta de cada local de experimentação, permitiram a total contenção dos pacientes e recuperação do paciente com média de 60 minutos. Não foram detectados sinais de excitação ou qualquer desconforto pós-anestésico (Figura 4).



Figura 4: Imagem demonstrativa do procedimento de ultrassom, com animal em decúbito dorsal. Contenção química e anestesia inalatória, monitorado durante todo procedimento.

Após a seleção, totalizaram-se 9 (nove) de 11 (onze) animais, os quais não apresentaram alterações físicas e clínicas, hematológicas e bioquímicas,

segundo os laudos de sanidade reapresentados, portanto selecionados para o presente trabalho.

A vesícula urinária da maioria das lontras avaliadas neste projeto apresentou pouco ou nenhuma repleção, após a contenção física e química, no início dos exames. A maioria dos animais urinaram e / ou defecaram no momento da contenção física.

Na anatomia ultrassonográfica observou-se vesícula urinária localizada em abdômen caudal, cranialmente da abertura genital nas fêmeas e machos avaliados. E a espessura da parede dependeu do grau de repleção da vesícula urinária, medindo cerca de 0,10cm (+ - 0,03cm) (tabela 1).

Tabela 1: Valores de espessura de parede de vesícula urinária. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.

Animal Amostrado	Vesícula Urinária Espessura de Parede - cm
1	0,12
2	0,07
3	0,1
4	0,14
5	0,16
6	0,09
7	0,07
8	0,07
9	0,08
Média	0,10
Desvio padrão	0,03
Erro padrão da média	0,01
Limite inferior	0,09
Limite superior	0,11

A aparência ultrassonográfica da vesícula urinária em lontra assemelha-se a de outros animais domésticos, mostrando-se pouco repleta por conteúdo anecogênico e paredes com presença de pelo menos três camadas caracterizadas, composta por serosa (hiperecótica), camada muscular (hipoecótica) e serosa (hiperecótica). Portanto apresentou-se com boa definição de camadas, paredes regulares em moderada repleção, na avaliação com transdutor linear e frequência média de 10 Mhz (Figura 5 A e B).

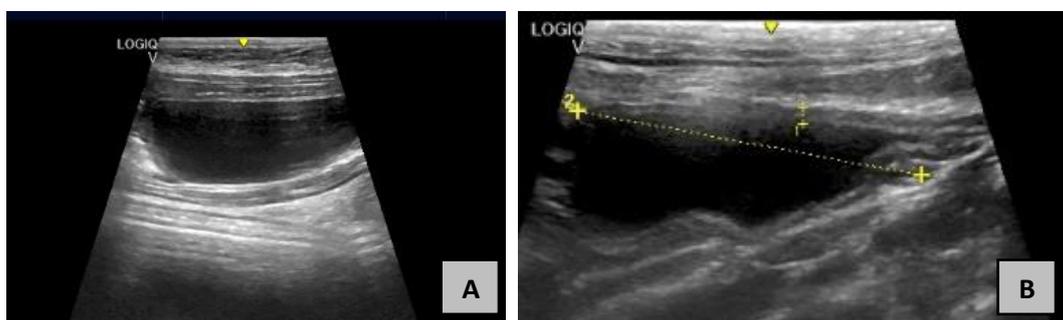


Figura 5: **A:** Avaliação de conteúdo anecogênico de vesícula urinária. **B:** Avaliação de parede de vesícula urinária, espessura, ecogenicidade e definição de camadas.

O baço foi localizado ultrassonograficamente em porção cranial ao rim esquerdo e caudal ao lobo hepático esquerdo, envolto por cápsula hiperecogênica, regular e lisa. Apresentou região de cabeça próxima a curvatura do estômago, a região de corpo e cauda estavam próximas a linha média sobre a borda do arco costal, mantendo-se ao longo da região abdominal esquerda (figura 6. Ao exame ultrassonográfico esplênico foi detectado um órgão parenquimatoso de ecotextura homogênea, cápsula ecogênica, bordos afilados e regulares apresentando ecogenicidade aumentada em relação ao rim esquerdo e ao fígado. Tamanho variável podendo estar relacionado, no presente trabalho aos diferentes protocolos

anestésicos utilizados ou por naturalmente apresentarem esta característica esplênica.

Nos exames realizados, o transdutor para melhor avaliação esplênica foi o linear, na frequência média de 8,0 – 10,0 Mhz, dependendo do tamanho do animal e apresentou tamanho variável medindo em média 1,37cm (+/- 0,26cm) de altura em corte longitudinal em região de hilo esplênico (Tabela 2).

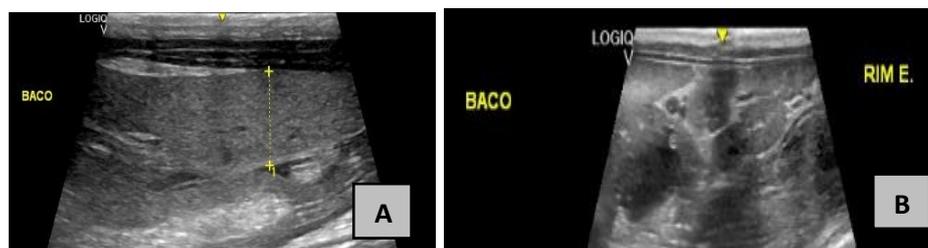


Figura 6: **A:** Avaliação da altura em região hilar, em corte longitudinal. **B:** Avaliação de ecogenicidade Baço x Rim Esquerdo.

Tabela 2: Valores de altura de baço em corte longitudinal. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.

Animal Amostrado Adulto	Baço – altura em corte longitudinal - cm
1	1,4
2	1,29
3	1,67
4	1,27
5	1,88
6	1,22
7	1,37
8	0,99
9	1,28
Média	1,37
Desvio padrão	0,26
Erro padrão da média	0,11
Limite inferior	1,27
Limite superior	1,48

Na anatomia ultrassonográfica do fígado não foi possível visibilizar a divisão entre lobos hepáticos, mas sugere-se possibilidade de identificar lobos hepáticos esquerdo, médio e direito. O transdutor foi posicionado na região caudal a apófise xifóide e direcionando 45° cranialmente para realizar os planos de exames, corte transversal, sagital e longitudinal dos lobos hepáticos. As melhores imagens hepáticas foram observadas com transdutor linear na frequência média de 8 Mhz e em animais com peso superior a 8kg, as melhores imagens foram avaliadas com transdutor convexo na frequência média de 5 Mhz, realizando assim avaliação hepática e diafragmática em diferentes planos de avaliação (figura 7).

A relação de ecogenicidade hepática possível de avaliação foi: entre baço e lobo hepático esquerdo e rim direito e lobo hepático direito em alguns casos foi possível realizar a relação de lobo hepático esquerdo com rim esquerdo, porém variou muito com a condição de escore corporal e repleção do estômago desses animais.

Desta maneira, das características ultrassonográficas hepáticas avaliadas foi possível realizar a identificação de: parênquima homogêneo, ecogenicidade aumentada em relação ao rim direito e diminuída em relação ao baço, na maioria dos exames realizados.

Tentou-se avaliar a arquitetura vascular hepática, porém não foi possível devido ao curto espaço de tempo que o animal ficava anestesiado.

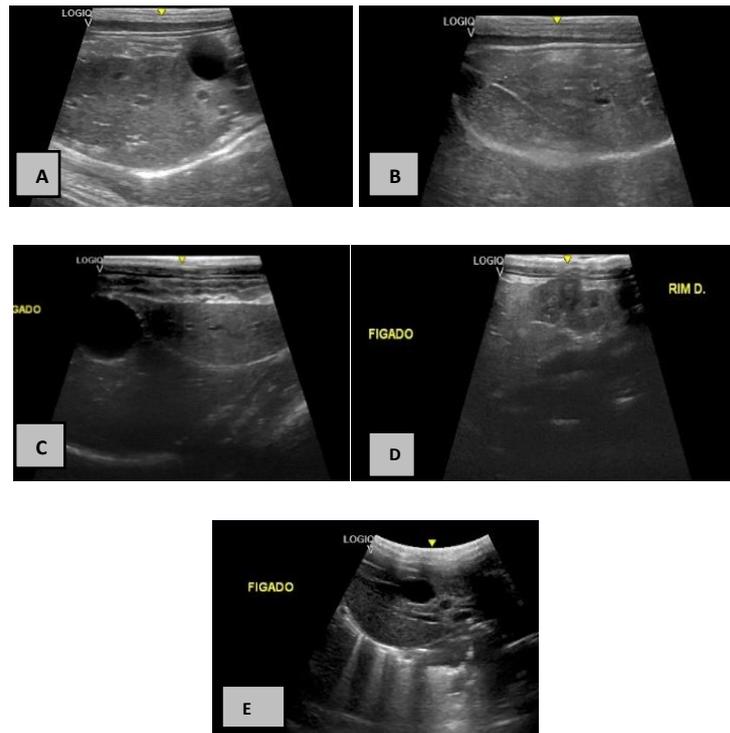


Figura 7: **A, B e C:** Ultrassonografia corte transversal, avaliação de bordos, ecogenicidade, ecotextura e vasos hepáticos, vesícula biliar, transdutor linear. **D:** Ultrassonografia corte sagital, relação de ecogenicidade de rim esquerdo e fígado, transdutor linear. **E:** Avaliação de fígado, vesícula biliar e diafragma, utilizando o transdutor convexo, frequência 5 Mhz.

A vesícula biliar apresentou-se em anatomia ultrassonográfica a direita da linha média, na região ventrolateral direita. Foi observada com formato ovalado a arredondado, em corte transversal e formato piriforme em corte longitudinal repleta por conteúdo anecogênico homogêneo, como constatado na maioria dos carnívoros estudados.

A parede da vesícula biliar apresentou-se fina e regular, hiperecólica e sua medida de parede variou entre 0,06cm e 0,11cm, com média de 0,09cm ($\pm 0,05$ cm) de espessura de parede (Tabela 3), conforme seu grau de repleção, nos animais estudados. O melhor transdutor para sua avaliação e caracterização foi o linear com frequência média de 10Mhz (figura 8).

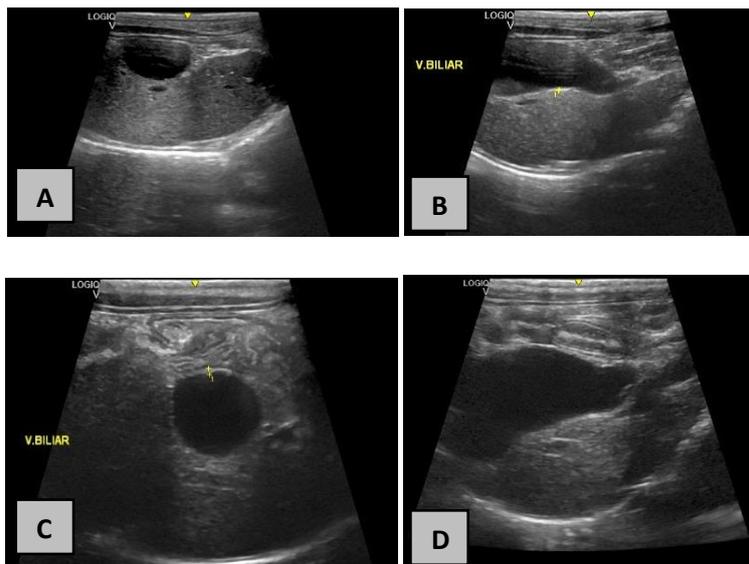


Figura 8: **A:** Ultrassonografia corte transversal, da vesícula biliar transdutor linear. **B:** Ultrassonografia corte longitudinal de vesícula biliar, com mensuração de vesícula biliar e avaliação das camadas da vesícula biliar com o transdutor linear. **C:** Vesícula biliar e diafragma, utilizando o transdutor linear, frequência 10 Mhz. **D:** Vesícula biliar em corte longitudinal, apresentando grande repleção, avaliação de conteúdo anecogênico homogêneo.

Tabela 3: Valores de espessura de parede de vesícula biliar. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior

Animal Amostrado Adulto	Vesícula Biliar Espessura de parede - cm
1	0,11
2	0,09
3	0,06
4	0,19
5	0,08
6	0,12
7	0,07
8	0,09
9	0,03
Média	0,09
Desvio padrão	0,05
Erro padrão da média	0,02
Limite inferior	0,07
Limite superior	0,11

A cavidade gástrica pela anatomia ultrassonográfica encontra-se caudal ao fígado e a região xifoide, atravessando a cavidade abdominal em eixo perpendicular a coluna vertebral. Sendo observado região antral e de corpo de estômago mais direcionada em antímero esquerdo e região de piloro mais em medial, também com direcionamento craniocaudal, tendendo ao antímero esquerdo, porém sugere-se maiores estudos anatômicos em relação a este tema. Uma das suas particularidades foi a imagem de projeções como as pregas gástricas, principalmente quando o estômago estava quase vazio e preenchido por líquido, devido ao tempo de jejum pré-anestésico já citado. No presente estudo foi possível caracterizar principalmente conteúdo estomacal líquido anecogênico com poucos puntiformes em suspensão e em alguns animais conteúdo gasoso.

As camadas estomacais foram caracterizadas: sequência da mais interna para mais externa como: face da mucosa (hiperecogênica), mucosa (hipoecogênica), submucosa (hiperecogênica), muscular própria (hipoecogênica) e serosa (hiperecogênica), camada mais externa, totalizando assim 5 (cinco) camadas (figura 9) e a motilidade estomacal se manteve durante todo o exame, porém não foi possível avaliar os movimentos peristálticos no presente trabalho.

A melhor técnica para avaliação das camadas e espessura de parede e foi com o transdutor linear na frequência média de 8 – 10 Mhz, dependendo do escore corporal do animal, apresentando mensuração média de 0,4cm de espessura de prede (Tabela 4).



Figura 9 A: Ultrassonografia corte transversal, de cavidade gástrica, transdutor linear, realizando avaliação de camadas (quantidade de camada, ecogenicidade e espessura das camadas). **B:** Ultrassonografia corte com o transdutor linear, realizando a mensuração da espessura de parede de estômago com avaliação das projeções 'papiliformes'. **C:** Avaliação de cavidade gástrica em corte longitudinal, em região de corpo de estômago, avaliando conteúdo de repleção (conteúdo heterogêneo amorfo, produtor de sombreamento acústico, entremeadada, posterior e conteúdo gasoso, sugerindo conteúdo alimentar).

Tabela 4: Valores de espessura de parede de cavidade gástrica. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.

Animal Amostrado Adulto	Cavidade gástrica Espessura de parede - cm
1	0,38
2	0,31
3	0,27
4	0,39
5	0,32
6	0,18
7	0,28
8	0,15
9	0,28
Média	0,28
Desvio padrão	0,08
Erro padrão da média	0,03
Limite inferior	0,25
Limite superior	0,32

O rim esquerdo foi localizado topograficamente caudal o lobo hepático esquerdo e medialmente a face visceral da cauda do baço, cranialmente ao ovário esquerdo, no caso das fêmeas. Já o rim direito localizado caudal ao lobo

hepático direito, lateralmente as alças intestinais de duodeno e jejuno e cranialmente ao ovário direito, no caso das fêmeas (figura 11).

Os rins das lontras apresentaram-se se aspecto lobulado, apresentando subdivisões denominadas renículos (figura 10 e 13).

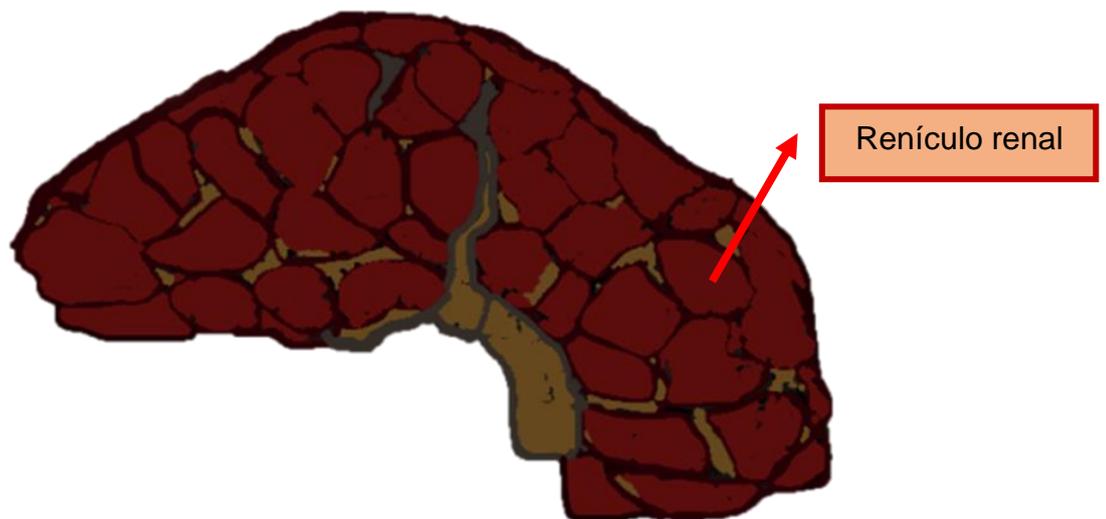


Figura 10 : Desenho esquemático de um rim multilobulado, com a presença das subunidades denominadas renículos.

Pela avaliação ultrassonográfica foi possível mensurar o comprimento total dos rins em corte longitudinal (figura 12). E avaliação dos renículos em corte transversa e longitudinal.

Sendo possível avaliar os tamanhos de comprimento renal em corte longitudinal, valores dos renículos em corte longitudinal e transversal (figura 12). Como resultados obtive: para rim esquerdo em corte longitudinal, comprimento total: limite inferior de 5,5cm com limite superior de 6,60cm e média de 6,18cm de comprimento total; renículo esquerdo em corte longitudinal com limite inferior de 1,17cm e limite superior de 1,47cm de comprimento e média de 1,32cm de comprimento em corte longitudinal e renículo esquerdo em

corde transversal com limite inferior de 0,98cm e limite superior de 1,21cm de comprimento, apresentando média de 1,10cm de comprimento em corte transversal. Já para rim direito em corte longitudinal, comprimento total: limite inferior de 5,81cm com limite superior de 6,67cm e média de 6,27cm de comprimento total; renículo direito em corte longitudinal com limite inferior de 1,24cm e limite superior de 1,47cm de comprimento e média de 1,37cm de comprimento em corte longitudinal. Renículo direito em corte transversal com limite inferior de 0,82cm e limite superior de 0,98cm de comprimento, apresentando média de 0,90cm de comprimento em corte transversal (tabela 6).

O transdutor utilizado para a visualização de comprimento renal total foi o convexo na frequência média de 4,0 – 5,0 Mhz. Já na avaliação dos renículos, foi utilizado o transdutor linear na frequência média de 8,0 – 10,0 Mhz, sendo possível visualizar a região cortical e região medular de cada unidade de renículo, sendo caracterizado por cada uma dessas subdivisões recobertas por uma cápsula ecogênica e presença de região medular e cortical, sendo a região medular mais hipocogênica em relação a região cortical e medindo cerca de 1,8cm a 1,03cm de comprimento em corte longitudinal e 0,6cm – 1,17cm em corte transversal (Tabela 5 e 6).



Figura 11: Avaliação de rim direito, transdutor localizado em topografia de rim direito, caudal ao lobo hepático direito, fazendo limite também com arco costal direito, última costela, lateralmente e alças intestinais e adrenal medialmente.

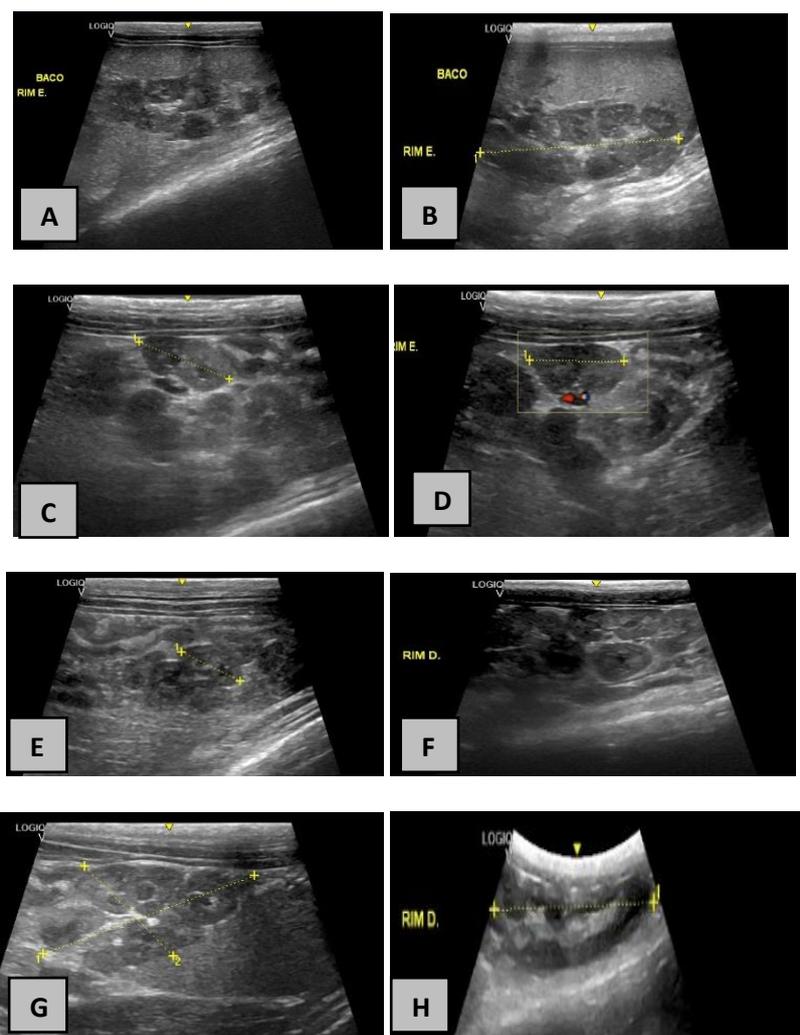


Figura 12 **A e B:** Relação de ecogenicidade entre Rim esquerdo e Baço **C e D:** Corte Longitudinal de um renículo de rim esquerdo. **E e F:** Corte transversal do renículo de rim direito, visualizando região medular e cortical de renículos. **G:** Rim Esquerdo em corte transversal, transdutor linear. **H:** Rim Direito em corte longitudinal com comprimento total.

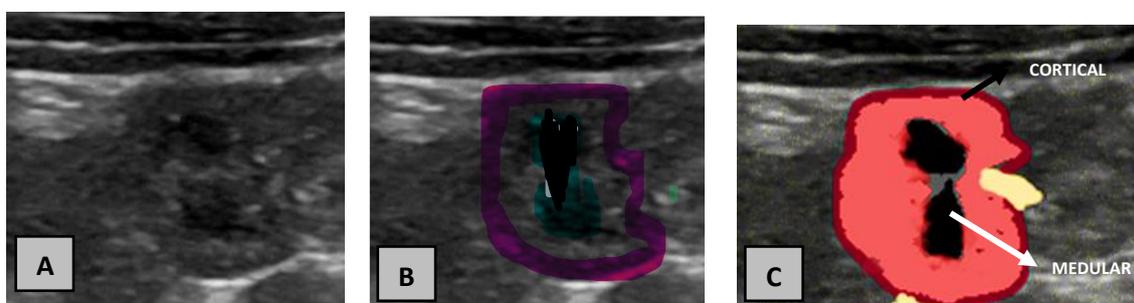


Figura 13 **A:** Imagem ultrassonográfica do renículo. **B:** Contornos do renículo e delimitação da pelve. **C:** Desenho esquemático e delimitação (Coloração vermelha) do

renículo evidenciando região cortical (coloração rosa) e medular(coloração preta), saída de vasos e pelve do renículo em coloração amarelada.

Tabela 5: Valores de espessura de comprimento rim esquerdo – corte longitudinal. E corte longitudinal e transversal de renículos esquerdos. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.

Animal Amostrado Adulto	Rim E Comprimento Corte longitudinal - cm	Rinículo esquerdo – corte longitudinal - cm	Rinículo esquerdo - corte transversal - cm
1	7,58	1,3	1,02
2	6,4	1,03	0,93
3	7	1,6	0,8
4	6,15	1,15	1,8
5	7,3	2,1	1,01
6	6,1	1,5	1,1
7	4,81	1,1	1,1
8	4,8	1	1
9	5,5	1,1	1,1
Média	6,18	1,32	1,10
Desvio padrão	1,01	0,36	0,28
Erro padrão da média	0,41	0,15	0,11
Limite inferior	5,77	1,17	0,98
Limite superior	6,60	1,47	1,21

Tabela 6: Valores de espessura de comprimento rim esquerdo – corte longitudinal. E corte longitudinal e transversal de renículos esquerdos. Média, desvio padrão, erro padrão, limite inferior e superior.

Animal Amostrado Adulto	Rim D Comprimento Corte longitudinal - cm	Rinículo direito - Corte longitudinal - cm	Rinículo direito - Corte transversal - cm
1	7,42	1,24	1,17
2	6,4	1,6	0,77
3	7,5	1,3	0,85
4	6,4	1,3	1,1
5	7,4	1,5	0,99
6	6,5	1,3	1,01
7	4,4	1,18	0,9
8	4,8	1,2	0,76
9	5,6	1,1	0,54
Média	6,27	1,30	0,90
Desvio padrão	1,13	0,16	0,19
Erro padrão da média	0,46	0,06	0,08
Limite inferior	5,81	1,24	0,82
Limite superior	6,73	1,37	0,98

Discussão

Este estudo possibilitou a realização do exame ultrassonográfico abdominal de *Lontras longicaudis* hípidas, de forma a registrar os aspectos peculiares observados quanto aos órgãos abdominais tais como a vesícula urinária, baço, fígado, estômago e rins, as demais estruturas não foram analisadas por limitações de tempo de exame e para integridade dos animais.

Visto a escassez de estudos na área de medicina veterinária destes animais, faz-se necessário novas pesquisas para qualificar e suportar o avanço da medicina veterinária de animais silvestres, portanto os estudos anatômicos

e de imagens em animais domésticos, já amplamente documentada, são fundamentais para embasar essas novas pesquisas com animais silvestres (KEALLY et al., 2005).

Após a contenção, monitoramento, estabilização e colheita de exames hematológicos e bioquímicos foi realizado o posicionamento dos indivíduos e colhidos os dados necessários para o presente trabalho. Segundo Augusto (2007), a contenção química em animais silvestres é necessária. Já em cães, gatos e outros animais domésticos só é utilizada quando são realizados procedimentos ultrassonográficos intervencionistas (CORTOPASSI, 2004)

O exame ultrassonográfico seguiu a sequência de avaliação iniciando pela vesícula urinária, rim esquerdo, estômago, lobos hepáticos, vesícula biliar e rim direito, semelhante a utilizada por Ribeiro (2012) , em exames ultrassonográficos em quatis.

Foi possível realizar a avaliação da vesícula urinária de todas as lontras, sendo que o posicionamento, características das três camadas e localização anatômica e conteúdo de repleção foram similares ao de cães e felinos domésticos hípidos (NYLAND e MATTOON, 2002), apresentando um grau de repleção moderada, ideal para avaliação de parede. Sabe-se que a espessura de parede vesical é diretamente proporcional ao grau de repleção da vesícula urinária (GEISSE et al., 1997) e neste estudo foi possível obter uma espessura de parede entre 0,09cm e 0,11cm em grau moderado de preenchimento, mensuração semelhante de quatis (0,11cm +/- 0,03cm) (RIBEIRO, 2012) e apresentando em menor espessura em relação a gatos domésticos (0,13-0,17cm) (FINN-BODNER, 1995), cães (0,14-0,23cm) (GEISSE et al., 1997) e gatos do mato (0,35cm – 0,11cm) (MULLER, 2013).

O baço foi facilmente visibilizado e caracterizado como estrutura parenquimatosa em formato triangular ou falciforme, presença de cápsula fina e ecogênica, citado em antímero esquerdo e com ecogenicidade maior que ao do rim esquerdo, muito semelhante ao de cães e gatos descritos Tannouz (2004) e Santos (2009) e pacas (FELICIANO et al., 2014), em relação a ecogenicidade, semelhante aos furões - pequenos (AUGUSTI et al., 2019).

O aumento de tamanho do baço também foi relatado naturalmente em lontras europeias (*Lutra lutra*) (KENYON,1969) e lontra fluvial do Norte (*Lontra canadensis*). O baço da lontra foi descrito como relativamente maior que os de animais domésticos, representando 0,46% do peso corporal comparado com 0,3% de outros mamíferos, ou seja 1,5 vezes maior em lontras norte americanas (KENYON,1969; BAITCHMAN et al. 2000), portanto sugere-se mais estudos anatômicos correlação do tamanho esplênico e as anestésias realizadas durante a contenção química.

O fígado das lontras foi localizado dentro dos limites do gradil costal, sem alterações de tamanho e as margens craniais hepáticas em contato íntimo com o diafragma, este por sua vez apresentando aspecto hiperecogênico, características similares aos cães. A ultrassonografia hepática é fundamental para detecção de alterações hepáticas, sem seu comprometimento avançado (RIBEIRO, 2012), podendo ser indicado em casos de hepatomegalia, suspeita de neoformações, icterícia, ascite, nódulos abdominais ou cutâneos (MAMPRIM, 2004).

Em relação aos lobos hepáticos, no estudo anatômico em *Lontra canadensis* foi descrito a presença de 6 lobos (hepáticos lateral direito, medial direito, quadrado, lateral esquerdo, lobos medial esquerdo e caudado) e a

vesícula biliar é entre os lobos quadrado e medial direito (BAITCHMAN et al. 2000), porém no presente estudo não foi possível a separação dos lobos hepáticos somente por um estudo ultrassonográfico, novos estudos anatômicos sobre as *Lontra longicaudis*, devem ser estimulados, para complementação das informações relacionadas a este tema.

No presente trabalho a ecogenicidade foi média, ou seja, maior ou igual que a ecogenicidade da cortical renal e menos ecogênico que o baço, nos exames realizados. O parênquima hepático de cães apresenta ecogenicidade diminuída em relação ao baço e ligamento falciforme e ecotextura homogênea e moderada a aumentada em relação ao córtex renal observado também em cães (NAYLAND , 1989; SANTINELLI & BILLER, 1993; MAMPRIM, 2004), em pacas (FELICIACO, 2014), furões - pequenos (AUGUSTI et al., 2019). Neste trabalho em alguns casos(2/9 animais) foi observado aumento de ecogenicidade geral hepático. Esta mesma característica de aumento geral de ecogenicidade hepática foi descrita em alguns indivíduos pós - anestesia em répteis e equídeos (PENNICK ET AL., 1991, PATTERSON, 1996) e em macaco – prego (ALVES et al., 2007), sendo considerado um achado normal.

Segundo Biller et al., 1992 a alteração de ecogenicidade não necessariamente está relacionada a alterações hepáticas e que a diferença de ecogenicidade fígado e córtex renal está relacionada a angulação e frequência do transdutor e o ângulo de incidência do feixe sonoro e esta relação de ecogenicidade pode ser influenciada por quantidade de gordura subcutânea ou alterações e doenças renais. Este aumento de ecogenicidade geral também pode ser causada por esteatoses ou hepatopatias, no ponto de vista do autor, estes casos relatados, pode estar relacionada a infiltrado gorduroso hepático e

dietas de alimentação em animais mantidos sob cuidados humanos, considera-se neste caso mais estudos para maiores esclarecimentos.

A vesícula biliar, de paredes ecogênicas e finas, repleta com conteúdo anecogênico e formato piriforme. A espessura da parede da vesícula biliar em gatos mediu menos de 1mm (HITTMAYER ET al. 2001), e menos de 2-3mm em cães (SPAULDING 2003), já no presente trabalho foi relatado o valor médio de 0,09cm de espessura em lontras, características similares ao relatado em furões - pequenos com conteúdo anecogênico e homogêneo e paredes finas (AUGUSTI et al, 2014).

Direcionando o transdutor cranialmente e medialmente, realizamos a visualização e identificação da cavidade gástrica, como descrito por (FORES, 2004) em cães. No trabalho anatômico em *Lontra canadensis* o direcionamento do estômago foi semelhante ao observado nas *Lontra longicaudis*, sendo descrito como estômago localizado craniocaudalmente, com o fundo localizado na borda caudal do lobo hepático esquerdo (BAITCHMAN et al. 2000).

Foram identificadas e descritas cinco camadas sendo elas: lúmen do estômago (hiperecogênico), mucosa (hipoecóica), submucosa (hiperecogênica), muscular (hipoecóico), seroso (hiperecogênico), diferentemente, na diferenciação de camadas, descritas em gatos do mato (0,26cm) (MULLER, 2013), com presença de quatro camadas de parede gástrica e três camadas descritas em peixe - boi amazônico (BARRETO, 2015). A espessura média da parede de cavidade gástrica foi de 0,28cm de espessura, nas lontras, valor semelhante à de furões - pequenos (0,15cm – 0,22cm) (AUGUSTI et al., 2019).

Em relação ao conteúdo estomacal foi avaliado presença de pouco conteúdo anecogênico, com presença de ecos puntiformes em suspensão, sugerindo-se conteúdo líquido, possivelmente ingerido durante a contenção física nos recintos, dessa maneira, tornando mais fácil a visualização das pregas estomacais, mais facilmente, sendo descrita como projeções da parede estomacal para o lúmen do estômago, esta característica também foi observada em um estudo com peixe – boi amazônico (BARRETO, 2015), este fator pode estar ligado ao tipo de alimentação destes animais (dieta de peixes, crustáceos e pequenos mamíferos, reptéis e alguns insetos) e associado ao jejum alimentar, sendo necessários maiores estudos relacionados a este fator.

A avaliação dos rins realizada em *modo B* foram localizados na região sublombar da cavidade abdominal, com o indivíduo no posicionamento lateral esquerdo ou direito e decúbito dorsal, sendo identificado ultrassonograficamente rins lobulados, segmentados em pequenas subdivisões, já descritas em *Lontra longicaudis* (BARBOSA, 2016) e em *Lontra canadensis* (BAITCHMAN et al. 2000), como renículos, em quantidades não contabilizadas, sendo que cada uma dessas subunidades são distintas, apresentando zona cortical e medular, emitindo um cálice e desembocando em um cálice maior, seguindo para o ureter (BAITCHMAN et al. 2000).

Em lontra europeia (*Lutra lutra*) foi descrito a presença de 11 lóbulos distintos (STEPHENS,1957). Um estudo anatômico de *Lontra canadenses*, descreveu que o rim dessas lontras não está com contato direto com a parede abdominal dorsal e sim se encontram suspensos por anexos mesentéricos, mas não foi descrito a quantidade de lóbulos. (BAITCHMAN et al., 2000).

Considerando essa particularidade anatômica, pode-se dizer que a anatomia renal se apresentou muito semelhante ao rim dos bovinos, como descrito por GETTY, 1986, com presença de lobos poligonais e onde cada um deles apresenta sua papila renal (SCHARZE & SCHRODER, 1970), sendo descrito ainda na Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada (1999) a presença de pirâmide renal e uma abertura cortical individualizada. Tais características também já foram observadas e relatadas em baleia Minke (*Baleanoptera acutorostrata*) (SARMENTO et al; 2012), sendo descrito nos rins dissecados presença de cerca de 700 renículos com características funcionais e anatômicas de um rim unipiramidal, com camada interna (medular), camada externa (cortical) e irrigação independente, sendo caracterizado como multilobular.

Distinguindo assim da morfologia da maioria dos mamíferos terrestres (SARMENTO et al; 2012), e muito semelhante ao identificado pelas imagens ultrassonográficas nas lontras, no presente trabalho, porém com necessidade de estudos anatotopográfico, histológico e fisiológico sobre a funcionalidade do rim das lontras.

Tais estruturas e características são observadas em grandes mamíferos terrestres, como bovídeos e girafídeos, e alguns mamíferos marinhos, como cetáceos. Desta maneira a presença de rins multilobulados em lontras, contraria a teoria sobre a adaptação e existência dessas estruturas devido ao tamanho corporal (VIEIRA, 2012) e a de estar ligado a um ambiente marinho (VARDY; BRYDEN, 1981), visto que as lontras são animais de baixo peso e tamanho e apesar de terem contato com o ambiente marinho vivem principalmente em estuários e águas salobras (MALUF, 1998), essa adaptação

pode estar relacionada também a vida semiaquática, submersão para captura de alimentos e processo evolutivo próprio desses animais relacionados ao metabolismo e hemodinâmica, sugere-se assim mais estudos sobre este tema para maiores esclarecimentos.

Em relação a avaliação renal, nas lontras foi necessário avaliar os renículos com o transdutor linear e o comprimento renal total com o transdutor convexo, devido ao comprimento renal em corte longitudinal, apresentando em média 6,18cm em rim esquerdo e 6,27cm em rim direito. As medidas de comprimento renais em corte longitudinal foram maiores, pela avaliação ultrassonográfica, das *Lontra longicaudis* do que nas *Lontras canadensis*, no estudo clínico anatômico, onde mediu aproximadamente 5cm bilateralmente (BAITCHMAN et al. 2000).

Nos *Galictis cuja* (furão - pequeno), os rins apresentar-se proporcionalmente menores (rim esquerdo: 2,4cm – 3,5cm e rim direito: 2,3 – 3,4cm ,corte longitudinal) (AUGUSTI et al., 2019). pelas avaliações ultrassonográficas, as pacas, que apresentaram uma média de 4,95cm em rim esquerdo e 4,46cm em rim direito (FELICIANO ET AL, 2014), nos quatis , que apresentaram uma média de 3,03cm em comprimento de rim esquerdo e 3,06cm em rim direito (RIBEIRO, 2012).

Pela carência de estudos relacionados as *Lontra longicaudis*, sugere-se mais estudos sobre a anatomia, topografia e fisiologia renal das lontras.

Conclusão

O exame de ultrassonografia abdominal de *Lontra longicaudis* é uma técnica não – invasiva, rápida, eficientes e acessível para manejos em cativeiro, tendo como base estudos já existentes na literatura com outras espécies domésticas, sendo que a maioria dos achados ultrassonográficos foram passíveis de comparação com imagens ultrassonográficas com outras espécies animais, podendo avaliar principalmente as particularidades esplênicas e renais das lontras, no presente trabalho.

Sendo assim a partir destes primeiros achados ultrassonográficos, pode-se auxiliar em diagnósticos de alterações patológicas e correlacionar com os históricos e achados clínicos dessas espécies, podendo ser, assim, base para novos estudos na área de diagnóstico por imagem.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Comitê Ética

Antes de iniciar o estudo, para se comprovar que o mesmo seguiria os Princípios Éticos na Experimentação Animal foi submetido e aprovado pela

Comissão de Ética no uso de Animais (CEUA) da UNESP, campus Botucatu, São Paulo, Brasil, pelo protocolo nº 0175/2019 CEUA e aprovada pelo SISBIO, nº 72701-1, 72707-2 e 72707-3. E para evitar maior estresse nos animais os mesmo examinados durante o manejo de rotina nas instituições parceria, Zoológico de São Bernardo do Campo, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Projeto Lontra – Florianópolis e Zoológico de Sorocaba.

Referências Bibliográficas

ALVES, F. R., COSTA, F. B., AROUCHE, M., BARROS, A. C., MIGLINO, M. A., VULCANO, L. C., & GUERRA, P. C. (2007). Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco-prego, *Cebus apella*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 27, 377-382.

AUGUSTI, B.E.; MONTICH, L; VAC, M. H; GOMES M.S, RODRIGUES, E.; MIOTTO, C. G.; FERREIRA, M; Avaliação Ultrassonográfica Abdominal E Exames Laboratoriais De Três Indivíduos *Galictis Cuja* (Molina, 1782) No Zoológico De São Bernardo Do Campo. In: Anais XXVIII ENCONTRO E XXII CONGRESSO Da Associação Brasileira De Veterinários De Animais Selvagens. 1ºed. Florianópolis. P.178 – 181. 2019

AUGUSTO, A. Ultrassonografia. In: CUBAS Z.S. ; SILVA, J.C.R. ; DIAS, J.L.C. *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária*. São Paulo: Roca, 2007. cap. 55, p. 879 – 895.

ALBUQUERQUE, Luíza Lucena de et al. Ultrassonografia abdominal de tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) machos e fêmeas. 2017.

BARBOSA, P.M.L.; Rocha, T.M.; Rodrigues, G.D.; BRICARELLO, P. A.; Santos, A.L; CARVALHO JUNIOR, O. Aspectos macroscópicos dos rins de Lontra longicaudis. In: XXVII Congresso Brasileiro de Anatomia e III Encontro de Ligas Estudantis de Morfologia, 2016, Natal. XXVII Congresso Brasileiro de Anatomia, 2016.

BARRETO, Uíara Hanna Araújo et al. Ultrassonografia abdominal em peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*): padronização da técnica e achados ultrassonográficos. 2015.

BENEVICTUS, N.M.S, Aspectos ecológicos da Lontra (*Lontra longicaudis*) no Ecossistema da Lagoa do Peri SC, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2006, 76p.

BAITCHMAN, Eric J.; KOLLIAS, George V. Clinical anatomy of the North American river otter (*Lontra canadensis*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine, v. 31, n. 4, p. 473-483, 2000.

BILLER, D.S.; KANTROWITIZ, B.; MIYABAYASHI, T. Ultrasonography of diffuse liver diseases. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.6, p.71 – 76, 1992.

CARLISLE, C.H.; WU, J.X.; HEATH, T.J. Anatomy of the portal and hepatic veins of the dog: a basis for systematic evaluation of the liver by ultrasonography. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v.36, p.227-233,1995.

CARVALHO, Cibele Figueira. *Ultra-sonografia em pequenos animais*. Roca, 2004.

CARVALHO, Cibele Figueira. *Ultra-sonografia em pequenos animais*. Roca, 2016.

CARVALHO, C.; CHAMMAS, M. & CERRI, G. Princípios físicos do Doppler em ultrassonografia. *Ciência Rural*, pp. 872-879, 2008.

CARVALHO, Cibele Figueira. *Ultra-sonografia em pequenos animais*. Roca, 2016.

CARVALHO C.F., CHAMMAS M.C., CERRI G.G., 2008: Princípios físicos do Doppler em ultrassonografia. *Ciência Rural* 38, 872–879.

CHEIDA, C.C., NAKANO-OLIVEIRA, E., FUSCO-COSTA, R., ROCHA-MENDES, F., & QUADROS, J. (2006). Ordem carnívora. In: REIS, N.R., PERACCHI, A. I.; PEDRO, W.A. et al. *Mamíferos do Brasil*. Londrina, UEL, 2006. 437p.

CORTOPASSI, S. R. G. Técnicas anestésicas utilizadas nos exames ultrassonográficos. In: CARVALHO, C.F. Ultrassonografia em pequenos animais. São Paulo: Rocca, 2004. Cap, 5, p. 31 – 47.

DHAND, N. K., & KHATKAR, M. S. (2014). Statulator: An online statistical calculator. Sample Size Calculator for Estimating a Single Mean. Accessed 14 November 2019 at <http://statulator.com/SampleSize/ss1M.html>

DE ALMEIDA RODRIGUES, L., LEUCHTENBERGER, C., KASPER, C. B., JUNIOR, O. C., & da SILVA, V. C. F. (2013). Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, (1), 216-227p.,2013.

DE CARVALHO, I. D., DE OLIVEIRA, R., PIRES, A.S. Medium and large-sized mammals of the Reserva Ecológica de Guapiaçú, Cachoeiras de Macacu, RJ." *Biota Neotropica* 14.3, 2014.

EMMONS, L. H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press. Chicago and London. 1990. 281 p.

FINN-BODNER, S. T. The urinary bladder. In: CARTEE, R. E; et al. Practical Veterinary Ultrasound. Willian & Wilkins, 1995, Philadelphia pp. 200-235.

FELICIANO, M. A. R., VICENTE, W. R. R., MOTHEO, T. F., PADILHA, L. C., & CANDIOTO, C. G. Detecção ultrassonográfica do ovário fetal em loba-guará

(*Chrysocyon brachyurus*): relato de caso. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, p. 100-106, 2010.

FELICIANO, M. A. R.; OLIVEIRA, M. E. F.; VICENTE, W. R. R. Ultrassonografia na reprodução animal. São Paulo: MedVet, 2014.

FROES, T. R. Ultra-sonografia do trato gastrointestinal. In: CARVALHO, C. F. Ultrassonografia em Pequenos Animais. São Paulo: Roca, 2004. p. 147-164.

FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., COSTA, C. M. R., MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. 1994. 459 p.

GEISSE, A. L. et al. Sonographic evaluation of urinary bladder wall thickness in normal dogs. Veterinary Radiology and Ultrasound. v. 38, pp. 132-137, 1997.

GETTY, ROBERT ET AL. SISSON [E] GROSSMAN: Anatomia dos animais domésticos. Guanabara Koogan, 1986.

GUMBSCH, P.; GABLER, C. & HOLZMANN, A. Colour-coded duplex sonography of the testes of dogs. Veterinary Record, pp. 140-144, 2002.

HITTMAIR K.M.; VIELGRADER H.D.; LOUPAL G. 2001. Ultrasonographic evaluation of gallbladder wall thickness in cats. *Veterinary Radiology Ultrasound*, n.42, n. 2, p.149-155.

IUCN. 2015. Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/22103/0>. (Acessado em: 02 de maio de 2018 / 28/06/2019).

JAVOROUSKI M.L., PASSERINO A.S.M. (2017) Capítulo 32: Carnívora – Mustelidae (Ariranha, Lontra, Furão, Irara, Ferret). In: Cubas ZS; Silva JCR; Catão-Dias JL, Tratado de animais selvagens. (pp. 819 – 839). São Paulo.

KEALY, J. K.; McALLISTER, H.; GRAHAN, J. P. Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato. 3. ed. São Paulo: Manole, 2005. 436 p.

MAMPRIM M.J.; SARTOR R. 2004. Capítulo 06: Fígado e vesícula biliar, p. 51-70. In: Carvalho F.C. (Ed) Ultrassonografia em pequenos animais. 1.ed. Roca, São Paulo.

MAMPRIM M.J.; SARTOR R. 2016. Capítulo 06: Fígado e vesícula biliar, p. 61-90. In: Carvalho F.C. (Ed) Ultrassonografia em pequenos animais. 2.ed. Roca, São Paulo.

MALUF, N. S. R. 1998. Kidneys of the killer whale and significance of reniculism. *Anat. Rec.* 250: 34-44.

MESQUITA, José Ricardo de Carvalho. Estudo morfológico do rim correlacionado com alguns parâmetros da carcaça em bovinos Nelore (*Bos indicus*). 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MIDDLETON, W. D.; THORNE, D. A. & MELSON, G. L. Color Doppler Ultrasound of Normal Testis. *American Journal of Roentgenology*, pp. 293-297, 1989.

MULLER, Thiago Rinaldi. Contribuição do estudo ultrassonográfico (Modo e Doppler) de órgãos abdominais em gatos do mato (*Leopardus tigrinus*) híbridos: valores de referência. 2013.

NAYLAND, T.G.; HAGER, D.A.; HERRING, D.S. SONOGRAPHY of liver, gallbladder, and spleen. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery*, v.4, p.13 – 31, 1989.

NAYLAND, T.G., MATOON, E.S, WISNER, E.R. Ultrasonography of the Liver. In: NAYLAND, T.G., MATOON, E.S. *Veterinary diagnostic ultrasound*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. P. 52-73.

NAYLAND, T.G., MATTOON, J.S., HERRGESELL, E.J. et al, Physical principle, instrumentation, and safety of diagnostic ultrasound. in: Small animal diagnostic ultrasound. 2nd edition. WB Saunders, Philadelphia; 2002:1–18.

NAYLAND, T. G.; MATTON, J.; S.; HERRGESELL, E. J.; WISNER, E. R. Urinary tract In: NYLAND, T. G.; MATTON, J.; S. Small Animal Diagnostic Ultrasound. 2ed. Philadelphia: Saunders Company, 2002 v. 40, pp. 158-195.

NEWELL, S. M.; et al. Sonography of the normal feline gastrointestinal tract. Veterinary Radiology and Ultrasound. v. 40, pp. 40-43, 1999.

VAC, MIRIAN H. Sistema urinário: rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. In: CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia em pequenos animais. São Paulo: Roca, p. 133-182, 2016.

VIERA, OMAR ANTONIO GONZALES. Patologia comparada das hepatopatias e nefropatias em cetáceos do Brasil. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SCHWARZE, E.; SCHRÖDER, L. Compêndio de Anatomia Veterinária. Zaragoza : Acribia. 1970. v. 2, p. 229 – 233.

SARMENTO, C. A., FERREIRA, A. O., RODRIGUES, E. A., LESNAU, G. G., RICI, R. E. G., ABREU, D. K., ... & MIGLINO, M. A. (2012). Rins de Baleia Minke (Baleoptera acutorostrata): arquitetura e estrutura. Pesquisa Veterinária Brasileira, 32, 807-811.

SILVA, F. Mamíferos silvestres do Rio Grande do Sul. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 1994. 246 p.

SANTOS I.F.C. 2009. Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes. 180f. Botucatu, SP. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

SANTTILI, R.A.; BILLER, D.S. Ultrasonography of the liver and biliary tract. Veterinária, v.3, p.19-26,1993.

SCHALLER, Oskar. Nomenclatura anatómica veterinária ilustrada [S.l.]: Manolle, 1999. P. 194 – 195.

SPAULDING K.A. 1993. Ultrasound corner: gallbladder wall thickness. *Veterinary Radiology Ultrasound*, n.34, n.4, p. 270-272.

STEPHENS, M. N. 1957. *The Natural History of the Otter. A Report to the Otter Committee.* Universities Federation for Animal Welfare, London, England.

UCHÔA, T., VIDOLIN, G. P., FERNANDES, T. M., VELASTIN, G. O., & MANGINI, P. R. (2004). Aspectos ecológicos e sanitários da lontra (*Lontra longicaudis* OLFERS, 1818) na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Cadernos da Biodiversidade*, 4(2), 19-28.

PARTINGTON, B.P.; BILLER, D.S. Spleen. In: GREEN, R.W. *Small animal ultrasound* 1st ed. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1996. Chap 7, p. 131 – 148.

PARDINI, R. Estudo sobre a ecologia da lontra *Lontra longicaudis* no Vale do Alto Ribeira, Iporanga, SP (Carnívora: Mustelídea). USP, 1996.125p. Dissertação de Mestrado– Universidade de São Paulo.

PENNICK D.G., STEWART J.S., PAUL-MURPHY J. & PION P. 1991. Ultrasonography of the California desert tortoise (*Xerobates agassizi*): anatomy and physiology. *Vet. Radiol.* 32:112-116.

PENNICK, D. G. Gastrointestinal tract. In: Small animal diagnostic ultrasound (second edition). Philadelphia: W.B. Saunders, 2002. p207- 230. ISBN 978-0-72-167788 – 0.

PENNICK, Dominique; D'ANJOU, Marc-André. Atlas of small animal ultrasonography. 2008.

PENNINCK, Dominique; D'ANJOU, Marc-André (2Ed.). Atlas of small animal ultrasonography. John Wiley & Sons, 2015.

PATTERSON M. 1996. Diagnostic aids in equine cardiology, p.70-115. In: Patterson M. (ed.), Equine Cardiology. Oxford Blackwell Science, London.

KENYON, K. W. 1969. The Sea Otter in the Eastern Pacific Ocean. North American Fauna. 68, U.S. Department of the Interior, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Washington, D.C. Dover Publications, New York, New York.

TANNOUZ, V. G. S. Baço. In: CARVALHO, C. F. Ultrassonografia em Pequenos Animais. 2. ed. São Paulo: Roca, 2016. p. 103-120.

ZULIM, Rosalia Marina Infiesta. Dopplerfluxometria e avaliação morfométrica do fígado, baço, rins e grandes vasos abdominais de onças pardas (*Puma concolor*) da região Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. 2014.