

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE RESIDÊNCIA UNIPROFISSIONAL**  
**EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ISABELLA VASCONCELOS MONTES DE TOLEDO**

**ULTRASSONOGRAFIA NA AVALIAÇÃO DA CAVIDADE CELOMÁTICA EM AVES –**  
**REVISÃO DE LITERATURA**

**UBERLÂNDIA**

**2025**

**ISABELLA VASCONCELOS MONTES DE TOLEDO**

**ULTRASSONOGRAFIA NA AVALIAÇÃO DA CAVIDADE CELOMÁTICA EM AVES –  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao Programa de Residência  
Uniprofissional da Universidade Federal  
de Uberlândia, como requisito parcial à  
obtenção do grau de especialização em  
Diagnóstico por Imagem.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Vanessa Martins  
Fayad Milken

**UBERLÂNDIA**

**2025**

**ISABELLA VASCONCELOS MONTES DE TOLEDO**

**ULTRASSONOGRAFIA NA AVALIAÇÃO DA CAVIDADE CELOMÁTICA EM  
AVES – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao Programa de Residência  
Uniprofissional como requisito à  
obtenção do grau de especialização em  
Diagnóstico por Imagem.

Uberlândia, 11 de dezembro de 2025.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Martins Fayad Milken

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ - UFU

---

Prof<sup>ª</sup>. MSc. Evandro Alves Canelo

Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos - IMEPAC

---

M.V. MSc. Ray César Silva

Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias - PPGCVET - UFU

## **Ultrassonografia na avaliação da cavidade celomática em aves – Revisão de literatura**

### **Ultrasonography in the evaluation of the coelomic cavity in birds – Literature review**

#### **Resumo**

O uso ultrassonografia como exame complementar para avaliação da cavidade celomática em aves tem ajudado muitos veterinários a direcionar de maneira mais concisa seus diagnósticos, além de auxiliar no manejo e tratamento. Apesar disso, a vasta diversidade entre as espécies de aves dificulta a obtenção de informações completas sobre quais são atendidas em cada região, além de haver limitações anatômicas desses animais e dos desafios técnicos do próprio aparelho ultrassonográfico. As principais indicações desse exame incluem investigação de massas e alterações em tecidos moles, organomegalias, alterações do trato reprodutivo e identificação de líquidos livres. Esse trabalho visa apontar as vantagens e desvantagens da ultrassonografia da cavidade celomática, janelas e posicionamentos, anatomia ultrassonográfica, principais achados envolvendo o celoma e diferentes condições patológicas, voltados para aves atendidas em serviços médicos veterinários brasileiros.

**Palavras-chave:** ultrassom; celoma; medicina aviária; anatomia.

#### **Abstract**

The use of ultrasonography as a complementary diagnostic tool for evaluating the coelomic cavity in birds has helped many veterinarians to guide their diagnoses more precisely, as well as to improve clinical management and treatment. Nevertheless, the vast diversity among avian species makes it difficult to obtain comprehensive information about which species are treated in each region, in addition to the anatomical limitations of these animals and the technical challenges inherent to the ultrasonographic equipment itself. The main indications for this examination include the investigation of masses and soft tissue alterations, organomegaly, reproductive tract abnormalities, and the identification of free fluid. This study aims to highlight the advantages and disadvantages of coelomic ultrasonography, imaging windows and positioning, ultrasonographic anatomy, main findings involving the celom, and different pathological conditions, focusing on bird species commonly treated in Brazilian veterinary medical services.

**Keywords:** ultrasound; coelom; avian medicine; anatomy.

## 1. Introdução

A avaliação da cavidade celomática em aves é particularmente desafiadora devido a diversidade de espécies existentes e suas particularidades anatômicas <sup>(1)</sup>. Ao contrário dos mamíferos, as aves não possuem um diafragma que separa as cavidades torácica e abdominal, desta forma o celoma é uma cavidade única sem compartimentação <sup>(2)</sup>. A variação das espécies e sua distribuição geográfica derivam da interação entre diferentes latitudes e altitudes, história biogeográfica das regiões, características dos biomas e impactos antrópicos <sup>(3)</sup>. O Brasil está entre os países que apresentam maior riqueza de aves no mundo, concentradas principalmente na Amazônia e na Mata Atlântica, seguido do Cerrado, sendo biomas que compreendem um grande número de espécies endêmicas e de distribuição restrita e não uniforme <sup>(4)</sup>, resultando em limitado acesso à informações de cada avifauna.

Os animais silvestres de vida livre atendidos em centros veterinários não possuem histórico médico pregresso para auxiliar nas condutas, nesse sentido exames complementares de imagem, como a radiografia e ultrassonografia, permitem uma avaliação mais detalhada, muitas vezes sendo utilizados para triagem desses pacientes <sup>(5)</sup>. Além disso, o aumento da popularidade das aves como animais de estimação nas últimas décadas tem provocado maior demanda por parte dos tutores na procura de atendimento veterinário especializado, ampliando a solicitação de serviços de imagem <sup>(2)</sup>.

Alguns fatores são importantes para uma avaliação ultrassonográfica satisfatória da cavidade celomática como o conhecimento das variações anatômicas das aves <sup>(6)</sup>, além dos corretos ajustes e funções do equipamento ultrassonográfico. A ultrassonografia é um exame não invasivo, de fácil acesso e é indicada para diagnosticar condições patológicas como organomegalias, neoplasias, alterações parênquimatosas e coleções líquidas, diferenciando alterações de origem desconhecida percebidas nos exames físicos ou radiográficos <sup>(7)</sup>. É utilizada também para sexagem dos animais e avaliação da atividade reprodutiva, como no desenvolvimento folicular das fêmeas <sup>(8)</sup>. Ainda, pode ser útil na identificação de anormalidades cardíacas, como cardiomegalias, efusões pericárdicas e dilatação das câmaras <sup>(9)</sup>.

O objetivo do presente estudo é apresentar uma revisão de literatura sobre o uso da ultrassonografia na avaliação das estruturas da cavidade celomática das aves atendidas nos serviços médicos veterinários brasileiros, para facilitar a realização do exame por ultrassonografistas veterinários e auxiliar o clínico com maior precisão nos possíveis diagnósticos.

## **2. Material e métodos**

Foram utilizadas plataformas como PubMed, ReserchGate e Google Acadêmico para pesquisa, usando uma base de dados de estudos dos últimos 25 anos. Os termos pesquisados foram: “avian/bird ultrasound” e/ou “avian/bird diagnostic imaging” e/ou “avian/bird anatomy” e/ou “avian/bird anatomical variation” e/ou “avian/bird point of care ultrasound” e/ou “avian/bird coelomic”. Foi feita uma análise dos trabalhos propostos, sendo escolhidos aqueles que mais se adequavam para a temática do presente estudo.

Além das pesquisas realizadas em bases de dados, foram utilizadas informações do banco de exames ultrassonográficos do setor de diagnóstico por imagem em aves atendidas no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HOVET-UFU). Dentre as aves utilizadas como modelo para o estudo da anatomia ultrassonográfica, foram selecionadas espécies de maior porte, por apresentarem maior área de contato com o transdutor, sendo todas de vida livre e sem histórico prévio conhecido. Para o estudo das patologias ultrassonográficas não houve distinção entre espécie, tamanho ou origem das aves.

## **3. Revisão**

### **3.1. Limitações do exame ultrassonográfico em aves**

O tamanho da ave pode dificultar a obtenção de imagens, tanto pelas janelas de varredura e área de contato, quanto pelas limitações das frequências, tamanhos e formatos dos transdutores <sup>(10)</sup>. Além disso, os sacos aéreos são um dos maiores empecilhos para avaliação ultrassonográfica, uma vez que o ar pode criar artefatos na imagem, dificultando a visualização de órgãos internos <sup>(11)</sup>. Órgãos posicionados dorsalmente, como os rins e o sistema reprodutor quando estão sem alterações, são de difícil visibilização devido a sobreposição do ar <sup>(10)</sup>. Algumas técnicas, como a compressão da cavidade celomática, podem ser utilizadas para deslocar o ar e melhorar a qualidade da imagem. Embora úteis, essas técnicas podem não ser eficazes em todas as situações, podendo gerar desconforto ao animal e a aplicabilidade variar dependendo da espécie <sup>(12)</sup>.

O esterno ou quilha tem relações e tamanhos diferentes em cada espécie, influenciando o acesso à cavidade celomática, as galinhas (*Gallus gallus domesticus*) apresentam uma quilha menor e fenestrada e as ratitas possuem o esterno plano, auxiliando na varredura, enquanto os passeriformes tem a quilha maior e alongada, dificultando o exame ultrassonográfico <sup>(10,13)</sup>.

### 3.2. Técnica de varredura

Os transdutores de alta frequência, que operam entre 7,5 e 20 MHz, têm sido desenvolvidos para fornecer imagens de alta resolução de pequenas estruturas anatômicas como é o caso das aves <sup>(7)</sup>, podendo ser utilizadas tanto probes microconvexas como lineares, a depender do tamanho da ave e da superfície a ser avaliada, de preferência com uma menor área de contato, como os transdutores pediátricos <sup>(10)</sup>.

A avaliação ultrassonográfica é majoritariamente realizada no modo B (bidimensional), todavia o modo M (movimento) e o Doppler podem ser utilizados para complementações, como nas avaliações cardíacas e de vasos. Para obtenção de imagens de qualidade os ajustes de equipamento devem ser adequados para cada paciente e varredura, principalmente na regulagem de ganho, profundidade, frequência e foco <sup>(14)</sup>.

Para reduzir a quantidade de conteúdo gastrointestinal é recomendado que as aves passem por um período de jejum alimentar idealmente de 2 a 6 horas, a depender do tamanho do paciente, sendo o tempo de jejum e o peso da ave diretamente proporcionais. O jejum deve ser cauteloso nesses animais devido a riscos metabólicos severos, como a hipoglicemia e a acidose, devido ao seu alto metabolismo, além do esvaziamento gástrico em aves ser fisiologicamente muito mais rápido do que em cães e gatos <sup>(15, 16, 17)</sup>. Também é descrito a utilização de água aquecida como meio de contraste, administrada imediatamente antes da realização do exame, para melhora na visibilização do lúmen intestinal, demarcação interface-luminal e acompanhamento da motilidade <sup>(18)</sup>.

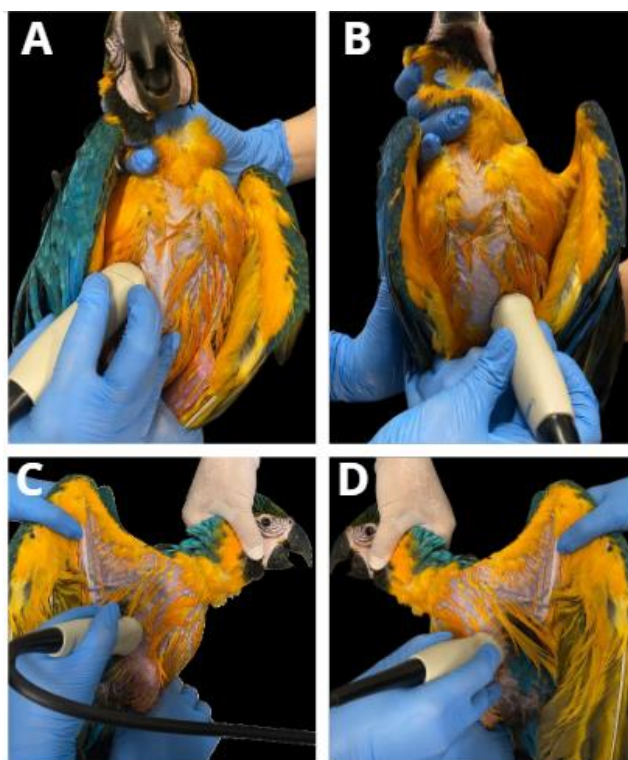
É importante realizar o exame em um ambiente calmo e usar técnicas de contenção e posicionamentos adequados por pessoas experientes para evitar lesões, compressão de sacos aéreos, dificuldade respiratória e estresse excessivo <sup>(19)</sup>. Em casos de pacientes dispneicos, agitados ou em estado grave, a sedação ou anestesia são recomendadas antes da realização do exame, sempre acompanhado de monitoração simultânea, além de oxigenioterapia quando necessário <sup>(10)</sup>. Recomenda-se a realização de anestesia com isoflurano para avaliação cardiológica em aves devido à elevada frequência e débito cardíacos, gerados também pelo estresse <sup>(20)</sup>.

As penas devem ser afastadas ao máximo para proporcionar o contato do transdutor com a pele, sendo indispensável o uso de gel condutor combinado com pequena quantidade de álcool isopropílico, sempre com cautela para não levar a hipotermia <sup>(11)</sup>.

Os decúbitos dorsal e lateral são utilizados com maior frequência, entretanto em situações específicas, como em quadros de dificuldade respiratória, a ave pode ser posicionada verticalmente (Figura 1A). As janelas acústicas de escolha são o celoma

ventromediano, caudal ao esterno com o transdutor direcionado dorsalmente (Figura 1B), e as abordagens paraesternais direita e esquerda, caudais ao último par de costelas, movimentando os membros pélvicos, sendo possível em espécies com espaço suficiente entre a última costela e o sinsacro, pressionando levemente a probe para comprimir os sacos aéreos (Figura 1C e 1D) <sup>(21, 22)</sup>.

A varredura da cavidade celomática pode ser iniciada pela janela ventromediana, cranialmente, localizando o coração e o fígado, que se encontram em íntimo contato, além da vesícula biliar quando presente. Em seguida, realiza-se a avaliação do trato gastrointestinal, visibilizando sucessivamente o proventrículo, ventrículo, duodeno, jejuno e os demais segmentos intestinais. Nas proximidades dos estômagos localiza-se o baço, enquanto o pâncreas pode ser observado adjacente ao duodeno, quando possível indentificá-los. Posteriormente, procede-se à busca pelas gônadas em aves em período reprodutivo ou quando há suspeita de alterações patológicas nessa região. Por fim, os rins são avaliados por meio das janelas paraesternais bilaterais. Os rins, gônadas inativas e o baço são de difícil visibilização nesses animais, muitas vezes identificados apenas quando estão alterados <sup>(11)</sup>.



**Figura 1.** Posicionamentos para realização de exame ultrassonográfico em uma Arara-canindé (*Ara ararauna*). **A)** Janela ventromediana com animal posicionado verticalmente. **B)** Janela ventromediana em decúbito dorsal. **C e D)** Janelas paraesternais direita e esquerda.

Fonte: Arquivo pessoal.



### 3.3. Anatomia ultrassonográfica da cavidade celomática

A cavidade celomática das aves é composta por diversas divisões que formam subcavidades, a maioria das espécies apresenta um total de oito, sendo elas: cavidade pericárdica, cavidades pleural (uma para cada pulmão), cavidades peritoneais hepáticas (duas ventrais e duas dorsais) e cavidade peritoneal intestinal <sup>(23)</sup>. Essas subcavidades são forradas por mesotélio e separadas por septos, os quais podem ser evidenciados ao exame ultrassonográfico quando há presença de efusão em cada compartimento <sup>(10)</sup>.

O coração se encontra cranialmente ao fígado ao longo do eixo central do corpo da ave <sup>(2)</sup>. Na avaliação ultrassonográfica do coração é possível identificar suas quatro câmaras (átrios e ventrículos direitos e esquerdos) e relações, avaliar a contratilidade das paredes e medir suas espessuras, morfologia e função das válvulas atrioventriculares esquerda e direita e aórticas, além de avaliar vias de saída septais, valvares e ventriculares (Figura 3B) <sup>(22)</sup>. As funções Doppler colorido, espectral e tecidual também podem ser utilizadas para complementação diagnóstica <sup>(20)</sup>.

O fígado nas aves está localizado caudalmente e em íntimo contato com o coração, é bilobado, dividido em lobos direito e esquerdo, ultrassonograficamente apresenta parênquima hipoeoico e com ecotextura ligeiramente mais grosseira em relação ao baço, semelhante ao fígado de mamíferos (Figuras 3B e 2F) <sup>(6)</sup>. Algumas espécies, como os psitacídeos, possuem o lobo direito do fígado maior que o esquerdo, já em aves granívoras, como galinhas (*Gallus gallus domesticus*) e pombos (*Columba livia*), o fígado é dividido em dois lobos quase simétricos <sup>(1, 2)</sup>.

A vesícula biliar pode estar presente ou ausente em algumas espécies, não sendo encontrada por exemplo em papagaios (família *Psittacidae*), avestruzes (*Struthio camelus*) e pombos (*Columba livia*) <sup>(10)</sup>. Está situada caudalmente à superfície visceral hepática, apresenta parede hiperecoica, fina e regular, com conteúdo anecoico, e pode adquirir formato de pera (Figura 2F) <sup>(6)</sup>.

Para adequada avaliação do trato gastrointestinal, deve ser respeitado o tempo adequado de jejum de sólidos. A visibilização de grãos intraluminais no ventrículo é frequente em aves predominantemente granívoras, observadas como estruturas hiperecoicas com formação de sombreamento acústico posterior <sup>(24)</sup>.

Os estômagos, divididos em proventrículo (estômago glandular) e o ventrículo (estômago muscular), podem ser observados em uma abordagem lateral esquerda. O proventrículo, quando visibilizado, está localizado à esquerda do baço ou fígado, apresentando formato tubular. A superfície de sua parede é composta por pregas rugosas,

havendo diferenciação entre a mucosa hipoecoica e a submucosa hiperecoica (Figura 2A). O ventrículo ao corte longitudinal apresenta formato ovalado e ao corte trasversal aspecto arredondado. As camadas mucosa e submucosa podem ser regulares ou discretamente pregueadas, finas com espessura similar. A camada muscular se caracteriza por ser espessa, hipoecoica e heterogênea nas porções cranioventral e caudodorsal, condizente com musculatura mais desenvolvida, revestida por uma camada de coelina fina e hiperecoica (Figuras 2A e 2B) <sup>(6, 24)</sup>.

As alças intestinais são de fácil visibilização na cavidade celomática, principalmente o duodeno e jejuno, e apresentam grande variação entre as espécies, sendo mais extensas em aves granívoras e mais curtas em aves carnívoras, insetívoras e frugívoras <sup>(25)</sup>. É possível em algumas espécies individualizar a estratificação parietal, com transdutores de maior frequência, com diferentes ecogenicidades, sendo as camadas mucosa e muscular hipoecoicas e a submucosa e serosa hiperecoicas (Figura 2D) <sup>(26)</sup>. O ceco pode estar ausente dependendo da espécie, quando presente pode ser dividido em direito e esquerdo ou haver apenas um ceco. O reto termina no coprodeu da cloaca <sup>(25)</sup>.

A cloaca está localizada caudalmente em janela ventromediana, possui formato arredondado, apresenta parede regular, fina e hiperecoica <sup>(24)</sup>. Seu tamanho é váriavel de acordo com a quantidade de conteúdo intraluminal, que pode se apresentar anecoico, e muitas vezes com presença de conteúdo ecoico (fezes) e gases (Figura 2B) <sup>(25)</sup>.

O baço, quando visibilizado, está situado no antímero esquerdo da cavidade celomática, medialmente ao proventrículo e ventrículo, e caudalmente à margem visceral hepática. Apresenta um formato que varia de arredondado a ovalado, com contornos regulares. O seu parênquima é tipicamente homogêneo e pode ser isoecoico ou ligeiramente e hiperecoico em relação ao fígado (Figura 3A) <sup>(6)</sup>.

O pâncreas pode ser visto em uma abordagem lateral direita, localizado na borda antimesentérica do duodeno e pode ser dividido em três (lobos dorsal, ventral e esplênico) ou quatro lobos (lobos dorsal, ventral, terceiro e esplênico). Caracterizado como uma estrutura longitudinal, com parênquima homogêneo e hipoecoico em relação a gordura ao seu redor, e delimitado por uma fina serosa hiperecoica, além de visibilização de ducto e veia pancreática centrais (Figura 3C). Nas codornas, os lobos dorsal, ventral e terceiro encontram-se em íntimo contato com o duodeno e fusionados em suas porções proximais <sup>(6, 27)</sup>.

O trato reprodutivo sem alterações é de difícil visibilização, sendo possível nas fêmeas sexualmente ativas. Em aves que não apresenta dimorfismo sexual, só é possível determinar seu sexo pelo ultrassom em animais adultos durante fase reprodutiva. Quando visibilizadas, as

gônadas se encontram ventralmente aos rins. A maioria das fêmeas apresenta apenas o ovário e o oviduto esquerdos funcionais e são ovíparas, a exceção são algumas aves de rapina que possuem o oviduto direito, porém afuncional <sup>(2, 10)</sup>.

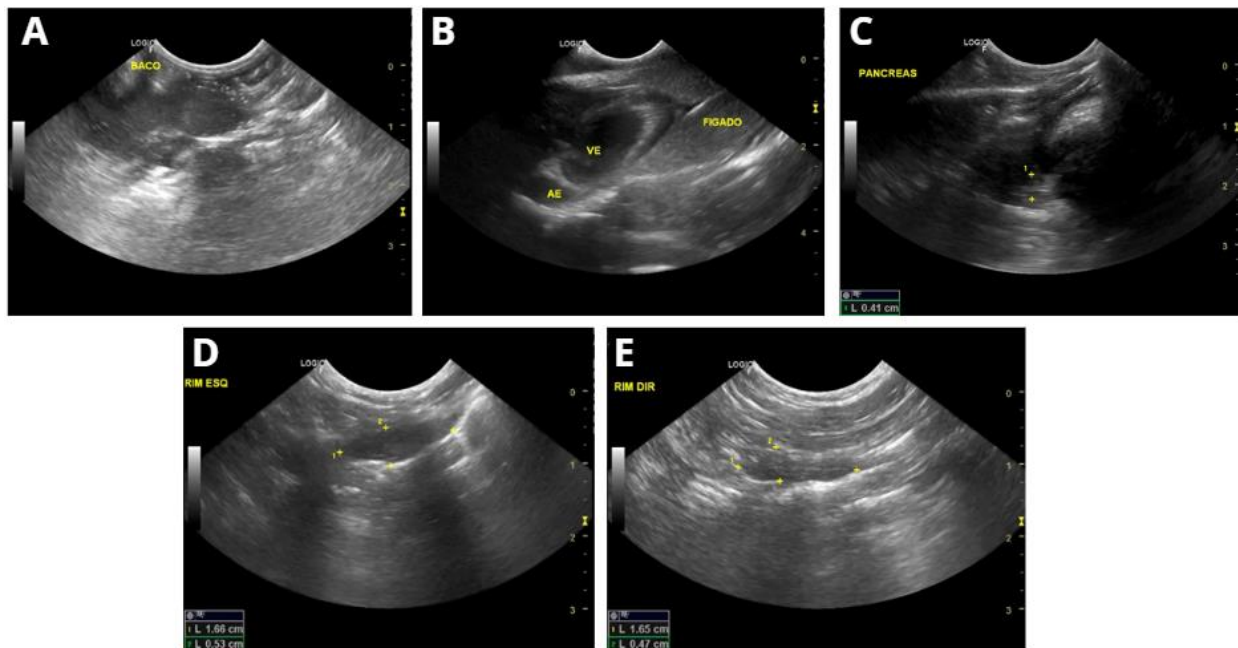
Os testículos são estruturas arredondadas, enquanto os ovários são pequenos e alongados. Os ovários podem apresentar folículos em diferentes estágios de desenvolvimento, e no oviduto pode haver presença de ovos <sup>(28)</sup>. Os folículos ovarianos menores são hipoeoicos e homogêneos, já os maiores se apresentam hipoeoicos com anéis hiperecoicos concêntricos, além de um disco central hiperecoico. Os folículos são envoltos por uma camada externa anecoica, e conforme seu desenvolvimento, é recoberto por uma fina camada calcificada hiperecoica, que promove artefato de sombreamento acústico posterior e dificulta a visualização de seu interior <sup>(6)</sup>.

A avaliação dos rins é dificultosa devido a sua localização, estando situados em região retroperitoneal, dorsalmente na cavidade celomática nas fossas renais, uma depressão ventral do sinsacro. Para obtenção de imagens renais a probe deve ser posicionada de forma caudal à quilha. Os rins são simétricos e divididos em três lobos, cranial, médio e caudal, possuem formato ovalado a achatado, são alongados, e seu parênquima é homogêneo e hipoeoico em comparação ao baço (Figuras 3D e 3E). Diferentemente dos mamíferos, as aves não apresentam diferenciação corticomedular e de pelve renal <sup>(6, 29)</sup>.

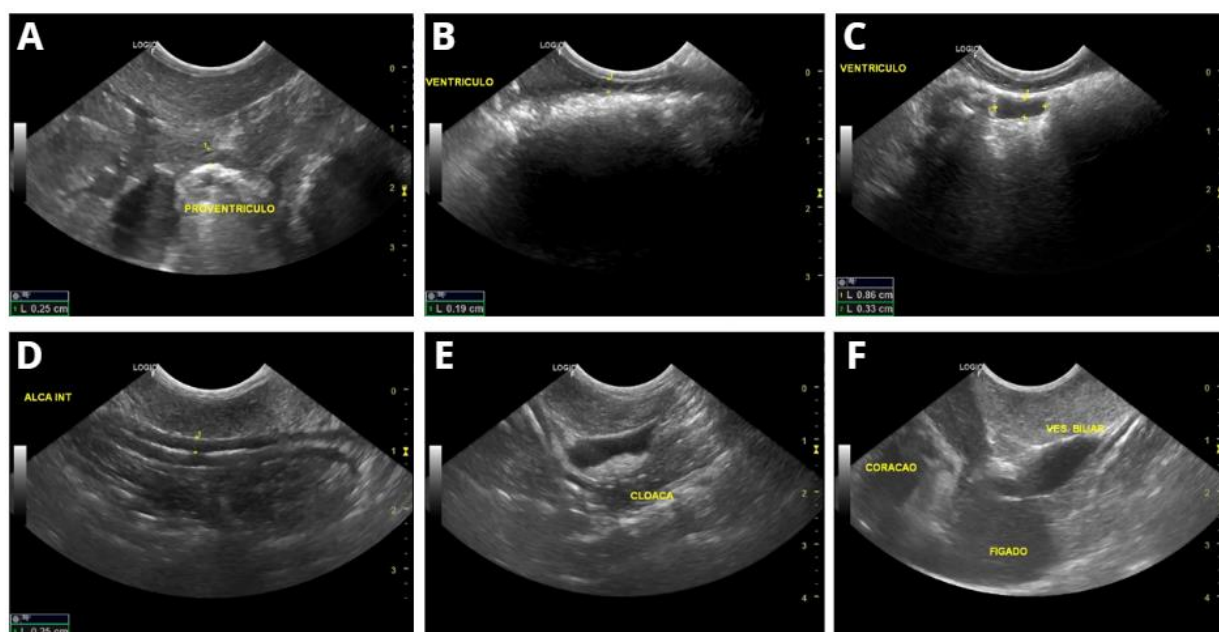
Os passeriformes apresentam fusão dos lobos médio e caudal renais. Em espécies como garças (família *Ardeidae*), papagaios-do-mar (gênero *Fratercula*) e pinguins (família *Spheniscidae*), o lobo caudal é fundido na linha média. A vesícula urinária está ausente em todas as aves, a urina é armazenada no urodeu, porção caudal da cloaca <sup>(29)</sup>.

Em aves com peso superior a dois quilos a ultrassonografia intracloacal pode ser útil para visualização dos rins e gônadas normais, com a utilização de transdutores adequados. O trato intestinal deve ser lavado com água morna previamente e o gel é colocado diretamente na cloaca <sup>(21)</sup>.

O trato respiratório ocupa a maior parte da cavidade celomática na maioria das espécies, é composto pelo pulmão e os sacos aéreos intracavitários, que variam em quantidade a depender da espécie. Os pulmões são órgãos pequenos e não expansíveis, não sendo possível avaliar devidamente seu parênquima através da ultrassonografia como nos mamíferos, devido ao seu posicionamentos e por sua anatomia diferenciada, localizados de maneira mais profunda, em íntimo contato com o gradil costal <sup>(2, 10)</sup>.



**Figura 2.** Imagens de exame ultrassonográfico normal. (A-C) Siriema (*Cariama cristata*). A) Proventrículo. B) Ventrículo. C) Conteúdo intraluminal em ventrículo. (D-F) Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*). D) Alça intestinal jejunal. E) Cloaca com conteúdo de ecogenicidade mista. F) Vesícula biliar e parênquima hepático. Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HOVET-UFU.



**Figura 3.** Imagens de exame ultrassonográfico normal. (A-B) Siriema (*Cariama cristata*). A) Baço. B) Individualização das câmaras cardíacas em ventrículo esquerdo (VE) e átrio esquerdo (AE), e fígado. (C) Pâncreas de papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). (D-E) Arara-canindé (*Ara ararauna*). D) Rim esquerdo. E) Rim direito. Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HOVET-UFU.

### 3.4. Alterações ultrassonográficas da cavidade celomática

O exame ultrassonográfico pode auxiliar na identificação das causas de distensão celômica, distinguindo organomegalias, ascites e massas <sup>(10)</sup>, podendo também avaliar aumentos de volume em subcutâneo, diferenciando lesões císticas de sólidas <sup>(5)</sup>.

As coleções líquidas podem causar distensão da cavidade e são facilmente visualizadas. Ultrassonograficamente são anecoicas, com presença de celularidade ou não, dependendo do fluido encontrado, e tende a separar e deslocar as estruturas ali presentes, como se estivessem flutuando no líquido, caso o volume seja relevante (Figuras 4A e 4B). Nos animais que apresentam líquido livre o posicionamento vertical é vantajoso, já que faz o líquido se acumular ventralmente, facilitando o movimento respiratório. É possível fazer a coleta dos líquidos com volume drenável guiado por ultrassom, através de celomocentese <sup>(22)</sup>.

Massas em órgãos ou na cavidade, como neoplasias, granulomas e abscessos, podem ser identificadas na avaliação ultrassonográfica. Geralmente são circunscritas, com ecotextura e ecogenicidade complexas. O seu conteúdo pode variar de acordo com a localização, tamanho, ecogenicidade e ecotextura, podendo ainda haver áreas cavitárias, necróticas e mineralizações entremeadas, diferindo assim do aspecto dos segmentos adjacentes sem alterações. O Doppler colorido permite avaliar a presença ou não de vascularização, e as neoplasias costumam ser bem vascularizadas <sup>(8)</sup>. A determinação exata da origem e da natureza das neoformações frequentemente não é possível. A punção aspirativa com agulha fina guiada por ultrassom pode ser utilizada nesses casos para obtenção de um diagnóstico mais preciso <sup>(30)</sup>. A ultrassonografia ainda pode ser útil na identificação de hérnias, impações e dilatações proventricular ou ventricular e alterações na motilidade intestinal <sup>(31)</sup>.

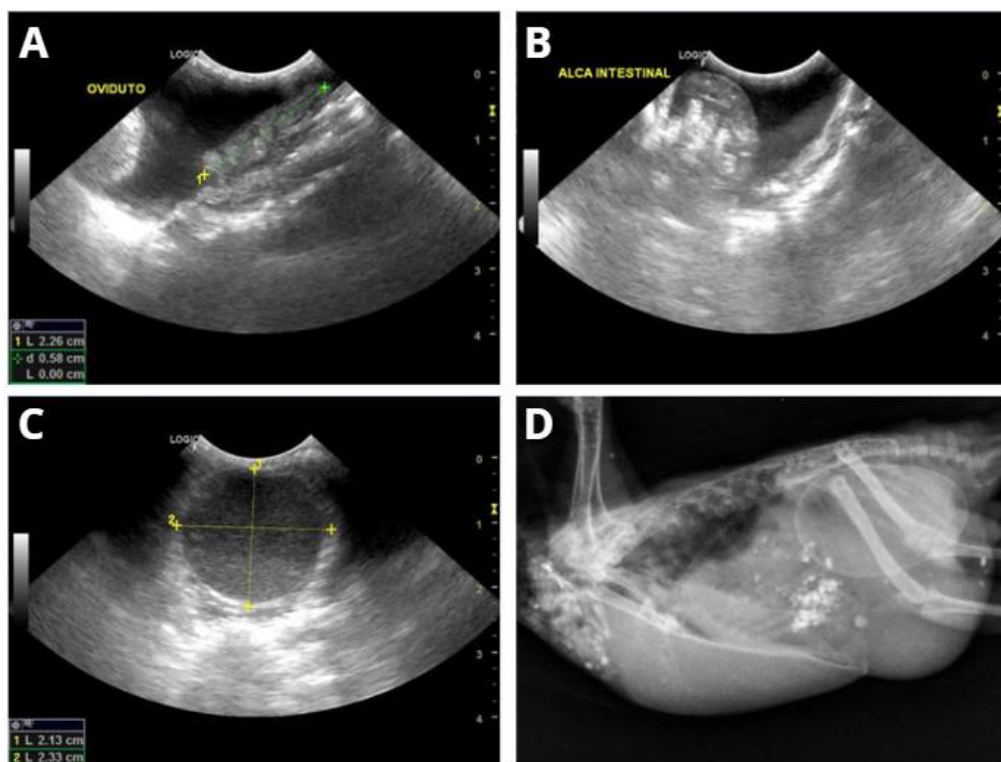
Na avaliação ecocardiográfica os achados patológicos mais frequentes são a efusão pericárdica e a hipertrofia ou dilatação do ventrículo direito, geralmente associadas a insuficiência cardíaca direita. Nessa situação, o ventrículo direito pode apresentar tamanho semelhante ao esquerdo, acompanhado de espessamento das paredes ventriculares e hipertrofia da válvula atrioventricular direita, podendo estar associado à efusão celomática, hidropericárdio e congestão venosa hepática. As patologias de câmaras esquerdas são menos frequentes e geralmente relacionadas a espessamento e insuficiência valvar atrioventricular ipsilateral <sup>(20)</sup>.

Na lipidose hepática o fígado pode se tornar mais hiperecoico e aumentado de tamanho <sup>(32)</sup>, além disso outras afecções hepáticas podem ser visibilizadas ultrassonograficamente, como a congestão de vasos intrahepáticos, neoplasias, inflamações,

granulomas, calcificações, cistos e degeneração gordurosa (Figuras 5A e 5B) <sup>(24)</sup>. A doença xantogranulomatosa apesar de rara também demonstra alterações ultrassonográficas hepáticas importantes como hepatomegalia discreta, contornos irregulares, parênquima heterogêneo e pequenos nódulos hipoecoicos abaulando suas margens, além de líquido livre anecoico a hipoecoico e focos de mineralização na cavidade celomática associados <sup>(33)</sup>.

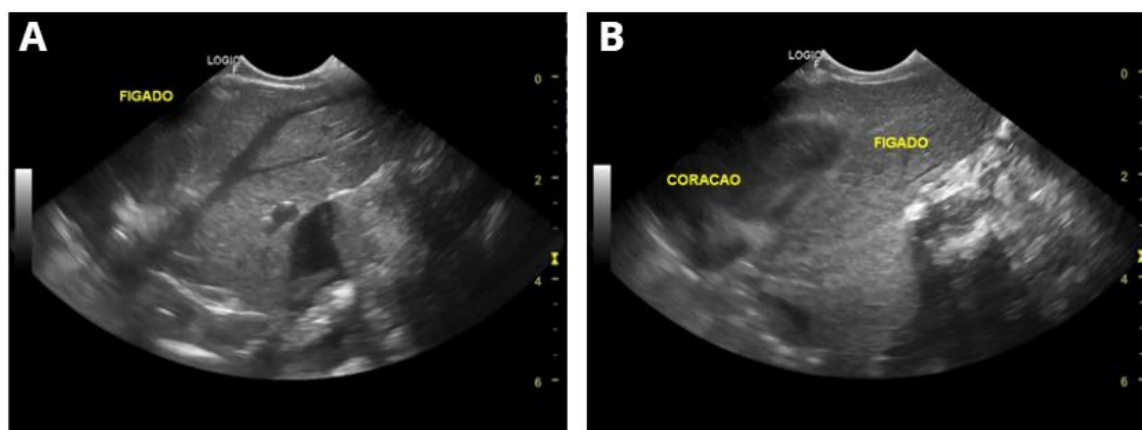
No trato reprodutivo alterado podem ser encontrados cistos, neoplasias, salpingites e folículos e ovos retidos (Figura 4C) <sup>(10)</sup>. As neoplasias ovarianas são caracterizadas como um acentuado aumento de dimensões do ovário associado à áreas arredondadas de ecogenicidade e ecotextura mistas <sup>(34)</sup>. Na salpingite em estágios mais avançados o oviduto se apresenta com paredes espessadas e inflamadas <sup>(24)</sup>. Os granulomas, ovos ectópicos não calcificados e impações de oviduto frequentemente são estruturas hipovascularizadas <sup>(8)</sup>.

Mesmo com as limitações topográficas, a ultrassonografia pode ser útil na detecção de renomegalias e nefrites, tornando o parênquima hipoecoico, além da detecção de cistos renais, com paredes hiperecoicas e conteúdo anecoico; neoplasias, geralmente heterogêneas, ecoicas/hipoecoicas ou parcialmente anecoicas; hemorragias, resultando em parênquima heterogêneo; e depósitos de urato/calcificações, vistos como estruturas hiperecoicas em rins aumentados de tamanho <sup>(21)</sup>.



**Figura 4.** Imagens de exame ultrassonográfico alterado. **A e B)** Presença de líquido livre em

cavidade celomática individualizando o oviduto e as alças intestinais de *Calopsita (Nymphicus hollandicus)* com histórico de prostração. **C)** Ovo em cavidade celomática de *Calopsita (Nymphicus hollandicus)* com histórico de postura de um ovo e aumento de volume em cavidade celomática. **D)** Imagem radiográfica do ovo em região pélvica. Retirado posteriormente por cirurgia de ovocentese. Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HOVET-UFU.



**Figura 5.** Siriema (*Cariama cristata*) com histórico de atropelamento. **A e B)** É possível observar os calibres dos vasos intrahepáticos dilatados, além de hepatomegalia e parênquima hiperecoico. Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HOVET-UFU.

#### 4. Conclusão

A ultrassonografia é uma ferramenta diagnóstica valiosa na medicina de aves, oferecendo uma abordagem não invasiva para a avaliação da cavidade celomática. Apesar dos desafios técnicos, seu uso é fundamental para o diagnóstico precoce e manejo adequado de várias patologias nesses animais. A aplicação desta metodologia tem melhorado significativamente a capacidade diagnóstica, permitindo intervenções mais precisas e eficazes, e contribuindo para a melhoria da saúde e bem-estar das aves. Além disso, é considerada uma ferramenta importante no estudo da biologia reprodutiva aviária e pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias mais eficientes para a manutenção e reprodução em cativeiro.

Vale ressaltar que, o exame ultrassonográfico é operador dependente e o conhecimento de sua anatomia e achados patológicos é fundamental para a correta interpretação dos exames e para o diagnóstico preciso. As limitações da ultrassonografia da cavidade celomática ainda são muitas, além da escassez de pesquisas que discutam sobre a temática e as diferentes variações anatômicas em cada espécie, mais estudos são necessários para uma melhor distinção das estruturas e alterações do celoma.

## 5. Referências

1. Jaber JR, Fumero-Hernández M, Corbera JA, Morales I, Amador M, Ramírez Zarzosa G, et al. Cross-Sectional Anatomy and Computed Tomography of the Coelomic Cavity in Juvenile Atlantic Puffins (Aves, Alcidae, *Fratercula arctica*). *Animals*. 15 de setembro de 2023;13(18):2933.
2. Veladiano IA, Banzato T, Bellini L, Montani A, Catania S, Zotti A. Normal computed tomographic features and reference values for the coelomic cavity in pet parrots. *BMC Vet Res*. 5 de dezembro de 2016;12(1):182.
3. Orme CDL, Davies RG, Olson VA, Thomas GH, Ding TS, Rasmussen PC, et al. Global Patterns of Geographic Range Size in Birds. *PLoS Biol*. 20 de junho de 2006;4(7):e208.
4. Develey PF. Bird Conservation in Brazil: Challenges and practical solutions for a key megadiverse country. *Perspect Ecol Conserv*. abril de 2021;19(2):171–8.
5. Schumacher J, Toal RL. Advanced radiography and ultrasonography in reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. outubro de 2001;10(4):162–8.
6. Gros L, Cococchetta C, Coutant T, Gomes E, Hahn H, Huynh M. Ultrasonographic evaluation of the coelomic cavity in Rhode Island Red hybrid hens ( *Gallus gallus domesticus*). *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 11 de setembro de 2022;63(5):620–32.
7. Harrison GJ., Lightfoot Teresa. *Clinical avian medicine*. Spix Pub.; 2006.
8. Gardhouse S, Beaufrère H. POCUS: Birds and Reptiles. Em: *Point-of-Care Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Wiley; 2021. p. 863–82.
9. Fitzgerald • BC, Beaufrère H. Cardiology. Em: *Current Therapy in Avian Medicine and Surgery*. Elsevier; 2016. p. 252–328.
10. Gardhouse S. Point of Care Ultrasound in Exotic Animal Emergency and Critical Care. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. setembro de 2023;26(3):567–89.
11. Bowles H, Lichtenberger M, Lennox A. Emergency and Critical Care of Pet Birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. maio de 2007;10(2):345–94.
12. Samour Jaime. *Avian medicine*. Elsevier; 2016. 699 p.
13. O'Connor JK, Zheng X -T., Sullivan C, Chuong C -M., Wang X -L., Li A, et al. Evolution and functional significance of derived sternal ossification patterns in ornithothoracine birds. *J Evol Biol*. 7 de agosto de 2015;28(8):1550–67.
14. Penninck Dominique, d'Anjou MA. *Atlas of small animal ultrasonography*. John Wiley & Sons Inc.; 2025. 688 p.
15. Quattrone A, Picozzi I, Lubian E, Fehri NE, Menchetti L, Barbato O, et al. Blood Glucose in Birds: Another Way to Think About “Normal” Glycemia and Diabetes Mellitus in Animals. *Diversity (Basel)*. 16 de maio de 2025;17(5):355.
16. Ludders JW, Guzman DS. Comparative Anesthesia and Analgesia – Birds. Em: *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Wiley; 2024. p. 1127–54.
17. Samour Jaime. *Avian medicine*. Mosby/Elsevier; 2008. 525 p.
18. Krautwald-Junghanns M, Stahl A, Pees M, Enders F, Bartels T. Sonographic investigations of the gastrointestinal tract of granivorous birds. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 19 de novembro de 2002;43(6):576–82.
19. Fudge AM. *Laboratory medicine : avian and exotic pets*. Saunders; 2000. 486 p.
20. Cornelia K, Krautwald-Junghanns ME. Heart Disease in Pet Birds – Diagnostic Options. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. maio de 2022;25(2):409–33.



21. Krautwald-Junghanns ME, Konicek C. Diagnostic Imaging of the Avian Urinary Tract. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. janeiro de 2020;23(1):59–74.
22. Strunk A, Wilson GH. Avian cardiology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. janeiro de 2003;6(1):1–28.
23. Taylor WM. Pleura, pericardium, and peritoneum: The coelomic cavities of birds and their relationship to the lung–air sac system. Em: *Current Therapy in Avian Medicine and Surgery*. Elsevier; 2016. p. 345–62.
24. Krautwald-Junghanns ME, Moerke-Schindler T, Vorbrüggen S, Cramer K. Radiography and Ultrasonography in the Backyard Poultry and Waterfowl Patient. *J Avian Med Surg*. setembro de 2017;31(3):189–97.
25. da Silva JP, Rahal SC, Castiglioni MCR, Rolim LS, Lima WF, Schimming BC, et al. Ultrasonography of the gastrointestinal tract of toco toucans (*Ramphastos toco*). *Anat Histol Embryol*. 17 de novembro de 2021;50(6):940–6.
26. Pees M, Kiefer I, Krautwald-Junghanns M, Filippich L, Kiefer J, Oechtering G. Comparative Ultrasonographic Investigations Of The Gastrointestinal Tract And The Liver In Healthy And Diseased Pigeons. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 22 de julho de 2006;47(4):370–5.
27. Di Girolamo N. Clinical Anatomy, Physiology, and Common Diseases of the Pancreas in Exotic Pets. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. janeiro de 2026;29(1):37–51.
28. Krautwald MELisabeth. Diagnostic imaging of exotic pets : birds, small mammals, reptiles. Schlütersche; 2011. 453 p.
29. Burgos-Rodríguez AG. Avian Renal System: Clinical Implications. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. setembro de 2010;13(3):393–411.
30. Robat CS, Ammersbach M, Mans C. Avian Oncology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. janeiro de 2017;20(1):57–86.
31. Williams J. Diagnostic Imaging. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. novembro de 1998;14(3):421–35.
32. Beaufrère H. Lipid Disorders in Psittacine Birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. janeiro de 2026;29(1):103–23.
33. Hanson ME, Donovan TA, Quesenberry K, Dewey A, Brown C, Chen S, et al. Imaging features of disseminated xanthogranulomatous inflammation in eclectus parrots (*Eclectus roratus*). *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 20 de julho de 2020;61(4):409–16.
34. Vali Y, Molazem M, Madani SA. Use of 3D Ultrasonography in Diagnosing Ovarian Adenocarcinoma in a Common Mynah (*Acridotheres tristis*). *J Avian Med Surg*. junho de 2015;29(2):142–5.

## ANEXO I - INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES - <https://revistas.ufg.br/vet/about/submissions>

Ciência Animal Brasileira | Brazilian Animal Science (CAB)

e-ISSN 1809-6891

Periodicidade: Contínua

Qualis: B1 - Medicina Veterinária

**Formato do arquivo e escrita do texto:** Os arquivos para submissão devem estar em formatos editáveis: Microsoft Word, OpenOffice ou RTF e o arquivo não deve ultrapassar 4MB. O texto deverá ser escrito com fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5. Deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm. As páginas e linhas devem ser numeradas de forma contínua.

**Autores:** O(s) nome(s) do(s) autor(es) e a filiação institucional não deve aparecer no arquivo texto enviado para submissão afim de garantir o critério de sigilo da CAB na avaliação por pares duplo-cego.

**Número de páginas:** sugerimos que um artigo de pesquisa completo contenha um número máximo de 20 páginas (arquivo submetido). Para as revisões bibliográficas, não sugerimos limite de página.

**Resumo:** O artigo deve conter um resumo escrito em língua inglesa e outro em língua portuguesa, de mesmo teor, apresentando clareza e concisão. Exige-se que o resumo tenha no mínimo 180 e, no máximo, 250 palavras. O resumo/abstract deve ser redigido em Fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,0.

**Palavras-chave:** número mínimo de 3 e no máximo de 5 palavras, separadas por ponto e vírgula. Devem ser apresentadas tanto em inglês quanto em português. Lembrando que não deve conter elementos já presentes no título.

**Resumo gráfico:** A CAB sugere fortemente que autores produzam de um resumo gráfico/visual. O resumo gráfico deve ser enviado juntamente com o artigo, sendo adicionado logo após o Resumo/Abstract (texto). Ele deve apresentar de forma clara, autoexplicativa e pictórica as principais conclusões do artigo com o intuito de proporcionar aos leitores a compreensão rápida da mensagem do artigo de forma "visual". Evite usar gráficos ou resultados que serão apresentados no texto. Tente apresentar as informações de forma linear, em sentido horário. O resumo gráfico não deve ser numerado.

**Figuras, gráficos, tabelas e equações:** deverão ser inseridos, obrigatoriamente, no corpo do texto após serem citados. Não inserir no final do texto. As tabelas devem ser inseridas em formato editável, não inserir em jpeg/tiff etc. Tabelas extensas podem ser incluídas como material suplementar. As equações devem ser inseridas em formato editável a partir do editor de equações.

### Estrutura do texto:

#### **Para manuscritos redigidos em língua portuguesa:**

Título em português; Título em inglês; Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; 1. Introdução; 2. Material e métodos; 3. Resultados; 4. Discussão (Resultados e discussão podem ser apresentados juntos a critério dos autores); 5. Conclusão; Material suplementar (Se aplicável); Declaração de conflito de interesses; Declaração de disponibilidade de dados; Declaração de uso de IA generativa (Se aplicável); Contribuições do autor (Adicionar apenas em caso de aceite para publicação); Agradecimentos (opcional); Referências.

As seções Material e Métodos, Resultados e Discussão podem conter subseções. Disponibilizamos um modelo de formatação que pode ser acessado aqui: [modelo de formatação](#).

## Referências e Citação

A lista completa de referências no final do artigo, devem estar de acordo com o **Estilo Vancouver**. Devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. As citações devem ser feitas pelo número da referência, colocado entre **parênteses e sobrescrito**. A seguir, exemplos de referências e citação direta e indireta:

### IMPORTANTE:

- **Não incluir** resumos simples, expandidos ou trabalhos completos publicados em anais de eventos na lista de referências.
- **Sobre dissertações e teses:** seu uso como referência deve ser evitado. Entretanto, se forem essenciais e não houver artigo científico publicado com os mesmos dados, poderão ser aceitas, desde que a defesa tenha ocorrido nos últimos dois anos. Nesses casos, deve-se incluir o link direto para o documento, hospedado na Plataforma Sucupira/CAPEs ou no repositório institucional da universidade, em formato PDF.
- Solicita-se ainda que os autores **priorizem artigos publicados em periódicos em detrimento de livros-texto**.
- Solicita-se que o número DOI ou o link correspondente dos artigos seja acrescentado ao final da referência.
- Não incluir comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.
- Nenhuma ferramenta de IA deve ser incluída na lista de referências.