

RESSALVA

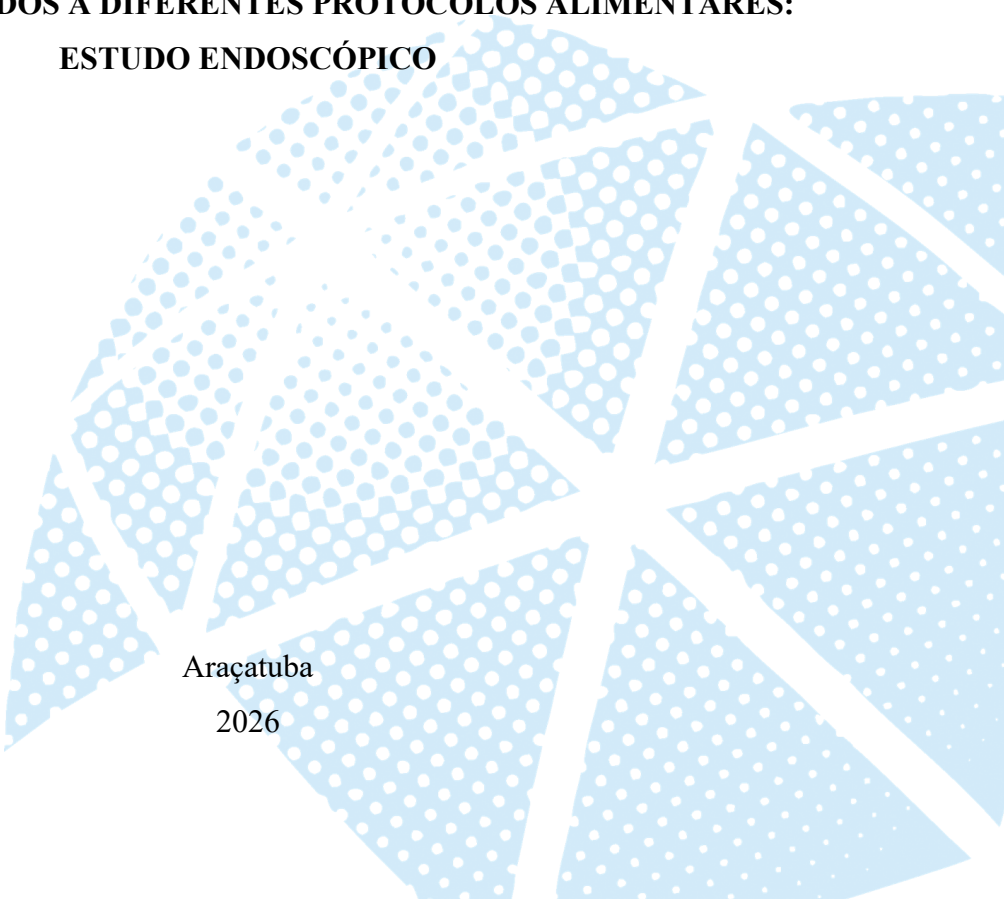
Atendendo solicitação da autora,
o texto completo desta dissertação será
disponibilizado somente a partir de
03/08/2027.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Faculdade de Medicina Veterinária - Campus de Araçatuba-SP

VICTORIA FIGUEIREDO LARA

**O EFEITO DO JEJUM DE 6 E 8 HORAS NO CONTEÚDO GÁSTRICO RESIDUAL
DE CÃES SUBMETIDOS A DIFERENTES PROTOCOLOS ALIMENTARES:
ESTUDO ENDOSCÓPICO**

Araçatuba
2026



VICTORIA FIGUEIREDO LARA

**O EFEITO DO JEJUM DE 6 E 8 HORAS NO CONTEÚDO GÁSTRICO RESIDUAL
DE CÃES SUBMETIDOS A DIFERENTES PROTOCOLOS ALIMENTARES:
ESTUDO ENDOSCÓPICO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba-SP, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Fisiopatologia Médica e Cirúrgica.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Lima de Andrade

Araçatuba

2026

L318e

Lara, Victoria Figueiredo

O efeito do jejum de 6 e 8 horas no conteúdo gástrico residual de cães submetidos a diferentes protocolos alimentares : estudo endoscópico / Victoria Figueiredo Lara. -- Araçatuba, 2026
90 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba
Orientador: Alexandre Lima de Andrade

1. Endoscopia. 2. Esvaziamento gástrico. 3. Retenção alimentar. 4.
Ultrassonografia. 5. Composição alimentar. I. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

A avaliação e quantificação do conteúdo gástrico após 6 e 8 horas de jejum, por meio do exame endoscópico, propõem uma reflexão sobre o atual padrão de tempos fixos de suspensão alimentar no período pré-anestésico, amplamente adotado na rotina clínica de pequenos animais.

Ao explorar, de forma integrada, os múltiplos fatores que influenciam a motilidade gástrica, incluindo características da dieta (composição, consistência e volume), variáveis individuais do paciente, condições fisiológicas e patológicas, comorbidades gastrointestinais e sistêmicas, além de fatores externos, como fármacos e protocolos anestésicos, a pesquisa amplia significativamente a compreensão dos mecanismos envolvidos no esvaziamento gástrico para além de abordagens únicas e isoladas.

Neste contexto, os resultados têm potencial direto de impacto na prática clínica, ao subsidiar a construção de protocolos pré-procedimentos mais seguros e personalizados, reduzindo riscos associados tanto ao jejum inadequado quanto à aspiração perioperatória.

Paralelamente, a adoção de estratégias mais individualizadas pode contribuir para a melhoria do bem-estar animal, minimizando períodos prolongados de restrição alimentar desnecessária. Por fim, os achados podem servir de base para futuras investigações e para a revisão de diretrizes clínicas, ampliando seu impacto científico, técnico e educacional.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Assessing and quantifying gastric content via endoscopy after 6 and 8 hours of fasting prompts a re-evaluation of the current standard of fixed pre-anesthetic fasting times widely adopted in small animal clinical practice.

By comprehensively exploring the multiple factors influencing gastric motility, including dietary characteristics (composition, consistency and volume), individual patient variables, physiological and pathological conditions, gastrointestinal and systemic comorbidities, and external factors such as drugs and anesthetic protocols, this research significantly broadens the understanding of the mechanisms involved in gastric emptying, moving beyond simplistic, isolated approaches.

In this context, the results have the potential to directly impact clinical practice by supporting the development of safer, personalized pre-procedural protocols, thereby reducing risks associated with both inadequate fasting and perioperative aspiration.

At the same time, adopting more individualized strategies can improve animal welfare by minimizing unnecessarily prolonged periods of food restriction. Finally, these findings can serve as a foundation for future research and the revision of clinical guidelines, extending their scientific, technical, and educational impact.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE VICTORIA FIGUEIREDO LARA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL, DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA - CÂMPUS DE ARAÇATUBA.

Aos 03 de agosto de 2026, às 14h30min, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de VICTORIA FIGUEIREDO LARA, intitulada "O EFEITO DO JEJUM DE 6 E 8 HORAS NO CONTEÚDO GÁSTRICO RESIDUAL DE CÃES SUBMETIDOS A DIFERENTES PROTOCOLOS ALIMENTARES: ESTUDO ENDOSCÓPICO". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Titular ALEXANDRE LIMA DE ANDRADE (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba / UNESP, Prof. Ass. Dr. WAGNER LUIS FERREIRA (Participação Presencial) do(a) Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba / UNESP, Prof. Associado PAULO RENATO DOS SANTOS COSTA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal de Viçosa, Após a exposição pela mestrandia e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Prof. Titular ALEXANDRE LIMA DE ANDRADE



À minha mãe, cuja dedicação e esforço de uma vida inteira tornou possível que, hoje, eu possa dedicar este título a ela.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, **Vivian Patrícia**, em quem me vi profissional da saúde pela primeira vez. Me espelho na sua força, determinação, dedicação ao seu trabalho e no amor por tudo o que se propõe a fazer. Ela, que não me deixou nem por um segundo segurar esse sonho sozinha. Agradeço imensamente pelo seu voto de confiança em cada etapa da minha carreira.

Ao meu padrasto, **Jorge Vidal**, que me criou e ensinou o poder do estudo e da leitura na grandeza de um futuro promissor. Mesmo distante, sinto de longe o cheiro do coentro vindo do vinagrete e da omelete posta à mesa. Sua essência vive em mim.

Ao meu companheiro de vida, **Pedro Pasquini**, cujo apoio e torcida incondicionais me lembram do que o amor é feito. Nós somos um dos meus encontros mais bonitos. Sou grata pelo apoio diário, pelo incentivo nos dias difíceis e por compreender minhas ausências.

Aos meus familiares, e em especial ao meu pai **Milton Cesar** e minha avó materna **Luisete Figueiredo** (*in memoriam*), pela criação da minha pessoa e por todos os ensinamentos. Levo vocês em cada palavra escrita neste documento e no coração.

Ao meu companheiro peludo, **Teddy** (*in memoriam*), que virou uma estrela no final desta trajetória. Você me ensinou o valor e dimensão da minha profissão, e me mostrou que mesmo que você teve que partir, o amor não há de ir embora. Aos meus atuais pets, **Aurora** e **Afonso**, aos que eu posso proporcionar todo amor, carinho e cuidado.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Alexandre Lima de Andrade**, por me aceitar como sua orientada, é um grande privilégio. Tenho grande admiração e me inspiro no seu profissionalismo, didática e comprometimento com a formação de cada discente. Ao Prof. **Dr. Wagner Luis Ferreira**, pelo acolhimento desde o meu ingresso na residência até o aceite para compor a banca. Me espelho na sua conduta profissional, na sua humildade e dedicação pela Medicina Veterinária. Ao Prof. **Dr. Paulo Renato dos Santos Costa**, por ter sido meu primeiro contato com a endoscopia e, mesmo em um breve período de convivência, ter acolhido meu sonho com generosidade. Sua trajetória e dedicação são uma grande inspiração para mim.

A professora **Valéria e equipe** por tornar esta pesquisa possível, com o auxílio na realização dos exames de sorologia e PCR. A todo **setor de patologia** do hospital veterinário FMVA/UNESP pela ajuda nos exames histopatológicos.

Para **toda minha equipe** que me deram a mão nesta travessia da jornada acadêmica, meus sinceros agradecimentos pela solidariedade e disposição em doar o seu

tempo, esforço e conhecimento ao meu projeto; pela paciência a minha pessoa e aos percalços; e não menos importante, pelo apoio e energia, em especial, aos domingos – **Fábio de Freitas Carli, Beatriz Nayara Garcia da Silva, Ana Paula Martins, Giovanna Giuffrida Rodrigues, Tabata Rocha de Lima, Isabela Cristina Ferreira e Felipe Sueo de Freitas Suzuki** e a todos que fizeram parte. Ao **André Leal**, pela ajuda imensurável na parte de estatística e considerações no trabalho em si.

Aos **meus amigos, colegas de profissão, funcionários do hospital veterinário FMVA/UNESP e a todos** que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização desta pesquisa, os meus sinceros agradecimentos. Em especial, à minha amiga e colega de trajetória, **Letícia Silva Rueda**, pelo apoio genuíno em todas as etapas da minha vida em Araçatuba. Sua presença tornou essa caminhada mais leve e significativa, especialmente em uma fase tão desafiadora como a carreira acadêmica.

Sou grata a **todos os tutores** que, em minhas mãos e de minha equipe, confiaram seus companheiros de quatro patas. Sem vocês, este trabalho seria apenas um esboço.

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

“Ninguém é tão grande que não possa aprender, nem tão pequeno que não possa ensinar”

(Esopo).

RESUMO

O jejum é uma conduta que precede procedimentos anestésicos associados ou não a intervenções cirúrgicas, a fim de reduzir o conteúdo gástrico e o risco de complicações transanestésicas e pós-anestésicas. Embora existam recomendações sobre o jejum pré-anestésico, o período mais adequado pode variar conforme a espécie, a idade, as condições clínicas do paciente e as características do alimento oferecido. Períodos curtos de jejum podem resultar na retenção de conteúdo gástrico e estar associados à ocorrência de êmese, refluxo gastroesofágico e aspiração pulmonar. Em contrapartida, o jejum prolongado pode favorecer alterações metabólicas e hemodinâmicas como hipoglicemia, redução da pressão arterial e desidratação, além de provocar fome, sede, estresse e desconforto. O presente estudo teve como objetivo avaliar a redução do conteúdo gástrico após 6 e 8 horas de jejum alimentar em cães, com o intuito de verificar se esses intervalos são suficientes para obter uma diminuição do conteúdo gástrico antes de procedimentos realizados sob anestesia geral, utilizando a endoscopia digestiva como método de avaliação. O estudo foi conduzido com cães admitidos em um projeto de cirurgia de esterilização eletiva oferecida no Hospital Veterinário Luiz Quintiliano de Oliveira (FMVA-UNESP). A investigação foi dividida em dois estudos, nos quais foram analisadas a presença e a quantidade de conteúdo gástrico após os períodos de jejum estabelecidos. No primeiro, a endoscopia foi utilizada para quantificar o conteúdo alimentar residual e comparar os achados entre cães que receberam ração seca padronizada, de uma única marca, e aqueles alimentados com a ração seca habitual fornecida pelos tutores. No segundo, as classificações ultrassonográficas, tanto em quatro categorias quanto de forma binária, foram comparadas aos achados endoscópicos. Os estudos buscaram determinar se os períodos de 6 e 8 horas são suficientes para reduzir o conteúdo gástrico, investigar a possível influência dos nutrientes do alimento sobre o esvaziamento gástrico e avaliar a concordância entre a ultrassonografia e a endoscopia na identificação desse conteúdo.

Palavras-chave: endoscopia; esvaziamento gástrico; retenção alimentar; ultrassonografia; composição alimentar.

ABSTRACT

Fasting is a routine measure preceding anesthetic procedures, whether or not associated with surgical interventions, and is intended to reduce gastric contents and the risk of intra- and post-anesthetic complications. Although recommendations for pre-anesthetic fasting are available, the most appropriate fasting period may vary by species, age, the patient's clinical condition, and the characteristics of the food provided. Short fasting periods may leave residual gastric contents and are associated with vomiting, gastroesophageal reflux, and pulmonary aspiration. Conversely, prolonged fasting may contribute to metabolic and hemodynamic alterations, such as hypoglycemia, reduced blood pressure, and dehydration, and can cause hunger, thirst, stress, and discomfort. The present study aimed to evaluate the reduction in gastric contents after 6 and 8 hours of food fasting in dogs using upper gastrointestinal endoscopy. The study was conducted with dogs enrolled in a project offering elective sterilization surgery at the Luiz Quintiliano de Oliveira Veterinary Hospital, School of Veterinary Medicine of Araçatuba, São Paulo State University (FMVA-UNESP). The investigation was divided into two studies, in which the presence, characteristics, and amount of gastric contents were assessed after the established fasting periods. The first study described endoscopic findings of gastric contents and compared the findings in dogs fed a standardized diet with those in dogs fed non-standardized diets. The second study compared ultrasonographic findings of gastric contents with those obtained by endoscopy. The studies sought to determine whether fasting periods of 6 and 8 hours are sufficient to reduce gastric contents, investigate the possible influence of food characteristics on gastric emptying, and assess the agreement between ultrasonography and endoscopy in identifying gastric contents.

Keywords: diet composition; endoscopy; fasting; gastric emptying; ultrasonography.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	ANATOMIA DO TRATO GASTROINTESTINAL DE CÃES.....	16
1.2	FISIOLOGIA DA MOTILIDADE E ESVAZIAMENTO GÁSTRICO	17
1.3	CONTROLE NEUROENDÓCRINO DO ESVAZIAMENTO GÁSTRICO.....	21
1.4	FATORES INFLUENTES NA MOTILIDADE GÁSTRICA	24
1.4.1	Composição, consistência e volume do alimento.....	24
<i>1.4.1.1</i>	<i>Composição.....</i>	<i>24</i>
<i>1.4.1.2</i>	<i>Consistência.....</i>	<i>25</i>
<i>1.4.1.3</i>	<i>Volume</i>	<i>27</i>
1.4.2	Raça, porte, idade e peso corporal	27
<i>1.4.2.1</i>	<i>Raça.....</i>	<i>28</i>
<i>1.4.2.2</i>	<i>Porte e peso corporal</i>	<i>28</i>
<i>1.4.2.3</i>	<i>Idade.....</i>	<i>29</i>
1.4.3	Condições fisiológicas: estresse, medo e ansiedade.....	30
1.4.4	Comorbidades gastrointestinais e sistêmicas	31
1.4.5	Medicamentos e anestésicos	32
1.4.6	Métodos diagnósticos.....	34
2	ARTIGOS NA MESMA TEMÁTICA.....	36
2.1	EFEITO DO JEJUM DE 6 E 8 HORAS NO CONTEÚDO GÁSTRICO RESIDUAL DE CÃES SUBMETIDOS A DIFERENTES PROTOCOLOS ALIMENTARES: ESTUDO ENDOSCÓPICO	36
2.1.1	Resumo.....	36
2.1.2	Abstract	37
2.1.3	Introdução	37
2.1.4	Materiais e métodos.....	39
<i>2.1.4.1</i>	<i>Comitê de Ética e Animais</i>	<i>39</i>
<i>2.1.4.2</i>	<i>Procedimentos clínicos para seleção dos animais.....</i>	<i>39</i>
<i>2.1.4.3</i>	<i>Manejo alimentar.....</i>	<i>40</i>
<i>2.1.4.4</i>	<i>Características comportamentais</i>	<i>41</i>
<i>2.1.4.5</i>	<i>Manejo anestésico.....</i>	<i>42</i>
<i>2.1.4.6</i>	<i>Procedimento de endoscopia digestiva.....</i>	<i>43</i>
<i>2.1.4.7</i>	<i>Classificação do conteúdo alimentar</i>	<i>43</i>

2.1.4.8	<i>Análise estatística.....</i>	44
2.1.5	Resultados.....	45
2.1.5.1	<i>Dados demográficos dos animais avaliados</i>	45
2.1.5.2	<i>Classificação endoscópica do conteúdo alimentar.....</i>	46
2.1.5.3	<i>Avaliação comportamental dos cães</i>	49
2.1.6	Discussão.....	52
2.1.7	Contribuição dos autores	56
2.1.8	Agradecimentos.....	57
2.1.9	Declaração de financiamento.....	57
2.1.10	Conflito de interesses.....	57
2.1.11	Aprovação ética.....	57
2.1.12	Referências	57
2.2	CONCORDÂNCIA ENTRE ULTRASSONOGRAFIA E ENDOSCOPIA NA CLASSIFICAÇÃO DO CONTEÚDO GÁSTRICO EM CÃES: ESTUDO PILOTO	61
2.2.1	Resumo.....	61
2.2.2	Abstract	61
2.2.3	Introdução	62
2.2.4	Materiais e métodos.....	63
2.2.4.1	<i>Triagem dos animais.....</i>	63
2.2.4.2	<i>Protocolo alimentar</i>	64
2.2.4.3	<i>Avaliação ultrassonográfica.....</i>	65
2.2.4.4	<i>Protocolo anestésico</i>	65
2.2.4.5	<i>Avaliação endoscópica.....</i>	65
2.2.4.6	<i>Classificação do conteúdo gástrico.....</i>	66
2.2.4.7	<i>Análise estatística.....</i>	66
2.2.5	Resultados.....	67
2.2.5.1	<i>Dados demográficos dos animais avaliados</i>	67
2.2.5.2	<i>Análise de concordância na quantificação do conteúdo alimentar.....</i>	68
2.2.6	Discussão.....	73
2.2.7	Contribuição dos autores	74
2.2.8	Agradecimentos.....	74
2.2.9	Declaração de financiamento.....	74
2.2.10	Conflito de interesses	75

2.2.11	Aprovação ética.....	75
2.2.12	Referências	75
3	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO	79
	ANEXO A – NORMAS DO BRAZILIAN JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE	87
	ANEXO B – CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	90

1 INTRODUÇÃO

1.1 ANATOMIA DO TRATO GASTROINTESTINAL DE CÃES

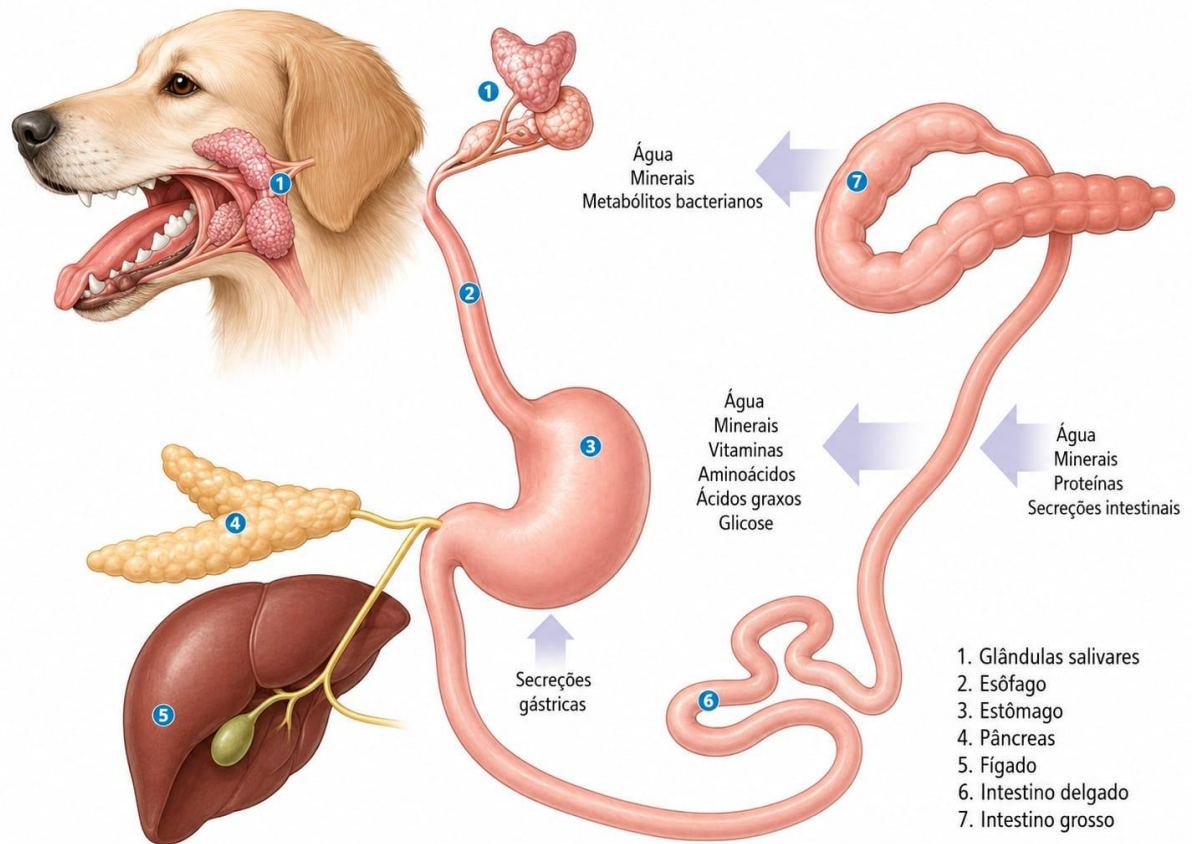
O trato gastrointestinal é constituído pelos órgãos responsáveis pelas funções de recepção, processamento, digestão, absorção dos nutrientes da dieta e eliminação dos resíduos alimentares. Composto pelo tubo digestório, que abrange desde a boca até o ânus, e pelos órgãos acessórios, que são as glândulas salivares, o fígado e o pâncreas (figura 1) (He; Connolly; Wu, 2024; Reece, 2017).

A cavidade oral constitui o primeiro segmento, responsável pela preensão, mastigação, e umidificação do alimento, com o auxílio de estruturas acessórias como os dentes, língua, e as glândulas salivares. Além da função digestiva, participa da fonação, da termorregulação e dos mecanismos de defesa e de apreensão característicos da espécie (Singh, 2019). Após a deglutição, o bolo alimentar passa pelo esfíncter esofágico superior, percorre o esôfago por meio de movimentos peristálticos coordenados até chegar ao esfíncter esofágico inferior, conhecido como cárdia, estabelecendo a transição para o estômago (Reece, 2017).

O estômago é um órgão cuja principal característica é sua capacidade de distensão (Krolow *et al.*, 2021). É responsável pelo armazenamento temporário do alimento, pela trituração mecânica, pela digestão química e pela regulação da liberação gradual do quimo para o intestino delgado. Anatomicamente, divide-se em cárdia, fundo, corpo, antro pilórico e piloro (Singh, 2019). Sua parede é constituída pelas túnicas mucosa, submucosa, muscular e serosa. A mucosa apresenta numerosas pregas e abriga glândulas gástricas distribuídas de acordo com a região anatômica, responsáveis pela secreção de ácido clorídrico, pepsinogênio, muco, bicarbonato e outros componentes essenciais à digestão (Klein, 2021; Reece, 2017).

O piloro constitui a porção terminal do estômago e estabelece comunicação com o duodeno, a primeira porção do intestino delgado. Este, por sua vez, divide-se em duodeno, jejuno e íleo, sendo responsável pela maior parte da digestão enzimática e da absorção de nutrientes. O intestino grosso, formado por ceco, cólon e reto, participa principalmente da absorção de água e eletrólitos, da fermentação microbiana residual e da formação e armazenamento das fezes antes da eliminação (Klein, 2021; Reece, 2017; Singh, 2019).

Figura 1 - Anatomia geral do trato digestivo do cão.



Fonte: Adaptado de Zentek e Freiche (2008).

Legenda: representação do trajeto do trato digestório, incluindo 1. Glândulas salivares; 2. Esôfago; 3. Estômago; 4. Pâncreas; 5. Fígado; 6. Intestino delgado; 7. Intestino grosso.

1.2 FISILOGIA DA MOTILIDADE E Esvaziamento Gástrico

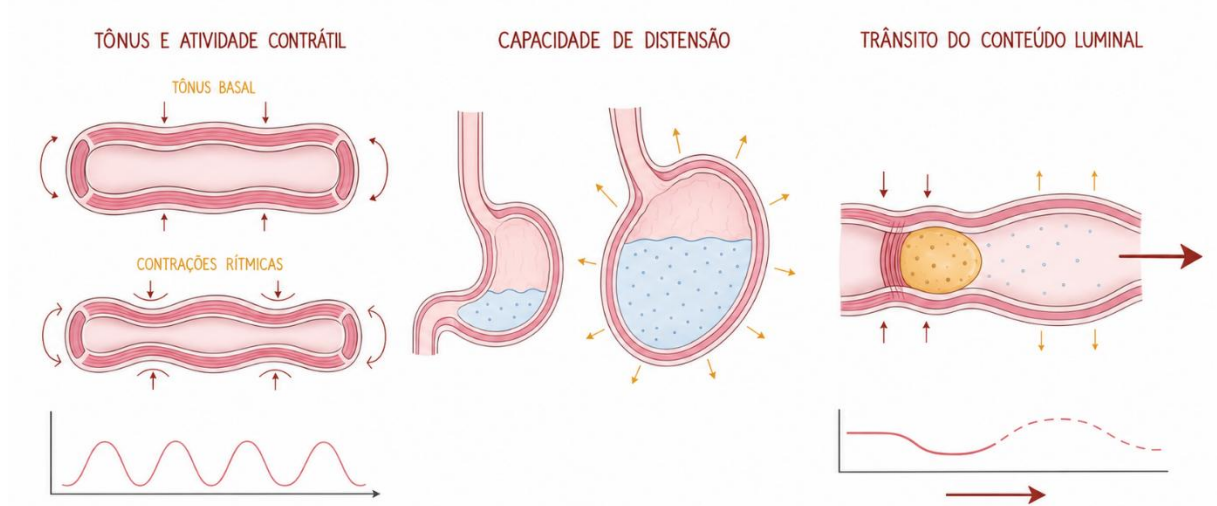
O trato gastrointestinal é constituído por camadas musculares que coordenam os movimentos necessários ao transporte, à retenção, à mistura e à fragmentação mecânica do conteúdo alimentar ao longo do sistema digestório. Essas atividades permitem a progressão da ingesta entre os diferentes segmentos do trato digestório, o armazenamento temporário do conteúdo alimentar, sua exposição às secreções digestivas e, consequentemente, a digestão e absorção dos nutrientes (Klein, 2021; Pal; Brasseur, Abrahamsson, 2007; Reece, 2017).

A interação entre mecanismos miogênicos e neurogênicos, associada à propagação de sinais elétricos e reflexos neurais, permite a comunicação entre diferentes segmentos do trato gastrointestinal, proporcionando os principais processos de funcionamento, como a contração, o relaxamento, o armazenamento e a progressão do conteúdo alimentar. Por este motivo, aspectos como o tônus e a atividade contrátil da musculatura gastrointestinal, a capacidade de distensão das paredes digestivas e o trânsito do

conteúdo luminal são fundamentais para o funcionamento adequado do sistema digestório e para a manutenção da homeostase gastrointestinal (Boeckxstaens, 2017).

Figura 2 – Representatividade dos fatores fundamentais da motilidade gastrointestinal e o funcionamento do trato digestivo.

ASPECTOS FUNCIONAIS DA MOTILIDADE GASTROINTESTINAL



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

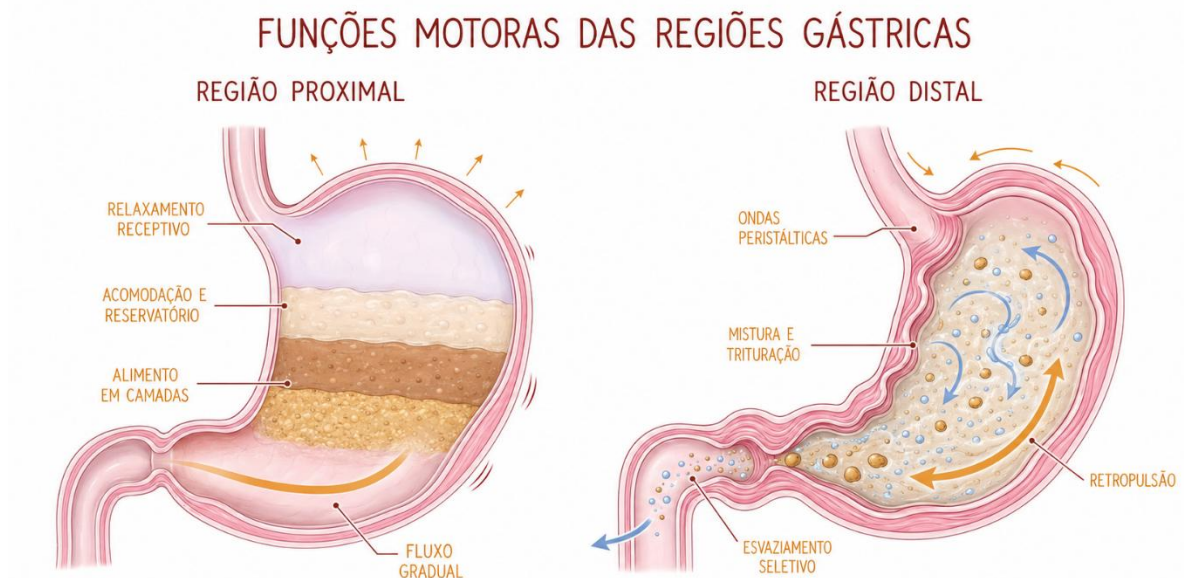
Os movimentos da parede gastrointestinal são denominados motilidade gastrointestinal e podem apresentar função propulsora, retentiva ou mista, dependendo do segmento e do estado fisiológico do trato digestório. O intervalo necessário para que o conteúdo alimentar se desloque de uma região para outra é denominado tempo de trânsito. Já o processo pelo qual o conteúdo gástrico é liberado gradualmente para o duodeno é de esvaziamento gástrico, constituindo um importante mecanismo regulador da digestão e da absorção dos nutrientes (Klein, 2021).

O esvaziamento gástrico é um processo que resulta da interação entre a biomecânica do estômago e mecanismos regulatórios que modulam a velocidade de liberação do conteúdo alimentar para o intestino delgado. Do ponto de vista fisiológico, o estômago pode ser dividido em duas regiões distintas: a proximal e a distal. A região proximal, composta pela cárdia, pelo fundo e pela porção proximal do corpo gástrico, exerce predominantemente a função de reservatório. Sua atividade motora caracteriza-se por contrações tônicas de baixa intensidade e pelo relaxamento receptivo, mecanismo desencadeado pela ingestão do alimento que permite acomodar grandes volumes com mínima elevação da pressão intragástrica. Além de armazenar temporariamente a ingesta, essa região

gera o gradiente pressórico necessário para impulsionar gradualmente o conteúdo alimentar em direção ao estômago distal. Devido à redução da atividade contrátil, há pouca mistura do alimento nessa região, o que faz com que o bolo alimentar permaneça organizado em camadas, conforme a sequência de ingestão (Klein, 2021; Washabau; Day, 2013).

A região distal, formada pela porção distal do corpo gástrico, antro e piloro, apresenta intensa atividade motora e é responsável pelo processamento mecânico dos alimentos. Ondas peristálticas intensas promovem sua mistura com as secreções gástricas, formando o quimo e fragmentando progressivamente as partículas sólidas. O piloro atua como um regulador funcional do esvaziamento gástrico, permitindo a passagem apenas de partículas suficientemente pequenas para o duodeno. Partículas maiores são impulsionadas contra o piloro fechado e retornam ao antro por meio de um mecanismo denominado retropulsão, no qual são submetidas a sucessivos ciclos de trituração e mistura até atingirem um tamanho compatível com sua passagem para o intestino delgado. Dessa forma, a região distal atua simultaneamente como bomba peristáltica, sistema de trituração e mecanismo seletivo, regulando a velocidade e a eficiência do esvaziamento gástrico (Klein, 2021; Washabau; Day, 2013).

Figura 3 – Representatividade das funções motoras nas diferentes regiões gástricas, região proximal e região distal.



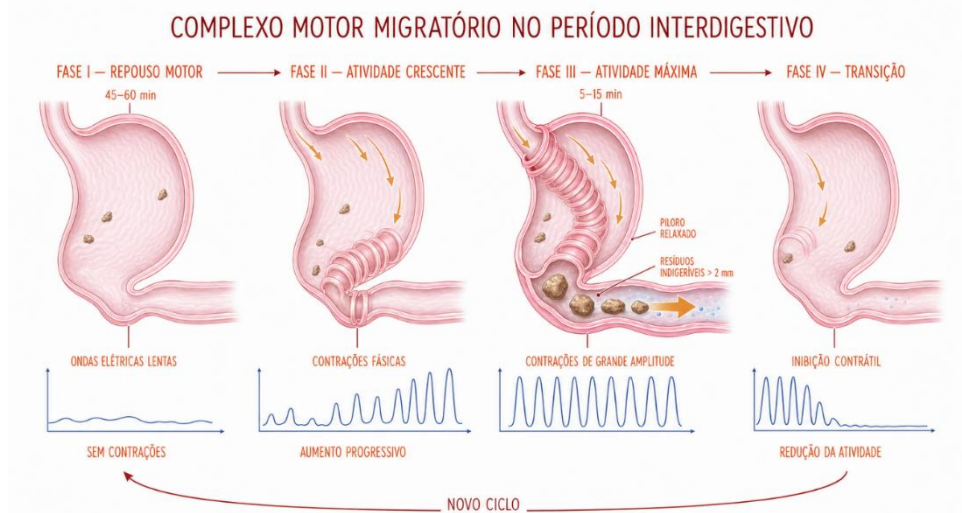
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A motilidade gastrointestinal sofre modificações dinâmicas ao longo do ciclo alimentar, apresentando padrões motores distintos na presença e na ausência de alimento no trato digestório. No período digestivo (pós-prandial), a atividade motora é direcionada ao

processamento e ao esvaziamento gradual do alimento, enquanto no período interdigestivo (jejum) predomina um padrão cíclico responsável pela remoção de resíduos alimentares e preparação do trato gastrointestinal para a próxima refeição (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

No período interdigestivo ocorre um padrão de motilidade denominado complexo interdigestivo de motilidade, associado ao relaxamento do piloro e responsável pela excreção de materiais indigeríveis e pelo esvaziamento do estômago. Conteúdos que não podem ser reduzidos a partículas menores que 2 mm de diâmetro chegam ao duodeno nesta etapa (Cassilly *et al.*, 2008; Keller *et al.*, 2018; Klein, 2021). A atividade motora cíclica responsável por este processo é o complexo motor migratório (CMM), que se inicia na fase I com a ativação da bomba peristáltica, gerando ondas elétricas lentas e ausência de contrações musculares, que perduram por aproximadamente 45 a 60 minutos. Na fase II, ocorre o aumento progressivo da atividade motora, com ondas lentas, acompanhadas de contrações fásicas frequentes. A fase III, com duração de 5 a 15 minutos, caracteriza-se por contrações de grande amplitude, associadas ao relaxamento do piloro e do duodeno para receber os resíduos alimentares não digeridos (Spencer; Sanders; Smith, 2003). Por fim, a fase IV corresponde ao período de transição entre os estados interdigestivo e digestivo, caracterizada pela inibição da atividade contrátil, que se funde com o início do próximo ciclo motor (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

Figura 4 – Esquematisação do período interdigestivo (jejum) por meio da atividade motora cíclica e de suas fases I, II, III e IV.

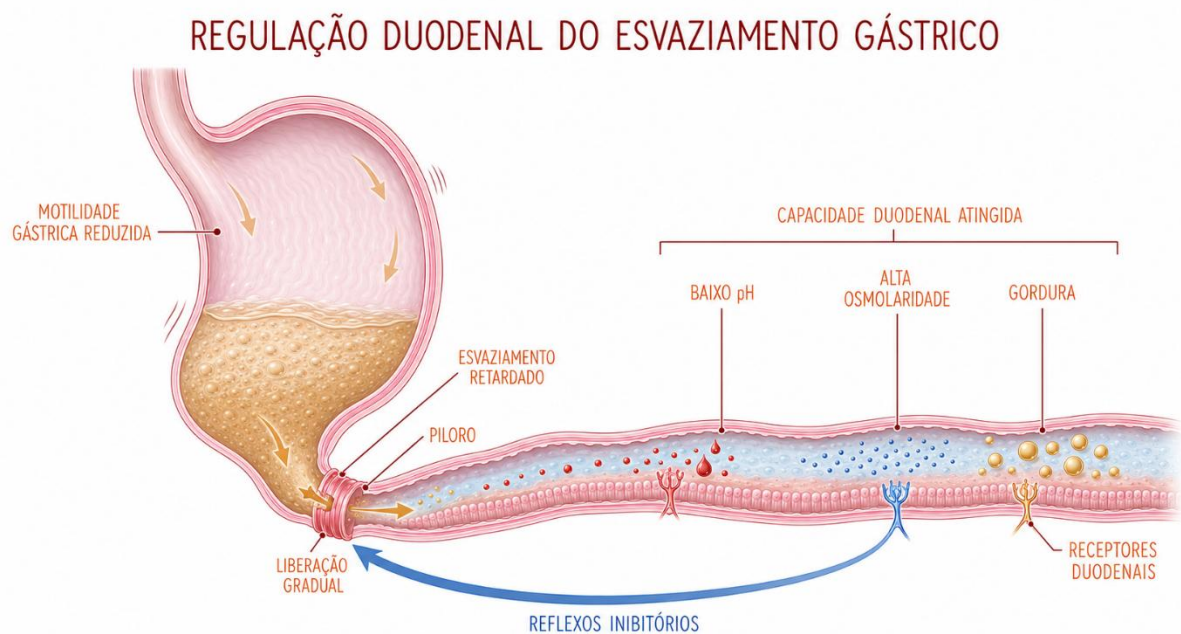


Fonte: Adaptado de Boeckxstaens (2017) e Goyal, Guo e Mashimo (2019).

O esvaziamento gástrico é regulado não apenas pela motilidade gástrica, mas também por mecanismos originados no intestino delgado. Quando a capacidade digestiva e

absortiva do duodeno é atingida, são desencadeados reflexos inibitórios que reduzem a motilidade gástrica e retardam a passagem da ingesta para o intestino. Esse mecanismo permite que o estômago atue como um reservatório temporário, liberando seu conteúdo de forma gradual e compatível com a capacidade do intestino delgado. Esses reflexos são mediados por receptores localizados principalmente no duodeno, sensíveis às características físico-químicas do conteúdo intestinal. Entre os principais estímulos capazes de desencadear essa resposta destacam-se a elevada acidez (baixo pH), o aumento da osmolaridade e a presença de gordura no lúmen intestinal (Camilleri, 2019; Klein, 2021).

Figura 5 – Esquemática da regulação do esvaziamento gástrico mediado por mecanismos regulatórios do intestino delgado



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Embora a biomecânica do estômago seja essencial para o esvaziamento gástrico, a velocidade desse processo depende da integração de mecanismos neurais e hormonais, bem como de fatores inerentes ao próprio indivíduo.

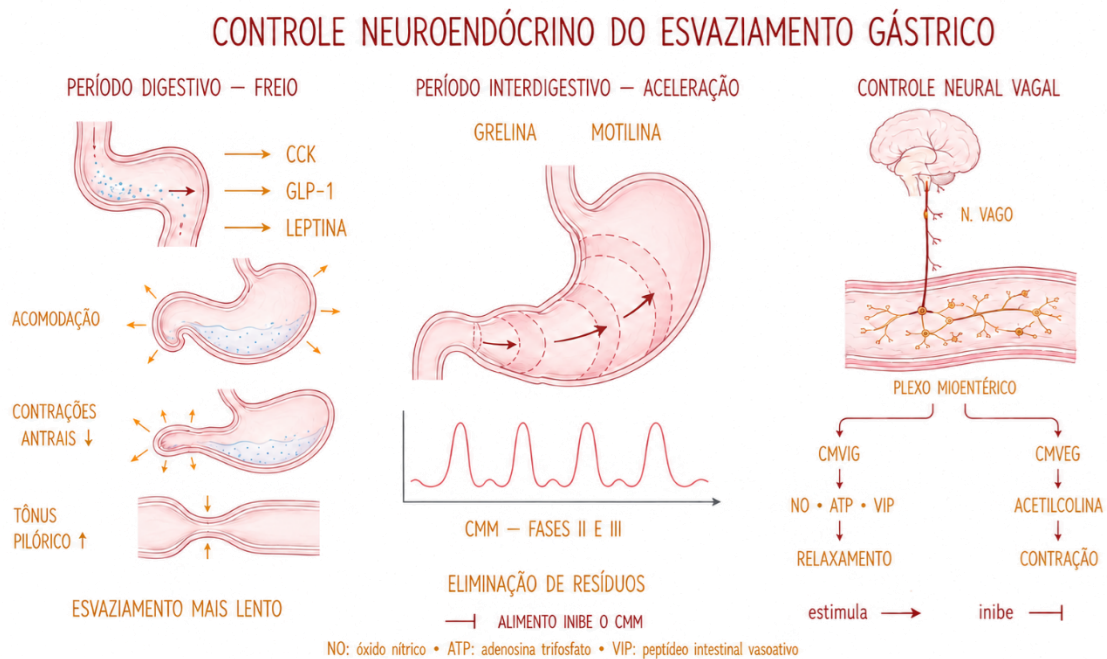
1.3 CONTROLE NEUROENDÓCRINO DO ESVAZIAMENTO GÁSTRICO

Os sinais hormonais e nervosos atuam de forma integrada para ajustar a motilidade gástrica nas diferentes fases da digestão. A composição dos alimentos influencia diretamente o esvaziamento gástrico, pois os nutrientes presentes no trato gastrointestinal

estimulam a liberação de hormônios que atuam por mecanismos de *feedback* em diferentes níveis dos circuitos neurais. Além de regular a motilidade gástrica, esses mediadores participam do controle da saciedade, da ingestão alimentar e do balanço energético (Orts-Del'immagine, 2012).

Durante o período digestivo, predominam os chamados hormônios de freio, responsáveis por retardar a passagem do conteúdo gástrico para o intestino. Entre os principais, estão a colecistoquinina (CCK), o peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1) e a leptina (Camilleri, 2019; Goyal; Guo; Mashimo, 2019). A CCK é liberada no duodeno em resposta principalmente à presença de aminoácidos, ácidos graxos e conteúdo ácido (Moran; Dailey, 2011), ativando vias vagais e entéricas que reduzem a atividade gástrica e causam relaxamento do estômago proximal, aumentando sua capacidade (Lal *et al.*, 2004). O GLP-1, secretado pelas células L intestinais após a ingestão, diminui as contrações antro-pilóricas e aumenta o tônus pilórico, retardando o esvaziamento (Goyal; Guo; Mashimo, 2019). A leptina também reduz a motilidade gástrica e a ingestão alimentar, especialmente em resposta a refeições proteicas (Goyal; Guo; Mashimo, 2019). Outros hormônios, como insulina, amilina e polipeptídeo pancreático (PP), contribuem para esse efeito inibitório (Verschueren *et al.*, 2014). O PP inibe a acomodação e retarda o esvaziamento gástricos, provavelmente por meio da inibição da liberação de óxido nítrico. Em conjunto, esses mecanismos permitem que o conteúdo seja liberado gradualmente, de acordo com a capacidade do intestino (Goyal; Guo; Mashimo, 2019; Holmes; Tong; Travagli, 2009; Moran; Dailey, 2011).

A grelina e a motilina atuam como hormônios aceleradores, favorecendo o esvaziamento gástrico e sendo liberadas no período interdigestivo (Sanger *et al.*, 2017). A grelina estimula o apetite e a atividade motora gástrica por mecanismos centrais e periféricos, além de facilitar a ação da motilina (Tumer *et al.*, 2008). Ela ativa a atividade da fase II no antro do estômago em jejum por ação central e facilita, por ação periférica, a indução da atividade pela motilina na região anterior ao complexo motor migratório (CMM). Esta, por sua vez, é liberada pelas células M do intestino e participa do início da fase III do complexo motor migratório, responsável pela eliminação de resíduos alimentares não digeríveis (Miyano *et al.*, 2013). Após a ingestão, esse padrão motor é inibido, não ocorrendo liberação de hormônios aceleratórios durante o período digestivo (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

Figura 6 – Esquematisação do controle neuroendócrino do esvaziamento gástrico.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Na atuação neuronal, o sistema nervoso periférico é classificado como uma das subdivisões do sistema neurológico e engloba o sistema nervoso somático, relacionado ao controle voluntário, e o sistema nervoso autônomo ou visceral, responsável pelo controle involuntário. No estômago, a motilidade é controlada principalmente pelo sistema parassimpático por meio do nervo vago, que pode produzir respostas inibitórias ou excitatórias. Esses efeitos são mediados, respectivamente, pelo circuito motor vagal inibitório gástrico (CMVIG) e pelo circuito motor vagal excitatório gástrico (CMVEG). Embora o sistema simpático também inerve o trato gastrointestinal, sua participação na regulação fisiológica da motilidade gástrica é considerada menos relevante (Goyal; Guo; Mashimo, 2019; McMenamin; Travagli; Browning, 2016).

A atuação do CMVIG promove o relaxamento da musculatura gástrica e participa da acomodação do alimento após a ingestão. Nesse circuito, neurônios pré-ganglionares colinérgicos localizados no núcleo motor dorsal do vago fazem conexão com neurônios pós-ganglionares não adrenérgicos e não colinérgicos presentes no plexo mioentérico. Esses neurônios liberam principalmente óxido nítrico, além de ATP e peptídeo intestinal vasoativo, o que reduz o tônus e a atividade contrátil da musculatura lisa. O óxido nítrico exerce o principal efeito relaxante e participa da regulação do fundo gástrico, do corpo, do antro e do piloro (Chang; Mashimo; Goyal, 2003; Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

O CMVEG, por sua vez, é formado por neurônios pré e pós-ganglionares colinérgicos. Os neurônios do plexo mioentérico liberam acetilcolina, que estimula a contração da musculatura lisa por meio de receptores muscarínicos. Esse circuito contribui para o aumento do tônus e das contrações gástricas, embora sua ação possa ser parcialmente sobreposta pelo predomínio das respostas vagais inibitórias (Chang; Mashimo; Goyal, 2003; Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

Em conjunto, esses mecanismos determinam o padrão de resposta motora do estômago ao longo dos períodos digestivo e interdigestivo.

1.4 FATORES INFLUENTES NA MOTILIDADE GÁSTRICA

1.4.1 Composição, consistência e volume do alimento

As características físicas e nutricionais da refeição exercem papel fundamental na regulação do esvaziamento gástrico em cães. O estômago ajusta a velocidade de esvaziamento de acordo com as propriedades do alimento ingerido. Dessa forma, fatores como o volume da refeição, a consistência física do alimento e a composição nutricional da dieta influenciam diretamente a velocidade, promovendo adaptações na motilidade gastrointestinal de acordo com a carga nutricional ingerida.

1.4.1.1 Composição

A composição nutricional é um importante fator modulador e os diferentes nutrientes estimulam respostas neuroendócrinas específicas, capazes de alterar a motilidade gástrica e regular a velocidade de transferência do conteúdo alimentar para o intestino delgado.

Proteínas, carboidratos e lipídios constituem as principais fontes de energia para os cães e estão presentes, em diferentes proporções, nas rações comerciais e nas dietas caseiras (Cho *et al.*, 2024; Pedrinelli *et al.*, 2022). Entretanto, cada um deles exerce efeitos distintos sobre a velocidade do esvaziamento gástrico, por não depender apenas da sua natureza, mas também do volume da refeição, densidade energética, digestibilidade, pressão osmótica e interação com os demais macronutrientes (Steinert *et al.*, 2017).

Entre os três principais ingredientes alimentares, o açúcar apresenta o esvaziamento gástrico mais rápido, seguido pela proteína, e, por fim, os lipídios são os mais

lentos (Lundin; Golding; Wooster, 2008; Mackie *et al.*, 2013).

Em cães da raça Beagle, refeições de conteúdo energético igual apresentaram tempos de esvaziamento diferentes, sendo o retardo mais acentuado após a refeição contendo banha, seguido pelo leite desnatado e pela batata amassada, o que demonstra que a composição da refeição interfere na velocidade desse processo (Mizuta *et al.*, 1990). Resultados semelhantes foram observados em humanos, na comparação de alimentos sólidos com alto e baixo teor de gordura, com conteúdo igual de proteína e carboidrato, indicando que alimentos com alto teor de gordura estão associados a um tempo de esvaziamento gástrico significativamente maior (Clegg; Shafat, 2010).

1.4.1.2 Consistência

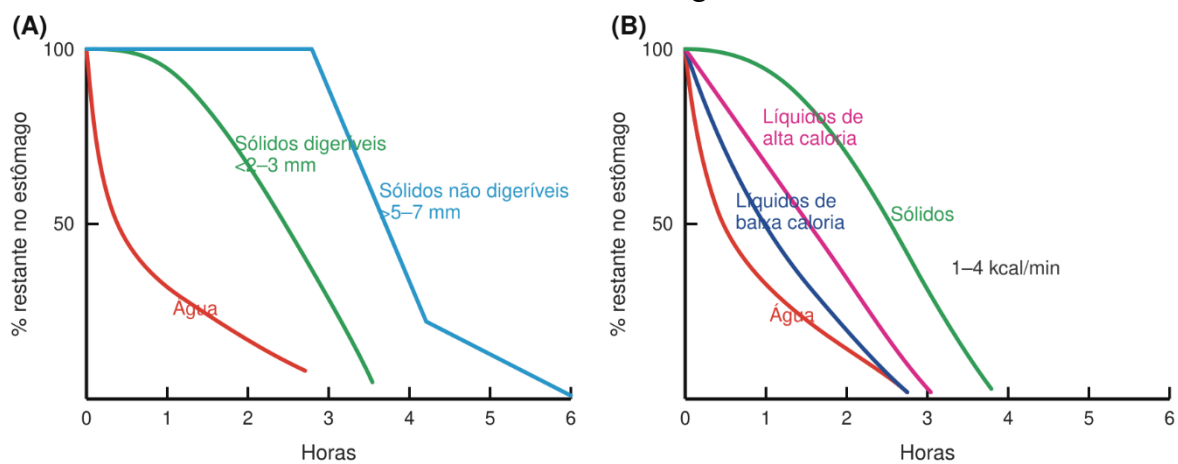
A consistência dos alimentos pode ser classificada em líquida, pastosa ou sólida, sendo esta última subdividida em sólidos digeríveis e não digeríveis (Cassily *et al.*, 2008; Goyal; Guo; Mashimo, 2019). As diferentes consistências influenciam diretamente a dinâmica do esvaziamento gástrico, uma vez que líquidos e sólidos são processados por regiões distintas do estômago. O esvaziamento de líquidos ocorre predominantemente por ação do estômago proximal, promovendo o armazenamento temporário do conteúdo ingerido, enquanto partículas sólidas passam por mistura, trituração e propulsão no estômago distal, onde são reduzidas até atingirem tamanho adequado para a passagem pelo piloro (Camilleri, 2019; Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

A taxa de esvaziamento de líquidos é mais rápida que a de sólidos, uma vez que o conteúdo líquido se distribui rapidamente por todo o estômago após a ingestão e não necessita passar pelos processos de trituração mecânica prévios, iniciando seu esvaziamento imediatamente após a ingestão (Maurer, 2012). Entre os líquidos, há diferença entre soluções não calóricas e soluções ricas em nutrientes. Em líquidos de baixa densidade energética, a taxa de esvaziamento é influenciada principalmente pelo volume intragástrico e pela diferença de pressão entre o estômago e o duodeno, já que esses líquidos estimulam pouco os receptores do duodeno. Por outro lado, líquidos ricos em nutrientes sofrem maior influência dos mecanismos de feedback duodenal, nos quais a presença de nutrientes na mucosa intestinal promove a liberação de mediadores que retardam o esvaziamento gástrico, permitindo um aporte mais gradual de nutrientes ao intestino delgado, para que a digestão seja realizada adequadamente (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

A água tende a deixar o estômago imediatamente após a ingestão, sem período de

latência. Sua quantidade diminui rapidamente nos primeiros minutos, e cerca de 50% do conteúdo deixa o estômago após 10 minutos da ingestão. O esvaziamento gástrico completo ocorre entre 2 e 3 horas. Os líquidos de baixa densidade energética apresentam velocidade de esvaziamento intermediária, com cerca de 50% do conteúdo esvaziado em 1 hora. Em contrapartida, os líquidos com elevada densidade energética permanecem por mais tempo no estômago, com aproximadamente 50% do conteúdo ainda presente após 2 horas (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

Figura 7 – A influência da consistência física (Figura A) e da densidade calórica (Figura B) sobre o esvaziamento gástrico.



Fonte: Adaptado de Goyal, Guo e Mashimo (2019).

Alimentos pastosos ou semissólidos apresentam características intermediárias entre os líquidos e os sólidos, normalmente com textura homogênea ou com pequenos fragmentos. Por apresentarem menor necessidade de trituração mecânica em comparação aos alimentos sólidos, espera-se que apresentem menor período de latência e esvaziamento mais rápido (Amarasiri *et al.*, 2025). Entretanto, um estudo que comparou o esvaziamento gástrico e a motilidade antral de refeições sólidas e semissólidas, por meio de ultrassonografia, em adultos saudáveis, concluiu que, embora a refeição semissólida não necessitasse de digestão mecânica para reduzir o tamanho das partículas, seu padrão de esvaziamento gástrico foi semelhante ao da refeição sólida durante a maior parte do período de avaliação. Diferenças significativas foram observadas apenas nas fases finais do esvaziamento gástrico, quando a refeição semissólida apresentou maior percentual de esvaziamento e menor retenção gástrica aos 210 minutos (97,2% versus 80,5%) e aos 240 minutos (97,8% versus 85,5%), em comparação à refeição sólida. Esses resultados sugerem que a consistência da refeição, isoladamente, pode não ser o principal determinante da fase de latência do esvaziamento

gástrico, sendo também influenciada por fatores como o volume e a composição nutricional da dieta (Amarasiri *et al.*, 2025).

Os sólidos digeríveis apresentam um período inicial de latência, durante o qual permanecem no estômago sendo misturados e triturados pelas contrações antrais até atingirem tamanho adequado para atravessar e chegar ao duodeno. Após essa fase, ocorre o esvaziamento progressivo do conteúdo, que geralmente se completa em 3 a 4 horas. Já os sólidos não digeríveis, com partículas maiores, permanecem retidos no estômago por períodos mais prolongados, podendo permanecer praticamente inalterados durante a fase digestiva e serem eliminados posteriormente por meio do complexo motor-migratório durante o período interdigestivo (Goyal; Guo; Mashimo, 2019).

1.4.1.3 Volume

O volume da refeição corresponde ao espaço ocupado pelo conteúdo ingerido no estômago e exerce efeito sobre a distensão, a tensão da parede gástrica e a pressão intragástrica. Entretanto, o efeito do volume não atua isoladamente, sendo modulado pela carga energética do alimento (Kwiatek *et al.*, 2009). Um estudo demonstrou que o volume da refeição influencia principalmente a fase inicial do esvaziamento gástrico, enquanto a carga calórica exerce maior influência nas fases subsequentes. Esse mecanismo permite ajustar a liberação do conteúdo gástrico à capacidade de digestão e absorção do intestino delgado, evitando a chegada excessivamente rápida de nutrientes ao duodeno (Kwiatek *et al.*, 2009).

Foi relatado que em refeições de baixo teor calórico, o aumento do volume entre 200 e 800 mL produziu pouca variação na pressão intragástrica. Nas refeições mais calóricas, por outro lado, a pressão aumentou progressivamente com o volume, indicando a participação de mecanismos de feedback desencadeados pelos nutrientes. Esses mecanismos modificam o tônus da parede gástrica e aumentam a resistência à passagem do conteúdo pelo piloro e pelo duodeno (Kwiatek *et al.*, 2009).

1.4.2 Raça, porte, idade e peso corporal

Fatores individuais repercutem na função gastrointestinal dos cães, incluindo raça, porte, idade e peso corporal. Essas características estão associadas a variações anatômicas e fisiológicas que podem interferir na motilidade, no tempo de esvaziamento gástrico e na susceptibilidade ao desenvolvimento de afecções digestivas.

1.4.2.1 Raça

Algumas raças têm predisposição a determinadas doenças, incluindo afecções gastrointestinais. Nos cães braquicefálicos, essa relação torna-se ainda mais evidente devido à maior ocorrência da síndrome obstrutiva das vias aéreas braquicefálicas (SOAB) (Liu *et al.*, 2017; Mitze *et al.*, 2022), condição que não se limita ao sistema respiratório e pode estar associada a manifestações digestivas, como regurgitação, vômito, refluxo gastroesofágico, hérnia de hiato e alterações da motilidade gástrica (Bottero *et al.*, 2024; Lodato; Hedlund, 2012). A obstrução crônica das vias aéreas aumenta o esforço inspiratório e intensifica a pressão intratorácica negativa, mecanismo que pode favorecer alterações na junção gastroesofágica e predispor ao refluxo. Com a manutenção desse quadro, podem ocorrer alterações funcionais e anatômicas do trato digestivo superior, contribuindo para quadros de dismotilidade e retardo no esvaziamento gástrico (Bottero *et al.*, 2024; Lodato; Hedlund, 2012).

Essa relação é reforçada por estudos que demonstram alta frequência de alterações gastrointestinais em cães braquicefálicos com SOAB. Shaver *et al.* (2017) indicam que a síndrome braquicefálica pode predispor ao refluxo gastroesofágico devido às elevadas pressões intratorácicas negativas necessárias para superar a obstrução parcial das vias aéreas superiores. Além disso, Bottero *et al.* (2024), observaram, em bulldogs franceses com SOAB, alterações compatíveis com inflamação gástrica, hipertrofia pilórica, hipertrofia de pregas antrais e estase gástrica, definida como a presença de alimento no estômago mesmo após mais de 24 horas de jejum. Dessa forma, o retardo no esvaziamento gástrico pode ser compreendido como uma das consequências digestivas associadas à SOAB, especialmente quando há refluxo, hérnia de hiato, dismotilidade esofagogástrica ou alterações pilóricas concomitantes.

1.4.2.2 Porte e peso corporal

O porte e o peso corporal estão entre os fatores, pois o porte corporal está relacionado à capacidade gástrica, ao comprimento do trato gastrointestinal e ao volume das refeições ingeridas, podendo interferir no esvaziamento gástrico (Deschamps *et al.*, 2022). Estudos têm investigado a influência do tamanho corporal no esvaziamento gástrico em cães. Bourreau *et al.* (2004), utilizando o teste respiratório de absorção de ácido octanoico, observaram que cães de grande porte apresentaram um tempo de esvaziamento mais

prolongado em comparação com cães de pequeno porte alimentados com ração comercial extrusada. Em contrapartida, Boillat, Gaschen e Hosgood (2010), verificaram que cães de raças gigantes apresentaram menor tempo de esvaziamento gástrico quando comparados a cães de menor porte, em uma população composta por caninos com pesos entre 19 e 81,2 kg. No entanto, não foi comparado a cães de pequeno porte, o que limita a comparação entre animais de tamanhos corporais distintos. Dessa forma, embora existam evidências de que o porte e o peso corporal possam influenciar o esvaziamento gástrico, ainda não está completamente elucidados os resultados disponíveis na literatura sobre qual porte apresenta esvaziamento mais rápido ou mais lento (Allan *et al.*, 1996; McLellan *et al.*, 2004; Yam *et al.*, 2004).

1.4.2.3 Idade

A idade pode influenciar a função gastrointestinal, pois o sistema neuromuscular responsável pela motilidade sofre alterações ao longo do desenvolvimento e do envelhecimento. Em cães neonatos, o sistema neural e as células intersticiais de Cajal ainda não apresentam a organização observada em adultos. Os padrões motores intestinais e a liberação de hormônios gastrointestinais também se modificam progressivamente nas primeiras semanas após o nascimento, o que demonstra que o controle da motilidade ainda está em maturação nessa fase (Baker; Berseth, 1995; Daniel; Wang, 1999).

No envelhecimento, foram observadas alterações histológicas na parede do estômago, do jejuno e do cólon de cães, incluindo o aumento da espessura de diferentes camadas teciduais. Embora essas modificações indiquem que o trato gastrointestinal sofre alterações relacionadas à idade, ainda são limitadas as evidências de que o envelhecimento, isoladamente, cause atraso do esvaziamento gástrico em cães saudáveis (Baum *et al.*, 2007).

A interpretação da idade também deve considerar o porte e a raça do animal, pois o envelhecimento não ocorre à mesma velocidade em todos os cães. Raças de grande porte apresentam, em geral, menor expectativa de vida e maior velocidade de envelhecimento do que as de pequeno porte. Dessa forma, a idade cronológica isolada pode não representar de maneira uniforme o estágio fisiológico dos diferentes animais (Kraus; Pavard; Promislow, 2013).

1.4.3 Condições fisiológicas: estresse, medo e ansiedade

Medo, ansiedade e estresse são condições fisiológicas, porém distintas. O medo corresponde a uma resposta diante de uma ameaça percebida no momento presente, enquanto a ansiedade está associada à antecipação de uma possível ameaça. O estresse, por sua vez, compreende o conjunto de respostas comportamentais e fisiológicas desencadeadas diante de estímulos que desafiam a capacidade de adaptação do organismo (Hekman; Karas; Sharp, 2014; Mills *et al.*, 2020).

No ambiente hospitalar, fatores como contenção, dor, ruídos, presença de animais desconhecidos, separação do tutor e realização de procedimentos podem desencadear estresse em cães. Essa resposta envolve a ativação do sistema nervoso autônomo e do eixo hipotálamo–hipófise–adrenal, podendo modificar diferentes funções orgânicas e interferir no bem-estar e na recuperação dos pacientes hospitalizados (Hekman; Karas; Sharp, 2014).

Em cães conscientes, o estresse acústico provocou alterações na motilidade gastrointestinal após a alimentação. A exposição a ruídos retardou temporariamente o esvaziamento das fases líquida (45,7%) e sólida (47,1%) da refeição e prolongou o padrão motor pós-prandial no estômago e no jejuno. Também foram observadas alterações nas concentrações de hormônios gastrointestinais, indicando que a resposta ao estresse pode interferir no esvaziamento gástrico por meio de mecanismos motores e neuroendócrinos (Gué *et al.*, 1989).

Entretanto, a resposta gástrica não é uniforme e depende da causa e da intensidade do estímulo. Em um modelo experimental com cães, o estresse provocado pelo frio e por ruído intenso reduziu o tônus gástrico e a proporção de ondas elétricas normais, enquanto o estímulo visual empregado no estudo não produziu alterações significativas (Lei; Chen, 2009).

Para os cães, a utilização da Escala de espectro de medo, ansiedade e estresse (FAS) é um método eficaz para identificar o nível desses comportamentos e determinar uma conduta mais alinhada ao atendimento clínico (Gatehouse *et al.*, 2025).

Dessa forma, medo, ansiedade e estresse podem atuar como fontes de variabilidade na avaliação da motilidade e do conteúdo gástrico, especialmente em animais submetidos à hospitalização e a procedimentos diagnósticos (Hekman; Karas; Sharp, 2014).

Figura 8 – Escala Medo, Ansiedade e Estresse (FAS) utilizada para avaliação comportamental dos cães.

CHECKLIST – ESPECTRO DE MEDO, ANSIEDADE E ESTRESSE (FAS)

Utilize os sinais observados para identificar o nível de medo, ansiedade e estresse do cão.

NÍVEL FAS		DESCRIÇÃO	SINAIS OBSERVADOS
FAS 5 SINAIS GRAVES LUTA/ AGRESSIVIDADE		Agressividade ofensiva • Avança para frente • Orelhas para frente • Cauda erguida • Pelos eriçados nos ombros, garupa e cauda • Mostra apenas os dentes da frente • Lábios puxados para frente ("bico" labial) • Língua rígida e fina • Pupilas possivelmente dilatadas ou contraídas	Agressividade defensiva • Pelos eriçados no dorso e garupa • Pupilas dilatadas • Contato visual direto • Mostra todos os dentes, incluindo molares • Corpo agachado e recuando • Cauda entre as pernas • Orelhas para trás
FAS 4 SINAIS GRAVES FUGA/ IMOBILIDADE/ INQUIETAÇÃO		Fuga • Orelhas para trás • Cauda entre as pernas • Tentativa ativa de escapar (afastando-se furtivamente ou correndo) • Boca fechada ou respiração ofegante excessiva • Língua rígida (não relaxada) • Mostra o branco dos olhos • Testa franzida • Pupilas dilatadas	Imobilidade/Inquietação • Imobilidade tônica • Pupilas dilatadas • Aumento da frequência respiratória • Tremores • Boca fechada e tensa • Orelhas para trás • Cauda entre as pernas • Corpo encurvado
FAS 3 SINAIS MODERADOS		• Semelhante ao FAS 2, porém: • Vira a cabeça para longe • Pode recusar petiscos momentaneamente ou pegar petiscos de forma brusca • Hesita em interagir • Não evita completamente a interação	
FAS 2 SINAIS MODERADOS		• Orelhas levemente para trás ou para os lados • Cauda abaixada, mas não totalmente recolhida • Testa franzida • Movimentos lentos ou dificuldade para relaxar • Inquietação • Busca atenção do tutor • Respiração ofegante com boca mais tensa • Dilatação moderada das pupilas	
FAS 1 SINAIS LEVES/SUTIS		• Lamber os lábios • Evita contato visual • Vira a cabeça sem se afastar • Levanta a pata • Pupilas parcialmente dilatadas • Leve ofegação, mas com lábios relaxados	
FAS 0-1 ALERTA/EXCITADO/ ANSIOSO?		• Cauda mais elevada • Olhar direto • Boca fechada • Olhar mais intenso • Pupilas mais dilatadas	• Testa tensa • Pelos levemente eriçados no dorso e cauda • Pode estar expectante, excitado ou muito estimulado
FAS 0-1 ATENTO/INTERESSADO/ ANSIOSO?		• Olha diretamente, mas sem intensidade • Cauda levemente elevada • Boca levemente aberta, lábios relaxados • Orelhas eretas para frente • Leve dilatação pupilar	
FAS 0 RELAXADO		Postura neutra • Orelhas em posição neutra (não para frente) • Testa relaxada • Olhos suaves • Boca fechada, lábios relaxados • Corpo solto • Cauda em posição neutra • Pupilas com dilatação normal	Cumprimento amigável • Abana lentamente a cauda e o quadril • Orelhas levemente para trás • Olhos e testa relaxados • Boca levemente aberta • Lábios relaxados • Língua solta

Fonte: Adaptado de a Fear Free® (2026).

1.4.4 Comorbidades gastrointestinais e sistêmicas

O atraso do esvaziamento pode ser decorrente de obstrução mecânica ou alteração funcional da motilidade. Entre as causas mecânicas estão os corpos estranhos, neoplasias, alterações pilóricas e compressões extragástricas. Já as causas funcionais englobam as

doenças gastrointestinais, endócrinas, metabólicas e sistêmicas, podendo ser primárias ou secundárias (Husnik; Gaschen, 2021).

As enteropatias crônicas também podem estar acompanhadas de alterações da motilidade gastrointestinal. A inflamação persistente da mucosa, a disbiose e as alterações na comunicação entre o intestino, o sistema nervoso entérico e o sistema nervoso central podem interferir na função digestória. Entretanto, ainda são limitados os estudos que quantificam diretamente o esvaziamento gástrico em cães com enteropatia crônica; assim, essa doença deve ser apresentada como uma possível condição associada à dismotilidade, e não como causa diretamente relacionada de gastroparesia (Husnik; Gaschen, 2021; Jergens; Heilmann, 2022).

Alterações endócrinas também podem modificar os padrões motores do trato gastrointestinal. O diabetes mellitus pode estar associado à gastroparesia, especialmente quando a hiperglicemia persiste por períodos prolongados e compromete a função autonômica. Em um modelo experimental canino, o esvaziamento gástrico não diferiu entre cães diabéticos e controles após um ano de doença, mas tornou-se mais lento após cinco anos. Essa alteração ocorreu paralelamente à redução da condução nervosa e à diminuição de fibras nos nervos vagais, indicando que o comprometimento motor pode se desenvolver progressivamente e não estar presente em todos os animais diabéticos (Onoma *et al.*, 2008).

Em cães com hipotireoidismo induzidos experimentalmente, observou-se prolongamento da fase de quiescência, redução das fases de atividade contrátil e menor frequência das contrações interdigestivas de fase III. Esses achados demonstram que os hormônios tireoidianos participam da regulação da motilidade, embora a relação entre o hipotireoidismo espontâneo e o atraso do esvaziamento gástrico ainda não esteja completamente estabelecida em cães (Nakazawa *et al.*, 2021).

Em pacientes críticos, a redução da motilidade gastrointestinal pode ocorrer em associação com sepse, choque, trauma, síndrome da resposta inflamatória sistêmica e disfunção de múltiplos órgãos. Nessas condições, alterações inflamatórias, hemodinâmicas, metabólicas e farmacológicas podem atuar simultaneamente, favorecendo o atraso do esvaziamento gástrico e o íleo funcional (Whitehead; Cortes; Eirmann, 2016).

1.4.5 Medicamentos e anestésicos

Fármacos podem alterar a motilidade, o tônus do esfíncter esofágico superior e inferior, e a ocorrência de refluxo. Opioides, agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos, anticolinérgicos e

alguns anestésicos merecem atenção, enquanto agentes pró-cinéticos e antieméticos podem modificar desfechos relacionados. O efeito depende do fármaco, da dose, da via, do intervalo e da combinação utilizada (Husnik; Gaschen, 2021; Savvas *et al.*, 2022).

Os opioides são utilizados para alívio da dor e têm efeitos farmacológicos em todo o trato gastrointestinal, gerando diminuição do esvaziamento gástrico, estimulação do tônus pilórico, inibição da propulsão e aumento da absorção de fluidos no intestino delgado e grosso (Camilleri; Linden, 2016). Em cães, a administração de morfina reduziu a velocidade de esvaziamento gástrico de uma refeição líquida. Entretanto, os efeitos não são necessariamente iguais entre todos os opioides (Kostritsky-Pereira; Woussen-Colle; De Graef, 1984). Além disso, fármacos como acepromazina, atropina e xilazina podem reduzir a pressão do esfíncter gastroesofágico, potencialmente comprometendo a barreira contra o refluxo (Strombeck; Harrold, 1985).

Os efeitos também podem variar conforme a associação entre os medicamentos. Em cães anestesiados após a administração de hidromorfina, a incidência de refluxo gastroesofágico diferiu quando o opioide foi utilizado isoladamente ou associado à acepromazina ou à dexmedetomidina. Esses resultados demonstram que não é adequado atribuir o risco de refluxo a um único medicamento sem considerar todo o protocolo anestésico empregado (Costa; Wetmore; Stein, 2021).

Os agentes utilizados na indução e na manutenção da anestesia também devem ser considerados. Em cães submetidos a um protocolo com acepromazina, propofol e isoflurano, a anestesia geral esteve associada à redução do pH esofágico e à ocorrência de episódios de refluxo, não observados nos animais conscientes. Entretanto, estudos que compararam diferentes anestésicos inalatórios não demonstraram diferença significativa na incidência de refluxo entre isoflurano, halotano e sevoflurano, indicando que os efeitos dependem de múltiplos componentes do protocolo e das condições do procedimento (Favarato *et al.*, 2012; Wilson; Boruta; Evans, 2006).

Em cães submetidos à endoscopia digestiva alta, a manutenção anestésica com isoflurano ou com infusão de propofol não apresentou diferenças significativas na facilidade de entrada endoscópica no piloro. Nesse estudo, também foram avaliadas a movimentação antral, a abertura espontânea do piloro e a ocorrência de refluxo, demonstrando a importância de considerar o agente de manutenção durante a interpretação dos procedimentos endoscópicos (Tonge *et al.*, 2023).

Os medicamentos procinéticos podem modificar a atividade motora gástrica e a pressão do esfíncter esofágico inferior. A associação de cisaprida e esomeprazol reduziu a

ocorrência de eventos de refluxo em cães anestesiados, enquanto a administração de metoclopramida ou ranitidina não reduziu significativamente a incidência desses eventos em outro estudo. Esses resultados indicam que os efeitos observados dependem do princípio ativo, da dose, do momento de administração e do paciente avaliado (Favarato *et al.*, 2012; Zacuto *et al.*, 2012).

1.4.6 Métodos diagnósticos

O esvaziamento gástrico pode ser investigado por diferentes métodos, incluindo cintilografia, ultrassonografia, radiografia seriada com marcadores radiopacos, fluoroscopia, endoscopia, testes respiratórios, cápsulas de motilidade sem fio e ressonância magnética (Camilleri; Linden, 2016; Wyse *et al.*, 2003).

A cintilografia é frequentemente considerada o método de referência para a avaliação quantitativa do esvaziamento gástrico, pois permite acompanhar, ao longo do tempo, a progressão do esvaziamento de refeições marcadas com radioisótopos (Hornof *et al.*, 1989; Wyse *et al.*, 2003).

A ultrassonografia possibilita avaliações seriadas, sem exposição à radiação ionizante, por meio da mensuração das dimensões ou da área do antro gástrico. Entretanto, os resultados podem ser influenciados pela experiência do examinador, pela presença de gás e pelas características do conteúdo gástrico (Chalmers *et al.*, 2005; McLellan *et al.*, 2004).

A radiografia seriada com marcadores radiopacos permite acompanhar a permanência e a progressão das partículas pelo trato gastrointestinal, embora os marcadores nem sempre reproduzam o comportamento de todos os componentes da refeição (Nelson *et al.*, 2001).

Os testes respiratórios estimam indiretamente o esvaziamento gástrico pela detecção, no ar expirado, de dióxido de carbono marcado produzido após a digestão, absorção e metabolização do substrato empregado (McLellan *et al.*, 2004; Wyse *et al.*, 2003).

As cápsulas de motilidade sem fio registram variáveis como pH, pressão e temperatura durante sua progressão pelo trato gastrointestinal, permitindo estimar os tempos de trânsito gástrico, intestinal e colônico (Boillat; Gaschen; Hosgood, 2010; Lidbury *et al.*, 2012).

A ressonância magnética permite mensurar volumes e obter imagens tridimensionais do conteúdo gástrico sem radiação ionizante. Em cães, entretanto, sua aplicação permanece concentrada principalmente no ambiente experimental e pode exigir

anestesia para evitar artefatos de movimento (Camilleri; Linden, 2016; Wang *et al.*, 2020).

A endoscopia permite a inspeção direta e a documentação do conteúdo residual presente no momento do exame. Entretanto, trata-se de uma avaliação pontual e predominantemente qualitativa, que não fornece uma curva contínua da velocidade de esvaziamento gástrico (Attila *et al.*, 2005).

A fluoroscopia contrastada permite acompanhar, de forma dinâmica ou seriada, a distribuição e a progressão do conteúdo radiopaco pelo trato gastrointestinal. Em cães conscientes e previamente habituados, a técnica possibilitou acompanhar a progressão de uma refeição contendo sulfato de bário e estimar o intervalo de esvaziamento gástrico (Wrigglesworth *et al.*, 2016).

3 CONCLUSÃO

Conclui-se, com base nos resultados obtidos, que os períodos de jejum alimentar de 6 e 8 horas não asseguraram a ausência de conteúdo gástrico nos cães. A endoscopia identificou conteúdo residual em 94,4% dos animais submetidos a 6 horas de jejum e em 80,0% daqueles submetidos a 8 horas, o que demonstra que nem mesmo o período mais prolongado garantiu o esvaziamento completo do estômago.

Embora os cães submetidos a 8 horas de jejum tenham apresentado menor frequência de conteúdo gástrico e menor chance estimada de classificação em categorias mais acentuadas, não foi observada diferença estatisticamente significativa em comparação ao período de 6 horas. Dessa forma, os resultados não permitem afirmar que o jejum de 8 horas seja suficiente ou superior ao de 6 horas para garantir menor quantidade de conteúdo gástrico.

A variação observada entre os animais reforça que o esvaziamento gástrico é influenciado por características individuais e o tempo de jejum não pode ser escolhido exclusivamente.

A utilização de dieta seca padronizada antes do início do jejum também não apresentou associação significativa com a quantidade de conteúdo gástrico residual. Assim, nas condições deste estudo, o tipo de dieta oferecida não explicou as diferenças encontradas entre os animais, indicando que outros fatores relacionados ao indivíduo, à composição da refeição e à motilidade gastrointestinal podem participar desse processo.

Na comparação entre os métodos de avaliação, a ultrassonografia apresentou concordância com a endoscopia nos casos classificados como ausência ou pequena quantidade de conteúdo. Entretanto, houve divergências principalmente nos animais com conteúdo moderado, frequentemente classificados pela ultrassonografia em categoria mais acentuada. Esses achados indicam que a ultrassonografia pode ser útil como método não invasivo para a avaliação pré-anestésica do estômago, mas sua capacidade de graduar a quantidade de conteúdo gástrico deve ser interpretada com cautela.

Conclui-se, portanto, que a duração do jejum, isoladamente, não constitui um indicador confiável da ausência de conteúdo gástrico em cães. A persistência de conteúdo após 6 e 8 horas evidencia a importância de considerar a variabilidade individual e, quando clinicamente indicado, associar o histórico de jejum a métodos objetivos de avaliação gástrica. A composição pode ser um fator influente e a ser considerado, mas que não foi possível garantir uma relação. Os resultados referem-se à presença e à intensidade do conteúdo residual observado no momento dos exames e não permitem estabelecer, de maneira

direta, o risco de regurgitação ou aspiração pulmonar.

Estudos futuros com maior número de animais, informações detalhadas da composição, volume e densidade energética da refeição, além da avaliação de outros períodos de jejum, são necessárias para definir protocolos mais individualizados e seguros para cães submetidos à anestesia.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

- ALLAN, F. J.; GUILFORD, W. G.; ROBERTSON, I. D.; JONES, B. R. Gastric emptying of solid radiopaque markers in healthy dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Philadelphia, v. 37, n. 5, p. 336-344, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1996.tb01238.x>.
- AMARASIRI, L.; SILVA, M.; SILVA, H. J.; DEVANARAYANA, N. M. Comparison of gastric emptying of solid and semi-solid meals using real-time ultrasonography in healthy Sri Lankan adults. *World Journal of Gastrointestinal Pathophysiology*, Pleasanton, v. 16, n. 3, art. 106482, p. 1-10, 2025. DOI: <https://doi.org/10.4291/wjgp.v16.i3.106482>.
- ATTILA, T.; HELLMAN, R. S.; KRASNOW, A. Z.; HOFMANN, C. L.; SAEIAN, K.; DUA, K. S.; BINION, D. G.; SHAKER, R. Feasibility and safety of endoscopic evaluation of gastric emptying. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 37, n. 3, p. 240-243, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2004-826196>.
- BAKER, J.; BERSETH, C. L. Postnatal change in inhibitory regulation of intestinal motor activity in human and canine neonates. *Pediatric Research*, Basel, v. 38, n. 2, p. 133-139, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1203/00006450-199508000-00001>.
- BAUM, B.; MENESES, F.; KLEINSCHMIDT, S.; NOLTE, I.; HEWICKER-TRAUTWEIN, M. Age-related histomorphologic changes in the canine gastrointestinal tract: a histologic and immunohistologic study. *World Journal of Gastroenterology*, Beijing, v. 13, n. 1, p. 152-157, 2007. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i1.152>.
- BOECKXSTAENS, G. E. Revisiting epidemiologic features of achalasia. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, Philadelphia, v. 15, n. 3, p. 374-375, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.11.002>.
- BOILLAT, C. S.; GASCHEN, F. P.; HOSGOOD, G. L. Assessment of the relationship between body weight and gastrointestinal transit times measured by use of a wireless motility capsule system in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, Schaumburg, v. 71, n. 8, p. 898-902, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.8.898>.
- BOTTERO, E.; RAPONI, F.; RUGGIERO, P.; DE CATA, G.; ALA, U.; GIANELLA, P. Clinical evaluation and endoscopic classification of gastrointestinal findings in 220 dogs with brachicephalic syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Cary, v. 38, n. 1, p. 835-836, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.16930>.
- BOURREAU, J.; HERNOT, D.; BAILHACHE, E.; WEBER, M.; FERCHAUD, V.; BIOURGE, V.; MARTIN, L.; DUMON, H.; NGUYEN, P. Gastric emptying rate is inversely related to body weight in dog breeds of different sizes. *The Journal of Nutrition*, New York, v. 134, n. 8, p. 2039S-2041S, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/134.8.2039S>.
- CAMILLERI, M. Gastrointestinal hormones and regulation of gastric emptying. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, London, v. 26, n. 1, p. 3-10, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000448>.

CAMILLERI, M.; LINDEN, D. Measurement of gastrointestinal and colonic motor functions in humans and animals. *Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology*, Philadelphia, v. 2, p. 412-428, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcmgh.2016.04.003>.

CASSILLY, D.; KANTOR, S.; KNIGHT, L. C.; MAURER, A. H.; FISHER, R. S.; SEMLER, J.; PARKMAN, H. P. Gastric emptying of a non-digestible solid: assessment with simultaneous SmartPill pH and pressure capsule, antroduodenal manometry, gastric emptying scintigraphy. *Neurogastroenterology and Motility*, Oxford, v. 20, n. 4, p. 311-319, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2007.01061.x>.

CHALMERS, A. F.; KIRTON, R.; WYSE, C. A.; DICKIE, A.; CUMMING, D.; COOPER, J. M.; PRESTON, T.; YAM, P. S. Ultrasonographic assessment of the rate of solid-phase gastric emptying in dogs. *Veterinary Record*, London, v. 157, n. 21, p. 649-652, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.157.21.649>.

CHANG, H. Y.; MASHIMO, H.; GOYAL, R. K. Musings on the wanderer: what's new in our understanding of vago-vagal reflex? IV. Current concepts of vagal efferent projections to the gut. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 284, n. 3, p. G357-G366, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00478.2002>.

CHO, H.-W.; SEO, K.; LEE, M. Y.; LEE, S.-Y.; SO, K.-M.; KIM, K. H.; CHUN, J. L. Nutritional value of common carbohydrate sources used in pet foods. *Journal of Animal Science and Technology*, Seoul, v. 66, n. 6, p. 1282-1290, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5187/jast.2024.e91>.

CLEGG, M.; SHAFAT, A. Energy and macronutrient composition of breakfast affect gastric emptying of lunch and subsequent food intake, satiety and satiation. *Appetite*, London, v. 54, n. 3, p. 517-523, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.02.005>.

COSTA, R. S.; WETMORE, L. A.; STEIN, A. Randomized, blinded, controlled clinical trial to assess gastroesophageal reflux and regurgitation in dogs undergoing general anesthesia after hydromorphone premedication with or without acepromazine or dexmedetomidine. *American Journal of Veterinary Research*, Schaumburg, v. 82, n. 9, p. 695-700, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.82.9.695>.

DANIEL, E. E.; WANG, Y. F. Control systems of gastrointestinal motility are immature at birth in dogs. *Neurogastroenterology and Motility*, Oxford, v. 11, n. 5, p. 375-392, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2982.1999.00159.x>.

DESCHAMPS, C.; HUMBERT, D.; ZENTEK, J.; DENIS, S.; PRIYMENKO, N.; APPER, E.; BLANQUET-DIOT, S. From Chihuahua to Saint-Bernard: how did digestion and microbiota evolve with dog sizes? *International Journal of Biological Sciences*, Lake Haven, v. 18, n. 13, p. 5086-5102, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7150/ijbs.72770>.

FAVARATO, E. S.; SOUZA, M. V.; VOSTA, P. R. S.; FAVARATO, L. S. C.; NEHME, R. C.; MONTEIRO, B. S.; BONFA, L. P. Evaluation of metoclopramide and ranitidine on the prevention of gastroesophageal reflux episodes in anesthetized dogs. *Research in Veterinary Science*, London, v. 93, n. 1, p. 466-467, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.07.027>.

FEAR FREE. *The spectrum of fear, anxiety and stress*. Nashville: Fear Free, 2026. 1 gráfico. Disponível em: <https://www.fearfreehappyhomes.com/the-spectrum-of-fear-anxiety-and-stress/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

GATEHOUSE, E.; BREMHORST, A.; DENENBERG, S.; LOFTUS, L. Assessment of a behavioral scale for the measurement of fear, anxiety and stress in dogs visiting the veterinary practice. *Journal of Veterinary Behavior*, Philadelphia, v. 81, p. 58-70, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2025.08.008>.

GOYAL, R. K.; GUO, Y.; MASHIMO, H. Advances in the physiology of gastric emptying. *Neurogastroenterology and Motility*, Oxford, v. 31, n. 4, art. e13546, p. 1-14, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/nmo.13546>.

GUÉ, M.; PEETERS, T.; DEPOORTERE, I.; VANTRAPPEN, G.; BUENO, L. Stress-induced changes in gastric emptying, postprandial motility, and plasma gut hormone levels in dogs. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 97, n. 5, p. 1101-1107, 1989. DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(89\)91678-8](https://doi.org/10.1016/0016-5085(89)91678-8).

HE, W.; CONNOLLY, E. D.; WU, G. Characteristics of the digestive tract of dogs and cats. In: WU, G. (ed.). *Nutrition and metabolism of dogs and cats*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 15-38. (Advances in Experimental Medicine and Biology, v. 1446). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-54192-6_2.

HEKMAN, J. P.; KARAS, A. Z.; SHARP, C. R. Psychogenic stress in hospitalized dogs: cross species comparisons, implications for health care, and the challenges of evaluation. *Animals*, Basel, v. 4, n. 2, p. 331-347, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani4020331>.

HOLMES, G. M.; TONG, M.; TRAVAGLI, R. A. Effects of brain stem cholecystokinin-8s on gastric tone and esophageal-gastric reflex. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 296, n. 3, p. G621-G631, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.90567.2008>.

HORNOF, W. J.; KOBLIK, P. D.; STROMBECK, D. R.; MORGAN, J. P.; HANSEN, G. Scintigraphic evaluation of solid-phase gastric emptying in the dog. *Veterinary Radiology*, Philadelphia, v. 30, n. 6, p. 242-248, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1989.tb01794.x>.

HUSNIK, R.; GASCHEN, F. Gastric motility disorders in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 51, n. 1, p. 43-59, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.09.002>.

JERGENS, A. E.; HEILMANN, R. M. Canine chronic enteropathy: current state-of-the-art and emerging concepts. *Frontiers in Veterinary Science*, Lausanne, v. 9, art. 923013, p. 1-25, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.923013>.

KELLER, J.; BASSOTTI, G.; CLARKE, J.; DINNING, P.; FOX, M.; GROVER, M.; HELLSTRÖM, P. M.; KE, M.; LAYER, P.; MALAGELADA, C.; PARKMAN, H. P.; SCOTT, S. M.; TACK, J.; SIMRÉN, M.; TÖRNBLOM, H.; CAMILLERI, M.; INTERNATIONAL WORKING GROUP FOR DISORDERS OF GASTROINTESTINAL MOTILITY AND FUNCTION. Expert consensus document: advances in the diagnosis and

classification of gastric and intestinal motility disorders. *Nature Reviews. Gastroenterology and Hepatology*, London, v. 15, n. 5, p. 291-308, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2018.7>.

KLEIN, B. G. *Cunningham, Tratado de fisiologia veterinária*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 650 p.

KOSTRITSKY-PEREIRA, A.; WOUSSEN-COLLE, M. C.; DE GRAEF, J. Effects of morphine, enkephalins and naloxone on postprandial gastric acid secretion, gastric emptying and gastrin release in dogs. *Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie*, Liege, v. 92, n. 1, p. 19-26, 1984. DOI: <https://doi.org/10.3109/13813458409073409>.

KRAUS, C.; PAVARD, S.; PROMISLOW, D. E. L. The size-life span trade-off decomposed: why large dogs die young. *The American Naturalist*, Salem, v. 181, n. 4, p. 492-505, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1086/669665>.

KROLOW, M. T.; LIMA, C. M.; RONDELLI, M. C. H.; NOBRE, M. O. A importância do planejamento nutricional na alimentação de cães e gatos domésticos ao longo de seu ciclo biológico: uma revisão. *Research, Society and Development*, Itabira, v. 10, n. 9, art. e58010918341, p. 1-16, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18341>.

KWIATEK, M. A.; MENNE, D.; STEINGOETTER, A.; GOETZE, O.; FORRAS-KAUFMAN, Z.; KAUFMAN, E.; FRUEHAUF, H.; BOESIGER, P.; FRIED, M.; SCHWIZER, W.; FOX, M. R. Effect of meal volume and calorie load on postprandial gastric function and emptying: studies under physiological conditions by combined fiber-optic pressure measurement and MRI. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 297, n. 5, p. G894-G901, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00117.2009>.

LAL, S.; McLAUGHLIN, J.; BARLOW, J.; D'AMATO, M.; GIACOVELLI, G.; VARRO, A.; DOCKRAY, G. J.; THOMPSON, D. G. Cholecystokinin pathways modulate sensations induced by gastric distension in humans. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 287, n. 1, p. G72-G79, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00351.2003>.

LEI, Y.; CHEN, J. Inhibitory effects of various types of stress on gastric tone and gastric myoelectrical activity in dogs. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, Oslo, v. 44, n. 5, p. 557-563, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/00365520902767538>.

LIDBURY, J. A.; SUCHODOLSKI, J. S.; IVANEK, R.; STEINER, J. M. Assessment of the variation associated with repeated measurement of gastrointestinal transit times and assessment of the effect of oral ranitidine on gastrointestinal transit times using a wireless motility capsule system in dogs. *Veterinary Medicine International*, Cairo, v. 2012, art. 938417, p. 1-8, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/938417>.

LIU, N.-C.; TROCONIS, E. L.; KALMAR, L.; PRINCE, D. J.; WRIGHT, H. E.; ADAMS, V. J.; SARGAN, D. R.; LADLOW, J. F. Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PLoS One*, Lausanne, v. 12, n. 8, art. e0181928, p. 1-24, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181928>.

LODATO, D. L.; HEDLUND, C. S. Brachycephalic airway syndrome: pathophysiology and diagnosis. *Compendium: continuing education for veterinarians*, Yardley, v. 34, n. 7, art. E3, 2012. PMID: 22847322.

LUNDIN, L.; GOLDING, M.; WOOSTER, T. J. Understanding food structure and function in developing food for appetite control. *Nutrition and Dietetics*, Deakin, v. 65, n; S3, p. S79-S85, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1747-0080.2008.00266.x>.

MACKIE, A. R.; RAFIEE, H.; MALCOLM, P.; SALT, L.; VAN AKEN, G. Specific food structures suppress appetite through reduced gastric emptying rate. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 304, n. 11, p. G1038-G1043, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00060.2013>.

MAURER, A. H. Advancing gastric emptying studies: standardization and new parameters to assess gastric motility and function. *Seminars in Nuclear Medicine*, New York, v. 42, n. 2, p. 101-112, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2011.10.001>.

McLELLAN, J.; WYSE, C. A.; DICKIE, A.; PRESTON, A.; PRESTON, T.; YAM, P. S. Comparison of the carbon 13-labeled octanoic acid breath test and ultrasonography for assessment of gastric emptying of a semisolid meal in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, Schaumburg, v. 65, n. 11, p. 1557-1562, 2004. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.1557>.

McMENAMIN, C. A.; TRAVAGLI, R. A.; BROWNING, K. N. Inhibitory neurotransmission regulates vagal efferent activity and gastric motility. *Experimental Biology and Medicine*, Maywood, v. 241, n. 12, p. 1343-1350, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/1535370216654228>.

MILLS, D. S.; MUELLER, H. W.; McPEAKE, K.; ENGEL, O. Development and psychometric validation of the Lincoln Canine Anxiety Scale. *Frontiers in Veterinary Science*, Lausanne, v. 7, art. 171, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00171>.

MITZE, S.; BARRAS, V. R.; BEATTY, J. A.; HOBI, S.; BECZKOWSKI, P. M. Brachycephalic obstructive airway syndrome: much more than a surgical problem. *Veterinary Quarterly*, Boston, v. 42, n. 1, p. 213-223, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/01652176.2022.2145621>.

MIYANO, Y.; SAKATA, I.; KURODA, K.; AIZAWA, S.; TANAKA, T.; JOGAHARA, T.; KUROTANI, R.; SAKAI, T. The role of the vagus nerve in the migrating motor complex and ghrelin- and motilin-induced gastric contraction in *Suncus murinus*. *PLoS One*, San Francisco, v. 8, n. 5, art. e64777, p. 1-7, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064777>.

MIZUTA, H.; KAWAZOE, Y.; HAGA, K.; OGAWA, K. Effects of meals on gastric emptying and small intestinal transit times of a suspension in the beagle dog assessed using acetaminophen and salicylazosulfapyridine as markers. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, Tokyo, v. 38, n. 8, p. 2224-2227, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1248/cpb.38.2224>.

MORAN, T. H.; DAILEY, M. J. Intestinal feedback signaling and satiety. *Physiology & Behavior*, Oxford, v. 105, n. 1, p. 77-81, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.02.005>.

NAKAZAWA, N.; SOHDA, M.; OGATA, K.; BAATAR, S.; UBUKATA, Y.; KURIYAMA, K.; HARA, K.; SUZUKI, M.; YANOMA, T.; KIMURA, A.; KOGURE, N.; SANO, A.; SAKAI, M.; YOKOBORI, T.; OUE, A.; MOCHIKI, E.; KUWANO, H.; SHIRABE, K.; KOIBUCHI, N.; SAEKI, H. Thyroid hormone activated upper gastrointestinal motility without mediating gastrointestinal hormones in conscious dogs. *Scientific Reports*, London, v. 11, art. 9975, p. 1-10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89378-y>.

NELSON, O. L.; JERGENS, A. E.; MILES, K. G.; CHRISTENSEN, W. F. Gastric emptying as assessed by barium-impregnated polyethylene spheres in healthy dogs consuming a commercial kibble ration. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Lakewood, v. 37, n. 5, p. 444-452, 2001. DOI: <https://doi.org/10.5326/15473317-37-5-444>.

ONOMA, M.; OZAKI, K.; YOGO, K.; MONNAI, M.; MURAMATSU, H.; KAMEI, K.; KAWABE, Y.; HAYASHI, S.; SHIGA, T.; MATSUO, S.; SUZUKI, M.; ITOH, Z.; OMURA, S.; TAKANASHI, H. Mitemcinal (GM-611), an orally active motilin receptor agonist, improves delayed gastric emptying in a canine model of diabetic gastroparesis. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, Oxford, v. 35, n. 7, p. 788-796, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2008.04924.x>.

ORTS-DEL'IMMAGINE, A.; WANAVERBECQ, N.; TARDIVEL, C.; TILLEMENT, V.; DALLAPORTA, M.; TROUSLARD, J. Properties of subependymal cerebrospinal fluid contacting neurones in the dorsal vagal complex of the mouse brainstem. *Journal of Physiology*, London, v. 590, n. 16, p. 3719-3741, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2012.227959>.

PAL, A.; BRASSEUR, J. G.; ABRAHAMSSON, B. A stomach road or "Magenstrasse" for gastric emptying. *Journal of Biomechanics*, New York, v. 40, n. 6, p. 1202-1210, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2006.06.006>.

PEDRINELLI, V.; TEIXEIRA, F. A.; QUEIROZ, M. R.; BRUNETTO, M. A. Environmental impact of diets for dogs and cats. *Scientific Reports*, London, v. 12, art. 18510, p. 1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22631-0>.

REECE, W. O. (ed.). *Dukes, Fisiologia dos animais domésticos*. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 725 p.

SANGER, G. J.; BROAD, J.; CALLAGHAN, B.; FURNESS, J. B. Ghrelin and motilin control systems in GI physiology and therapeutics. *Handbook of Experimental Pharmacology*, Berlin, v. 239, p. 379-416, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/164_2016_104.

SAVVAS, I.; PAVLIDOU, K.; ANAGNOSTOU, T.; FLOURAKI, E.; KAZAKOS, G.; RAPTOPOULOS, D. Factors affecting intraoperative gastro-oesophageal reflux in dogs and cats. *Animals*, Basel, v. 12, n. 3, art. 247, p. 1-17, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12030247>.

SHAVER, S. L.; BARBUR, L. A.; JIMENEZ, D. A.; BRAINARD, B. M.; CORNELL, K. K.; RADLINSKY, M. G.; SCHMIEDT, C. W. Evaluation of gastroesophageal reflux in anesthetized dogs with brachycephalic syndrome. *Journal of the American Animal Hospital Association*, Lakewood, v. 53, n. 1, p. 24-31, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6281>.

SINGH, B. *Dyce, Sack e Wensing, Tratado de anatomia veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 855 p.

SPENCER, N. J.; SANDERS, K. M.; SMITH, T. K. Migrating motor complexes do not require electrical slow waves in the mouse small intestine. *The Journal of Physiology*, London, v. 553, pt. 3, p. 881-893, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.049700>.

STEINERT, R. E.; FEINLE-BISSET, C.; ASARIAN, L.; HOROWITZ, M.; BEGLINGER, C.; GEARY, N. Ghrelin, CCK, GLP-1, and PYY(3-36): secretory controls and physiological roles in eating and glycemia in health, obesity, and after RYGB. *Physiological Reviews*, Bethesda, v. 97, n. 1, p. 411-463, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00031.2014>.

STROMBECK, D. R.; HARROLD, D. Effects of atropine, acepromazine, meperidine, and xylazine on gastroesophageal sphincter pressure in the dog. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 46, n. 4, p. 963-965, 1985. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.1985.46.04.963>.

TONGE, M. E.; DIAZ-DELGADO, O. B.; HUGHES, J.; MADDOX, T.; ALDERSON, B. Effect of anaesthetic maintenance with isoflurane or propofol on ease of endoscopic duodenal intubation in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Oxford, v. 50, n. 1, p. 41-49, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.09.035>.

TÜMER, C.; OFLAZOĞLU, H. D.; OBAY, B. D.; KELLE, M.; TAŞDEMİR, E. Effect of ghrelin on gastric myoelectric activity and gastric emptying in rats. *Regulatory Peptides*, Amsterdam, v. 146, n. 1-3, p. 26-32, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regpep.2007.07.008>.

VERSCHUEREN, S.; JANSSEN, P.; VAN OUDENHOVE, L.; HULTIN, L.; TACK, J. Effect of pancreatic polypeptide on gastric accommodation and gastric emptying in conscious rats. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, Bethesda, v. 307, n. 1, p. G122-G128, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00043.2014>.

WANG, C.; ZHAI, B.; GUO, H.; WANG, P.; LIU, Z.; GU, H.; HO, H.; LANGGUTH, P.; LI, K.; WANG, C.; HAO, Z. In vivo measurement of gastric fluid volume in anesthetized dogs. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, Paris, v. 55, art. 101488, p. 1-5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2019.101488>.

WASHABAU, R. J.; DAY, M. J. (ed.). *Canine and feline gastroenterology*. St. Louis: Elsevier Saunders, 2013. 996 p.

WHITEHEAD, K.; CORTES, Y.; EIRMAN, L. Gastrointestinal dysmotility disorders in critically ill dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, San Antonio, v. 26, n. 2, p. 234-253, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/vec.12449>.

WILSON, D. V.; BORUTA, D. T.; EVANS, A. T. Influence of halothane, isoflurane, and sevoflurane on gastroesophageal reflux during anesthesia in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, Chicago, v. 67, n. 11, p. 1821-1825, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.67.11.1821>.

WRIGGLESWORTH, D. J.; BAILEY, M. Q.; COLYER, A.; HUGHES, K. R. Pilot study to assess meal progression through the gastrointestinal tract of habituated dogs determined by fluoroscopic imaging without sedation or physical restraint. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, Raleigh, v. 57, n. 6, p. 565-571, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/vru.12421>.

WYSE, C. A.; MCLELLAN, J.; DICKIE, A. M.; SUTTON, D. G. M.; PRESTON, T.; YAM, P. S. A review of methods for assessment of the rate of gastric emptying in the dog and cat: 1898-2002. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Philadelphia, v. 17, n. 5, p. 609-621, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2003.tb02491.x>.

YAM, P. S.; MCLELLAN, WYSE, C.; REID, S. W. J.; COOPER, J.; PRESTON, T. Effect of body size on gastric emptying using the ¹³C-octanoic acid breath test. *Journal of Small Animal Practice*, Oxford, v. 45, n. 8, p. 386-389, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00252.x>.

ZACUTO, A. C.; MARKS, S. L.; OSBORN, J.; DOUTHITT, K. L.; HOLLINGSHEAD, K. L.; HAYASHI, K.; KAPATKIN, A. S.; PYPENDOP, B. H.; BELAFSKY, P.; C. The influence of esomeprazole and cisapride on gastroesophageal reflux during anesthesia in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Philadelphia, v. 26, n. 3, p. 518-525, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00929.x>.

ZENTEK, J.; FREICHE, V. Physiology of the gastrointestinal tract. In: PIBOT, P.; BIOURGE, V.; ELLIOT, D. (Ed.). *Encyclopedia of feline clinical nutrition*. St. Charles: Royal Canin, 2008. Disponível em: <https://www.ivis.org/library/encyclopedia-of-feline-clinical-nutrition/physiology-of-gastrointestinal-tract>. Acesso em: 22 abr. 2026.