

# veterinary/ focus

#28.3

A Revista Internacional do Médico-Veterinário de Animais de Companhia

## A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO

### Comportamento alimentar dos gatos

Jon Bowen – pág. 02

### Doenças hereditárias em cães e a relação com a nutrição

Giacomo Biagi – pág. 08

### Centro de Nutrição e Saúde para Pets em Lewisburg

Sally Perea – pág. 14

### A vitamina D e a saúde do cão

Valerie J. Parker – pág. 16

### Considerações relativas à dieta em cães com enteropatias crônicas

Adam J. Rudinsky – pág. 24

### A necessidade de água e o comportamento de ingestão hídrica em gatos.

Julia Fritz e Stefanie Handl – pág. 32

### As dietas *grain-free* (livres de grãos) são boas ou ruins?

Maryanne Murphy e Angela Witzel Rollins – pág. 41

### Quando os alimentos úmidos são indicados?

Jess L. P. Benson e Megan L. Shepherd – pág. 47



ROYAL CANIN®

# SOLUÇÕES NUTRICIONAIS PARA CADA CONDIÇÃO URINÁRIA

## FOCO NA DILUIÇÃO URINÁRIA

Os alimentos da linha veterinária URINARY S/O são precisamente formulados para auxiliar na diluição da urina, diminuindo a concentração dos compostos formadores de cálculos urinários.

### LINHA URINARY S/O

Solução nutricional completa para as urolitíases



NOVAS  
EMBALAGENS



## PARA REFLETIR

*“Que o teu alimento seja o teu remédio e o que o teu remédio seja o teu alimento”*

Essas palavras são atribuídas a Hipócrates, o médico grego considerado o pai fundador da medicina moderna. Embora ele seja corretamente reconhecido como uma das figuras mais notáveis e marcantes da história, é difícil, ou até mesmo impossível, separar a realidade da ficção que cerca esse homem e seu legado. Isso inclui a citação acima, pois muitos estudiosos não conseguem fornecer nenhuma prova de que ele já tenha proferido essas palavras. É até irônico que um homem que defendia uma abordagem disciplinada e lógica para a medicina esteja cercado de tanto mistério.



Também é irônico que, enquanto a ciência exata e a boa pesquisa são consideradas primordiais nos dias de hoje, as notícias falsas (as chamadas fake news) e os mitos populares parecem estar mais difundidos do que nunca; muito do que se alega como verdade é, na melhor das hipóteses, uma evidência anedótica e, na pior das hipóteses, não tem sentido. Além disso, o que começa como a opinião de uma pessoa pode facilmente vir a ser aceito por todos. Reverter uma teoria que está na moda pode ser uma tarefa difícil e até desagradar o público em geral.

A nutrição é uma dessas áreas em que a realidade e a ficção frequentemente se cruzam; por isso, esta edição da revista *Focus* busca apresentar — como sempre — apenas conhecimentos comprovados e provas sólidas. Hipócrates provavelmente a aprovaria; outra citação atribuída a ele é a seguinte: “a ciência é a mãe do conhecimento e a opinião é a mãe da ignorância”. Quer seja uma citação dele ou não, o sentimento é inegavelmente verdadeiro.

**Ewan McNEILL**  
Editor-chefe



## • Foco na Revista Focus

Na natureza, os gatos costumam se alimentar 24 horas por dia, e a dedicação a essa atividade é máxima durante o amanhecer e ao entardecer; no entanto, um gato domesticado geralmente está sujeito a um conjunto diferente de “regras” impostas pelo tutor, o que pode levar ao surgimento de vários problemas.



Pág.02

**Embora colocar uma vasilha de água para o gato beber possa parecer uma tarefa simples, parece que o gato é bastante sensível ao local onde essa tigela é colocada e ao tipo de recipiente utilizado.**

Pág.32

Pág.41

Os cães e gatos muitas vezes podem ser mantidos com uma dieta **grain-free** (livre de grãos), mas esse tipo de alimentação não implica necessariamente a ausência de carboidratos. Não há provas para apoiar a ideia de que esse tipo de alimentação (*grain-free*) seja melhor que os alimentos com grãos.

**veterinary focus #28.3**

### Comitê editorial

- Craig Datz, DVM, Dipl. ACVN, Gestor Sênior de Assuntos Científicos, Royal Canin, EUA
- María Elena Fernández, DVM, Chile
- Bérengère Levin, DVM, Assuntos Científicos, Royal Canin, França
- Philippe Marniquet, DVM, Dipl. ESSEC, Gestor de Marketing para Prescritores Veterinários, Royal Canin, França
- Brunella Marra, DVM, Gestora de Comunicações Científicas e Assuntos Científicos, Royal Canin, Itália
- Sally Perea, DVM, Dipl. ACVN, Nutricionista, Royal Canin, Estados Unidos
- Claudia Rade, DVM, Gestora de Assuntos Científicos, Royal Canin, Alemanha
- Henna Söderholm, DVM, Especialista Global de Suporte Científico, Royal Canin, França
- Anne van den Wildenberg, DVM, Gestora de Assuntos Científicos e Regulatórios, Royal Canin, Países Baixos

### Supervisão da tradução

- Elisabeth Landes, DVM (alemão)
- Noemí Del Castillo, PhD (espanhol)
- Matthias Ma, DVM (chinês)
- Chie Saito, DVM (japonês)
- Boris Shulyak, PhD (russo)
- Larissa Lima, DVM (português-BR)

**Editora representante:** Buena Media Plus  
Bernardo Gallitelli e Didier Oliveau  
**Endereço:** 90, rue de Paris 92100  
Boulogne-Billancourt, France  
**Fone:** +33 (0) 1 72 44 62 00

### Editor-chefe

- Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS
- Secretaria editorial**
- Laurent Cathalan (lcathalan@buena-media.fr)

### Arte:

Pierre Ménard

**Impresso na União Europeia**  
ISSN 2430-7963

**Depósito legal:** novembro de 2018

**Capa:** Sciencephoto.com

A *Revista Focus* é publicada em português do Brasil, chinês, inglês, francês, alemão, italiano, japonês, polonês, russo e espanhol.

**Encontre as edições mais recentes em:**  
<http://vetfocus.royalcanin.com> e [www.ivos.org](http://www.ivos.org).

Os processos de autorização dos agentes terapêuticos propostos para uso em espécies de pequenos animais variam muito em nível mundial. Na ausência de uma licença específica, devem-se considerar os possíveis efeitos colaterais antes da administração do medicamento.

A *revista Focus* está totalmente protegida pela lei de direitos autorais. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, copiada nem transmitida de nenhuma forma nem por nenhum meio (incluindo gráfico ou meio eletrônico/meccânico), sem o consentimento dos editores por escrito.  
© Royal Canin 2018. Os nomes comerciais (marcas registradas) não foram identificados de maneira específica.

No entanto, a omissão de tais informações não significa a ausência de registro nem a permissão de uso deliberado por qualquer pessoa. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por informações fornecidas sobre doses e métodos de aplicação. Detalhes desse tipo devem ser averiguados quanto à sua exatidão pelo próprio usuário (leitor) através da consulta de literatura científica especializada. Embora os tradutores tenham feito todos os esforços para garantir a precisão de suas traduções, esses profissionais não se responsabilizam pela veracidade dos artigos originais e, portanto, não serão aceitas queixas de alegada negligência profissional. As opiniões expressas pelos autores ou colaboradores não refletem necessariamente as opiniões dos editores, diretores ou assessores editoriais.

# COMPORTAMENTO ALIMENTAR DOS GATOS

Todos nós precisamos comer para sobreviver. Para o ser humano, comer pode ser muito mais do que uma simples tarefa diária; nossas refeições nos permitem descansar, relaxar e até colocar o papo em dia com amigos ou familiares. Do ponto de vista do gato, entretanto, comer não é exatamente o mesmo, conforme explica Jon Bowen.

## PONTOS-CHAVE



## Introdução

A empatia é o segredo para ter um pet; a sensação de uma experiência emocional compartilhada não é só a base do elo homem-animal, mas também a origem dos principais benefícios dessa relação para os tutores de pets. De acordo com uma declaração científica recente da American Heart Association (Associação Norte-americana do Coração), a posse de um pet está fortemente relacionada com uma série de benefícios à saúde cardiovascular, mas esses benefícios também estão ligados à qualidade do vínculo entre o tutor e seu pet e não meramente à presença desse animal na casa (1).

Embora as pesquisas nessa área sejam limitadas, há evidências crescentes de que os pets com problemas comportamentais podem afetar adversamente o estilo de vida e o bem-estar de seus tutores. Por exemplo, em um estudo com tutores de cães, foi constatado que tanto os transtornos graves de comportamento (como agressividade e ansiedade por separação) como os transtornos menores (como puxar a coleira e demonstrar inquietação [agitação]) podem exercer um impacto significativo no estilo de vida do tutor e no sentimento de satisfação em ter um pet (2). Também se espera o mesmo tipo de impacto no estilo de vida de tutores de gato não sociável, com comportamentos destrutivos ou com problemas de eliminação em locais inapropriados.

Os pets oferecem aos tutores a oportunidade de receber apoio emocional de alguém que não os julga e de expressar comportamentos associados aos cuidados de um animal em troca. Dar e receber atenção são manifestações de empatia e, portanto, proporcionam benefícios emocionais positivos

semelhantes para as pessoas. A principal forma de manifestação humana de cuidado e atenção se dá através do ato de oferecer alimentos (3).

Por essa razão, para algumas pessoas e, particularmente, para os tutores de gatos, oferecer comida e verificar se ela foi aceita (ou seja, vê-la consumida) são aspectos importantes da expressão de cuidado. Algumas pessoas que passam muito tempo fora de casa todos os dias — seja no trabalho ou por outros motivos — podem considerar a alimentação como a principal forma de contato com seu pet (**Figura 1**).

**Figura 1.** O ato de oferecer alimento a um animal de estimação é a principal forma de demonstrar afeto e atenção por parte das pessoas.



© Shutterstock



## Jon Bowen,

BVetMed (Médico-Veterinário), MRCVS, Dipl. AS (CABC), Royal Veterinary College, Londres, Reino Unido

O Dr. Bowen se formou no Royal Veterinary College (Faculdade de Veterinária de Londres) em 1992 e se dedicou por vários anos à clínica geral de pequenos animais. Depois de concluir uma pós-graduação em Comportamento Animal na Southampton University (Universidade de Southampton), ele demonstrou interesse por essa especialidade. Atualmente, ele dirige o Serviço de Etologia, ciência que estuda o comportamento animal, no Royal Veterinary College de Londres, onde também leciona. É autor de vários capítulos de livros sobre comportamento, além de ser um palestrante frequente em conferências veterinárias nacionais e internacionais.

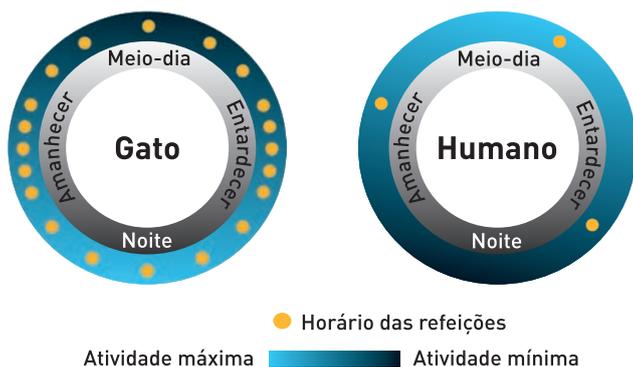
Essa interação funciona perfeitamente bem nos cães, já que para essa espécie a alimentação pressupõe uma atividade social e a frequência das refeições pode variar durante o dia. Os cães se adaptam facilmente a ter uma, duas ou três refeições por dia, demonstram gratidão quando lhes oferecem alimento e costumam aceitar restrições quanto aos horários das refeições e sobre o que podem comer. Contudo, os gatos têm padrões de caça e alimentação que dificultam a adaptação a mudanças ou a apreciação pelos esforços do tutor para demonstrar seus cuidados mediante o oferecimento de alimento (Figura 2). De fato, conforme veremos mais adiante, essa incompatibilidade ou falta de correspondência entre o comportamento alimentar dos gatos e das pessoas pode levar ao surgimento de problemas comportamentais que afetam o estilo de vida do tutor e o elo homem-animal.

### Quais são os comportamentos normais de caça e alimentação?

Na natureza, os gatos com livre acesso aos alimentos se alimentam ao longo de um período de 24 horas (4). A frequência das refeições pode chegar a 20 vezes por dia (5), embora pareça haver uma variabilidade entre as raças de gatos; em um estudo de pequena escala, por exemplo, observou-se que a frequência das refeições era, em média, maior no Gato-de-Bengala do que no Gato Doméstico de pelo curto (6).

Para os gatos selvagens de vida livre, a frequência das refeições depende da disponibilidade do alimento e do êxito da caça e, portanto, da disponibilidade das presas. Os gatos costumam ir a determinadas áreas do seu território para caçar, sobretudo quando a probabilidade de as presas estarem ativas ou serem facilmente capturadas é maior.

Figura 2. Conforme ilustrado neste diagrama, os padrões de alimentação e atividade de gatos e seres humanos diferem significativamente.



© Jon Bowen



© Shutterstock

Figura 3. Ao caçar, o gato adota uma postura corporal agachada para se tornar menos visível antes de iniciar seu ataque predatório oportunista.

Tipicamente, isso se traduz em uma maior atividade de caça durante o amanhecer e ao entardecer, embora o gato também possa caçar durante a noite, quando os pássaros estão empoleirados e, portanto, podem ser capturados com mais facilidade. O gato possui uma visão que evoluiu de modo a funcionar melhor em condições de pouca luminosidade, mas tem dificuldades de enxergar com a luz do sol. Por esse motivo, o gato pode ficar menos ativo em dias ensolarados. Suas presas são pequenas e incluem tanto vertebrados como invertebrados (7). Como cada captura representa basicamente uma pequena porção de alimento que fornece energia apenas para algumas horas de atividade, a sensação de saciedade desempenha um papel mínimo na regulação dos padrões de caça ou alimentação. Assim, depois de comer, o gato precisa voltar a caçar rapidamente para obter sua próxima refeição. Além disso, o gato geralmente não come uma grande quantidade de alimento em função do volume limitado de seu estômago.

Em cada área de caça, o gato procura odores e sinais de alteração ou perturbação do ambiente que possam indicar a atividade recente de uma presa. O gato então se dirige para um local próximo, onde há uma maior probabilidade de que a presa retorne e ele possa atacá-la; para isso, ele espera alguns minutos antes de se mudar para outro local. O comportamento predatório também é ativado por sons agudos de alta intensidade e movimentos rápidos de objetos do tamanho de suas presas; se esses itens forem detectados, o gato para de se mover, adota uma postura corporal agachada para se tornar menos visível, localiza a presa, espera que ela se aproxime (ou, então, o gato se move em direção a ela com cuidado) e, em seguida, inicia um ataque predatório oportunista (Figura 3). Quando esses ataques acontecem, eles são rápidos e breves, ocorrendo a curtas distâncias (ou seja, de perto).

Os gatos têm uma menor acuidade visual em distâncias inferiores a 15-20 cm; por essa razão, durante a fase final de um ataque predatório, o gato depende de suas vibrissas (“bigodes”) e da sensibilidade tátil ao redor de sua boca. Assim que o gato agarra a presa com a boca, a pressão da mordida é controlada por reflexos locais, de tal modo que ele morde automaticamente com mais força se a presa se mover. Este é um dos motivos pelos quais as mordidas de gatos podem ser tão dolorosas para os seus tutores e por que é importante não usar as mãos nem os pés ao brincar com um gato.

Os padrões de atividade predatória do gato envolvem a realização de vários deslocamentos entre os locais de caça, a busca por alimento e a espera. Depois de capturar sua presa, o gato a levará de volta ao seu território principal (central), onde ele possa consumi-la com privacidade. Para os gatos domésticos, isso pode significar trazer a presa para dentro de casa, uma vez que se trata de um lugar mais seguro e tranquilo para se estar; isso não significa que a presa seja um “presente” para o tutor ou um sinal de que o gato esteja insatisfeito com o alimento dele. Esse comportamento também explica o fato de que alguns gatos retiram o alimento da vasilha e levam para outro lugar, pois querem mais privacidade para comer. Os tutores devem interpretar isso como um sinal de que o comedouro está no lugar errado para o gato ou de que ele se sente frustrado por ter de compartilhar a mesma vasilha com outros gatos da casa. Os gatos de vida livre tendem a ter suas áreas de eliminação, caça e repouso (descanso) distantes umas das outras; portanto, se essas áreas estiverem muito próximas umas das outras no ambiente doméstico, é possível que os gatos não queiram comer da vasilha que lhes é oferecida. Por essa razão, os tutores devem ser orientados a colocar as tigelas de comida e água distantes das bandejas sanitárias, sempre que possível.

As presas maiores e mais perigosas podem ser rapidamente aniquiladas pelo gato com uma mordida letal que secciona a coluna vertebral cervical. Os dentes carniceiros são usados para cortar e arrancar a carne da carcaça [4]. Se o gato não estiver com fome e a presa for pequena, é possível que ele a mantenha viva por mais tempo e pratique com ela o comportamento predatório. Os gatos normalmente comem pequenos mamíferos começando pela cabeça e passando depois para o corpo e as pernas.

Eles levam tempo para mastigar a presa em pedaços digeríveis e talvez não consumam o animal inteiro; o objetivo é recarregar suas energias para voltar a caçar ou realizar outras atividades. É possível que o gato deixe as partes menos palatáveis de suas presas, como os intestinos. Se um gato apanhar uma quantidade excessiva de alimento, ele pode esconder parte dela, enterrando-a em um pedaço de terra seca ou embaixo de folhas. Isso funciona como uma reserva temporária de alimento por algumas horas e pode explicar por que alguns gatos domesticados realizam o comportamento de “escavação” em volta da vasilha de comida depois de comer.



**“O gato tem padrões de caça e alimentação que dificultam a adaptação ou a valorização dos esforços do tutor para demonstrar seus cuidados mediante o oferecimento de alimento.”**

Jon Bowen



## Que sabores os gatos gostam?

Assim como os outros carnívoros, os gatos perderam certas áreas do paladar [8]; por exemplo, eles são insensíveis aos sabores frutados e salgados [9]. Contudo, os gatos são muito mais sensíveis ao gosto de aminoácidos e nucleotídeos, de tal modo que eles tendem a rejeitar o sabor de certos aminoácidos (como o do L-triptofano, o qual os humanos identificam como amargo) e são atraídos pelo sabor de outros (como o da L-glicina). Algumas vezes, os tutores comentam que seus gatos gostam de alguns alimentos salgados, como nozes ou batatas fritas, e doces, como bolos ou biscoitos, mas isso provavelmente se deve ao leve sabor dos aminoácidos que não são percebidos pelos seres humanos, uma vez que nossa percepção de sabores salgados ou doces sobrepuja os demais. Embora os gatos saboreiem o alimento de uma maneira completamente diferente da nossa, isso não significa que as preferências humanas e felinas às vezes não se sobreponham! Por exemplo, os gatos costumam rejeitar alimentos com sabor amargo, pois esta é uma forma de evitar o consumo de algo potencialmente tóxico [10].

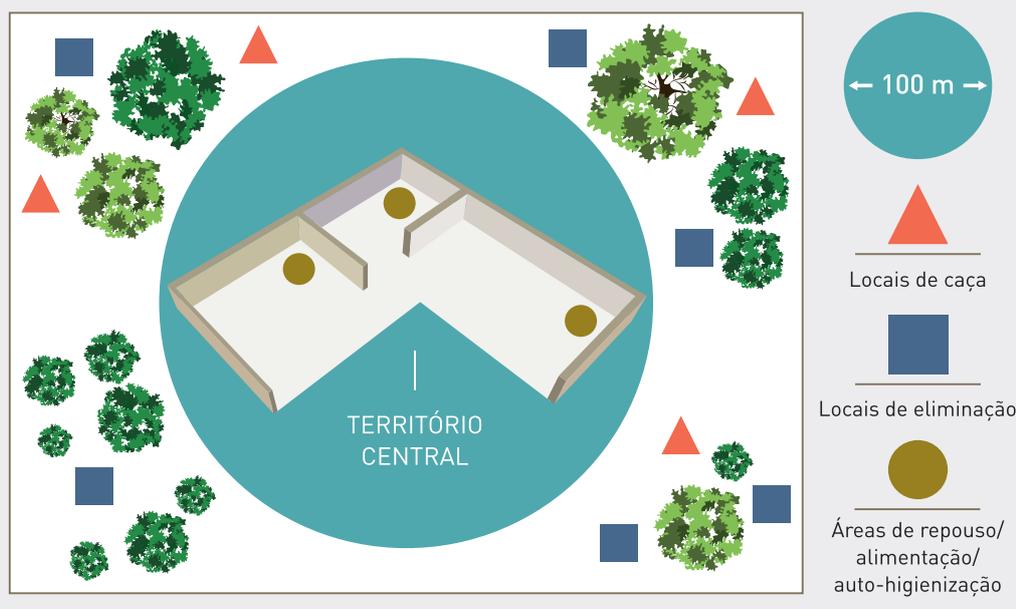
As primeiras preferências alimentares se desenvolvem quando o filhote observa e reproduz os hábitos alimentares de sua mãe. No entanto, essas preferências podem mudar quando os gatos se tornam independentes e são expostos à variedade de alimentos disponíveis no ambiente ou oferecidos por seus tutores. Alguns tutores consideram seus gatos muito “caprichosos” (exigentes) em relação ao alimento. Isso pode acontecer quando, na fase inicial da vida, a experiência de provar diferentes alimentos e sabores é limitada, o que resulta no aparecimento de neofobia. Entretanto, os gatos também exibem um “efeito de monotonia” na escolha dos alimentos [4]; eles manifestam uma aversão crescente a alimentos familiares (e também a presas), o que pode levar a uma preferência por novidade e diversidade alimentar (dentro da variedade de alimentos e sabores com os quais o gato já está familiarizado). Esse efeito de monotonia favorece o equilíbrio nutricional do gato, pois isso faz com que ele consuma uma grande variedade de alimentos/presas; além disso, esse efeito é maior em gatos de vida livre do que naqueles criados com dietas nutricionalmente completas disponíveis no mercado [11]. Isso provavelmente explica a tendência de alguns gatos a perder, de tempos em tempos, o interesse por sua dieta habitual, o que força os tutores a tentarem outras opções.



## O que dita o comportamento felino?

É provável que o aspecto mais importante dos comportamentos de caça e alimentação dos gatos e, de fato, do comportamento felino em geral, seja basicamente sua regulação por fatores ambientais e internos e não por interações sociais. Quando o gato se encontra em seu território, seus padrões comportamentais não são influenciados por outros gatos; os hábitos de caça, alimentação e auto-higienização (lambadura e repouso) são atividades solitárias. Certas características do ambiente, como a intensidade da luz e o tipo de vegetação, fornecem informações ao gato que lhe permitem prever quando e onde estará a sua presa. A decisão de caçar, portanto, depende da condição física do gato e do equilíbrio de estados motivacionais internos (p. ex., a motivação para manter a si mesmo *versus* acasalar ou caçar).

## TERRITÓRIO PERIFÉRICO



**Figura 4.** Representação esquemática do território do gato de vida livre. Esses gatos possuem territórios amplos (até 0,5-1,3 km de comprimento e uma área total de 300.000-1.700.000 m<sup>2</sup>), com vários locais de caça e eliminação distribuídos na periferia e áreas de alimentação, repouso e auto-higienização no centro. Por razões de higiene, os locais de eliminação estão situados distantes das áreas de descanso.

Os gatos de vida livre tendem a estabelecer rotinas individuais (temporais e espaciais) bastante rígidas para os comportamentos de caça, alimentação, território e auto-higienização (**Figura 4**). Uma das razões para isso é que, ao contrário dos cães, os gatos não possuem mecanismos comportamentais específicos para regular o conflito de compartilhar recursos. Em vez disso, eles usam marcas para deixar seu rastro (p. ex., marcações de urina ou arranhaduras) e sinais para manter distância com outros gatos (p. ex., posturas corporais ameaçadoras, contato visual e vocalização). Os gatos voluntariamente formam colônias quando vivem em áreas onde há abundância de refúgio e alimentos, mas isso não quer dizer que exista uma cooperação como a que se observa em matilhas de cães. Pelo contrário, isso reflete que os membros das colônias apresentam um nível elevado de tolerância social; gatos socialmente tolerantes podem coexistir e aproveitar a maior disponibilidade de presas e abrigos oferecidos pela área onde vivem, enquanto gatos socialmente intolerantes nunca escolheriam viver em grupo. Essa combinação de individualismo e sociabilidade facultativa permite que a espécie felina possa habitar em uma ampla variedade de ambientes. No **Quadro 1**, há um breve resumo do comportamento alimentar felino.



## Com que facilidade os gatos se adaptam à vida doméstica?

No início deste artigo, falamos sobre a importância dada pelo ser humano ao oferecimento de comida como manifestação de afeto e atenção. Isso se reflete em todos os tipos de convenções ou encontros sociais e, em geral, espera-se que o destinatário da comida demonstre de alguma maneira que suas necessidades foram atendidas. Em algumas culturas, é educado deixar uma pequena quantidade de comida na borda do prato para indicar que uma pessoa está mais do que satisfeita.

### Quadro 1. Um resumo do comportamento alimentar felino.

- Os gatos comem pequenas refeições várias vezes ao dia (até 20 refeições por dia).
- Eles se alimentam durante um período de 24 horas.
- A caça e a alimentação não são atividades sociais reguladas pela presença de outros gatos.
- Os gatos seguem uma rigorosa rotina individual de caça, alimentação e auto-higienização.

Em outras culturas, no entanto, considera-se uma falta de educação não comer absolutamente tudo do prato e não finalizar a refeição com uma eructação ("arroto") sonora. Em qualquer um dos casos, o consumo de alimentos indica satisfação, e os cães costumam ficar mais do que satisfeitos com essa norma social.

Por outro lado, os gatos estão mais preocupados em comer como uma parada para repor as energias e prosseguir com outras atividades. Para essa espécie, a alimentação não tem um significado social. Muitas vezes, os gatos só comem um pouco e se afastam da vasilha, dirigindo-se para outro lugar. Os tutores podem interpretar erroneamente esse fato como um sinal de insatisfação e se sentir obrigados ou compelidos a oferecer outras opções mais apetitosas para o gato. Por si só, isso não é um grande problema, mas em alguns casos pode levar à alimentação excessiva acidental e ser frustrante para o tutor.

O horário e a frequência das refeições são um problema mais sério. Alimentar o gato duas vezes ao dia só funcionará se o alimento permanecer fresco e estiver disponível ao longo de um período de 24 horas. Caso contrário, haverá períodos em que o gato não terá acesso ao alimento.



**Figura 5.** Em muitas casas, as vasilhas de alimento são colocadas próximas às bandejas sanitárias e tigelas de água ou em locais onde há muito ruído e atividade. Além de irritar os gatos, isso pode fazer com que eles evitem comer, especialmente se houver outros gatos por perto.



**Figura 6.** Nessa torre estacionária (fixa) dispensadora de alimentos, o gato tem de utilizar suas patas para fazer com que os croquetes se movam e desçam para os diferentes níveis do brinquedo.

Os gatos alimentados com porções tentam se adaptar a esse padrão de alimentação através do consumo de uma quantidade de alimento maior que o normal a cada refeição, o que pode ser muito desconfortável para eles. Essa situação piora em lares com muitos gatos que compartilham as vasilhas de alimento, pois precisam esperar sua vez para comer. Para ter uma ideia de como deve ser isso, imagine que, em vez de ter sua própria porção de café da manhã, almoço e janta todos os dias, você receba apenas uma única refeição volumosa aleatoriamente uma ou duas vezes por semana, tendo de compartilhá-la com outras pessoas que também se encontram famintas e desesperadas para conseguir a sua cota de alimento. Do mesmo modo, alimentar sob demanda é igualmente ruim, uma vez que o tutor pode estar dormindo ou ausente nas horas do dia em que os gatos estão mais ativos e precisam comer (p. ex., ao amanhecer e ao entardecer).

**Quadro 2.** Dicas para melhorar os hábitos alimentares.

- Os gatos precisam ter livre acesso ao alimento, para que eles possam comer pequenas quantidades de maneira regular ao longo do dia e da noite.
- É normal que os gatos comam uma pequena quantidade e depois se afastem da vasilha e se dirijam para outro lugar.
- Oferecer o alimento principal, incorporando de vez em quando pequenas quantidades de novos itens alimentares, é provavelmente o padrão mais natural para os gatos, mas a relativa monotonia pode ajudar a reduzir o risco de consumo excessivo.
- Os dispensadores de alimento ajudam a proporcionar uma estimulação mental e devem ser usados para evitar o consumo excessivo nos gatos alimentados *ad libitum* (ou seja, à vontade).
- Os tutores precisam encontrar outras formas de demonstrar afeição e cuidado, como brincar com jogos de caça e até conversar com seus gatos!

Além de ser uma frequência alimentar inadequada, oferecer alimentos em porções e sob demanda subordina a rotina do gato à do tutor. Dada a rotina bastante rigorosa seguida pelos gatos, ter um tutor que acorda ou volta para casa em diferentes horários durante a semana pode criar uma rotina estressante e imprevisível para os animais dessa espécie.

Como uma demonstração do quão importante isso pode ser, pelo menos dois estudos investigaram a importância da rotina e da previsibilidade na vida dos gatos. Em ambos os estudos, verificou-se que os padrões irregulares de alimentação, iluminação, calefação (aquecimento), limpeza e contato social levaram a um aumento dos comportamentos associados ao estresse. Em um dos estudos, demonstrou-se que os gatos expostos a uma rotina imprevisível apresentaram níveis elevados de cortisol urinário e redução do comportamento exploratório, além do aumento dos padrões de alerta e ocultação (12). Em outro estudo, observou-se que, quando se alterava a rotina, o comportamento de eliminação da urina fora da bandeja sanitária aumentava em 60% e o depósito de fezes em lugares inadequados era dez vezes maior (13). Esta é uma descoberta importante, uma vez que as mudanças deliberadas na rotina as quais os gatos foram submetidos nesses estudos eram muito semelhantes às que o gato geralmente tem de tolerar. Além das mudanças relacionadas com a disponibilidade de alimentos, os gatos muitas vezes sofrem alterações bruscas e inevitáveis geradas pelos tutores na iluminação, na calefação, na presença de estímulos e no contato com pessoas.

Quando um gato começa a defecar fora da bandeja sanitária, o tutor frequentemente pensa que a causa pode ser encontrada em uma grande mudança ou em algum fator indutor de estresse; embora muitos fatores possam estar envolvidos, esse problema de eliminação pode ser atribuído a uma falta geral de rotina e previsibilidade. Dentro dessa ausência geral de previsibilidade no ambiente, a alimentação é provavelmente o aspecto mais crítico, pois se trata da área em que há uma maior incompatibilidade entre as necessidades humanas e felinas. É também a mais fácil de corrigir e, de fato, o segredo para resolver muitos conflitos entre gatos e problemas de eliminação em locais inapropriados é fornecer livre acesso aos alimentos. No entanto, também é importante considerar a localização da área de alimentação dentro da casa (Figura 5).

Muitos tutores temem que o gato tenha livre acesso ao alimento, pois eles acreditam que isso levará à obesidade. Na maioria dos casos, no entanto, isso não é um problema, desde que seja utilizado um dispensador de alimentos que incentive a atividade e retarde o consumo (Figura 6) e contanto que os alimentos forneçam a quantidade certa de proteínas. Parece que os gatos comem para atender às suas necessidades proteicas e, desde que comam devagar o suficiente para atingir a saciedade, geralmente não há ingestão excessiva. Embora os gatos de vida interior corram maior risco de desenvolver obesidade por causa da falta de atividade, proporcionar um ambiente mais estimulante e usar os alimentos mais adequados constituem a melhor maneira de prevenir essa doença, em vez de contar exclusivamente com a restrição calórica.

Ao proporcionar livre acesso aos alimentos com o uso de dispensadores, os gatos se alimentam com um padrão mais natural, o que diminui o estresse e a frustração. Contudo, é possível que esse método não agrade aos tutores, pois assim eles não terão a oportunidade de demonstrar seus cuidados oferecendo alimento. Uma solução que satisfaça tanto o tutor como o gato é fornecer alimento através de "jogos de caça". Por exemplo, com um brinquedo tipo vara de pescar (Figura 7), o jogo começa fazendo com que o pendente da vara apareça e desapareça atrás dos móveis para incentivar a perseguição; em seguida, o gato executa progressivamente a sequência de caça e termina com a obtenção de alguma recompensa alimentar que foi escondida previamente.



© Shutterstock

Figura 7. Os tutores precisam encontrar outras maneiras de demonstrar cuidado com seu gato, como através de jogos de caça.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tutores geralmente assumem que os mesmos valores do ser humano se aplicam aos gatos, sobretudo quando se trata de alimento e do modo de alimentação. O clínico deve fornecer ao tutor algumas regras básicas sobre o que fazer (e o que não fazer), conforme descrito no Quadro 2. Não é muito difícil chegar ao equilíbrio certo entre e as necessidades do gato e do tutor, uma vez que os tutores tenham entendido as diferenças entre os animais da espécie felina e os seres humanos. O conhecimento básico da etologia felina pode contribuir para uma melhor interação entre o pet e seu tutor, resultando em um elo homem-animal mais satisfatório e completo.



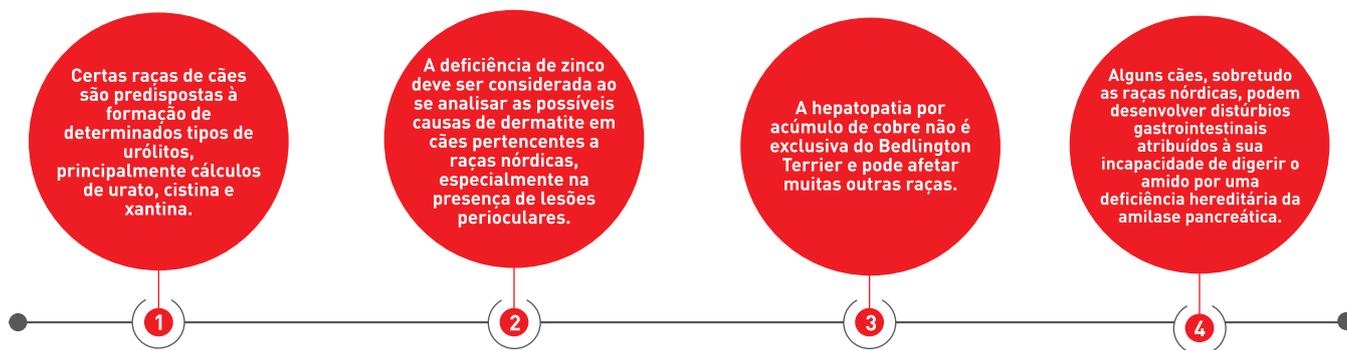
## REFERÊNCIAS

1. Levine GN, Allen K, Braun LT, et al. Pet Ownership and Cardiovascular Risk; a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;127(23):2353-2363.
2. Chan V, Fatjo J, Bowen J. The impact of the dog's behavior profile on owner satisfaction and lifestyle. In *Proceedings, IRSEA congress 2014*.
3. Hamburg ME, Finkenauer C, Schuengel C. Food for love: the role of food offering in empathic emotion regulation. *Front Psychol* 2014;5:32.
4. Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136(7 Suppl):1927S-1931S.
5. Houtp KA. Ingestive behavior: food and water intake. In *Domestic Animal Behavior*, Ames, Iowa; Blackwell Publishing 2005;329-334.
6. Horwitz D, Soutard Y, Junien-Castagna A. The feeding behavior of the cat. In: *Encyclopedia of Feline Nutrition*. Aimargues, Royal Canin; 2008;439-474.
7. Fitzgerald BM. Diet of domestic cats and their impact on prey populations. In: Turner DC, Bateson P (eds.) *The domestic cat: the biology of its behavior*. Cambridge: Cambridge University Press 1988;123-144.
8. Jiang P, Josue J, Li X, et al. Major taste loss in carnivorous mammals. *Proc Natl Acad Sci* 2012;109(13):4956-4961.
9. Xia L, Weihua L, Hong W, et al. Cats lack a sweet taste receptor. *J Nutr* 2006;136:1932S-1934S.
10. Watson T. Palatability: feline food preferences. *Vet Times* 2011;41(21): 6-10.
11. Church SC, Allen JA, Bradshaw JWS. Frequency-dependent food selection by domestic cats: a comparative study. *Ethology* 1996;102:495-509.
12. Carlstead K, Brown J, Strawn W. Behavioral and physical correlates of stress in laboratory cats. *App Anim Behav Sci* 1993;38:143-158.
13. Stella JL, Lord LK, Buffington CA. Sickness behaviors in response to unusual external events in healthy cats and cats with feline interstitial cystitis. *J Am Vet Med Assoc* 2011;238:67-73.

# DOENÇAS HEREDITÁRIAS EM CÃES E A RELAÇÃO COM A NUTRIÇÃO

Quando estamos diante de um cão com um problema grave, é fácil passarmos por cima da predisposição racial em certas enfermidades (ou seja, da importância que a raça desempenha na suscetibilidade a alguma doença). Giacomo Biagi nos fornece um breve panorama de alguns problemas comuns relacionados com a raça, nos quais a dieta pode desempenhar um papel importante.

## PONTOS-CHAVE



## Introdução

Muitas doenças caninas podem ser decorrentes de uma dieta incompleta ou não balanceada. Embora as necessidades nutricionais dos cães sejam bem conhecidas atualmente (1), também existem diversos transtornos deficitários que podem se desenvolver quando essas necessidades não são atendidas. Além disso, alguns nutrientes essenciais podem ser tóxicos quando ingeridos em excesso, como as vitaminas (hipervitaminose A e D) e alguns oligoelementos (selênio, cobalto e iodo).

Contudo, também existem outras doenças no cão que podem ser o resultado de uma dieta inadequada. Considere, por exemplo, como a alimentação pode afetar o aparecimento de doenças do trato urinário — da urolitíase, em particular — e de distúrbios do trato digestório, incluindo aqueles que afetam o fígado e o pâncreas. Essa categoria de doenças também pode incluir alergias e intolerâncias alimentares, cujos sinais clínicos envolvem principalmente a pele e o trato gastrointestinal. A ingestão excessiva de calorias leva à obesidade, a qual pode ser considerada uma condição patológica que predispõe os cães a uma série de problemas. Além disso, na medicina humana, foi demonstrado que existe uma relação entre os hábitos alimentares das pessoas e o risco de desenvolvimento de determinados tumores, embora essa associação ainda não tenha sido amplamente estudada em animais.

Embora existam muitas doenças caninas relacionadas com a alimentação, este artigo abordará apenas aquelas que aparecem exclusivamente, ou com maior frequência, em determinadas raças, em que há uma predisposição hereditária evidente.

## Urolitíase

O termo “urolitíase” refere-se à presença de cálculos no trato urinário. Embora essa condição possa acometer qualquer cão, muitas evidências indicam uma maior predisposição para o desenvolvimento de determinados tipos de urólitos em certas raças.

### Cálculos de urato de amônio

Um exemplo típico de doença canina em que existe uma predisposição racial evidente é a urolitíase por urato de amônio em Dálmatas. Na maioria dos cães, o ácido úrico é um produto final do catabolismo das purinas, o qual é convertido em alantoína pela ação da enzima uricase. A alantoína, por sua vez, é eliminada na urina (Figura 1). Nos Dálmatas, apesar da presença de uricase, a transformação hepática do ácido úrico em alantoína é bastante ineficiente, em função de um defeito genético autossômico recessivo. Portanto, os Dálmatas eliminam quantidades muito maiores de ácido úrico na urina em comparação com outras raças.



## Giacomo Biagi,

DVM (Médico-Veterinário), Ph.D., Department of Veterinary Medical Sciences (Departamento de Ciências Médicas-Veterinárias), Alma Mater Studiorum – Universidade de Bolonha, Itália

O Dr. Biagi se formou com honraria pela Universidade de Bolonha (Itália) em 1994 e obteve seu doutorado com uma tese sobre "Melhoria qualitativa da alimentação humana". Desde 2001, ele é pesquisador e, desde 2010, é Professor Associado e responsável pelo Serviço de Produção Animal e Segurança Alimentar da Universidade de Bolonha. O Dr. Biagi é autor e coautor de mais de 110 publicações científicas. Atualmente, ele é presidente da Sociedade Italiana de Nutrição e Nutrição Animal e membro do Comitê de Assessoria Científica da FEDIAF.

A situação ainda é agravada pelo fato de que a reabsorção de ácido úrico ao nível dos túbulos renais também é deficiente nos Dálmatas. A combinação desses fatores torna a prevalência de cálculos de urato (sobretudo de urato de amônio) particularmente alta em Dálmatas, com maior incidência nos machos que nas fêmeas (**Figura 2**) (2).

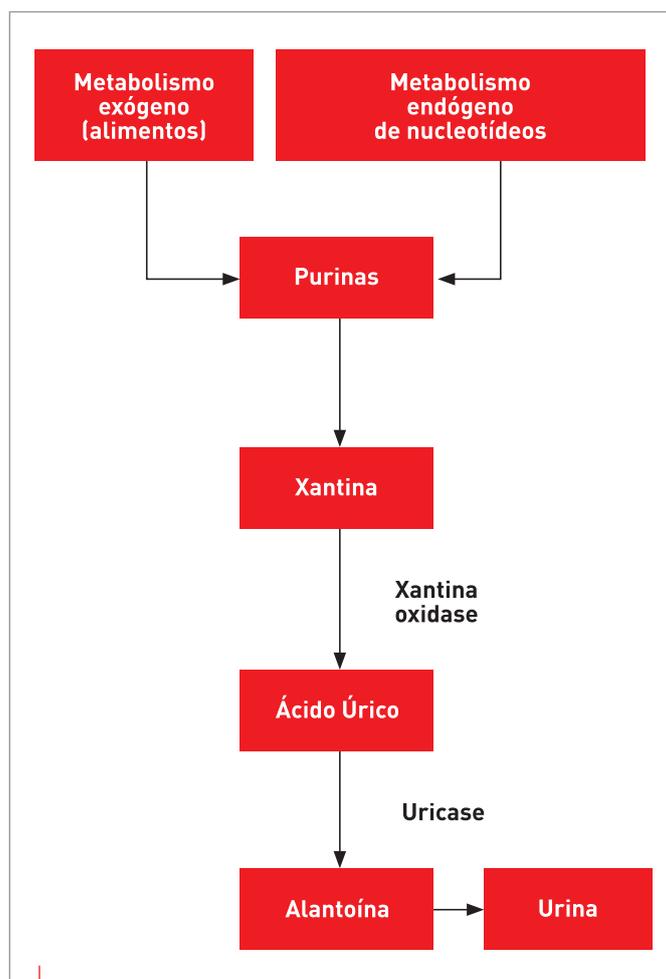
Os cálculos de urato de amônio não são exclusivamente observados no Dálmata, mas outras raças, como Buldogue inglês, Schnauzer miniatura, Shih-Tzu e Yorkshire Terrier, mostram uma prevalência maior desse problema do que a média da população canina.

Além da predisposição genética, existem outros fatores de risco para o desenvolvimento de cálculos de urato de amônio, incluindo a presença de desvio (*shunt*) portossistêmico ou, mais comumente, qualquer hepatopatia grave que comprometa a conversão do ácido úrico em alantoína e da amônia em ureia.

No que diz respeito à terapia nutricional, os cães com predisposição para o desenvolvimento desse tipo de urólito não devem receber dietas ricas em purinas; esses compostos tendem a ser encontrados em grandes quantidades em alimentos que contenham altos níveis de carne e vísceras. Portanto, é preferível usar outras fontes proteicas (como ovos e queijos) ou uma dieta comercial com baixo teor de purinas disponível no mercado. Também é recomendável evitar o uso de dietas acidificantes urinárias e, se for necessário alcalinizar levemente a urina, pode-se suplementar a dieta com citrato de potássio (80-150 mg/kg a cada 24 horas) (3). Tal como acontece com qualquer outro tipo de urolitíase, é importante estimular a ingestão de água para obter uma urina mais diluída e reduzir a precipitação de sais que compõem o cálculo (4). Por fim, para diminuir a formação de ácido úrico, pode-se administrar o alopurinol por via oral (15 mg/kg a cada 12 horas), pois esse agente inibe a atividade da xantina oxidase e, conseqüentemente, a conversão de hipoxantina e xantina em ácido úrico. No entanto, vale lembrar que o tratamento com alopurinol pode favorecer a formação de cristais de xantina na bexiga quando o animal recebe um alimento rico em purinas.

### Cálculos de cistina

A cistina consiste em duas moléculas de cisteína, um aminoácido sulfurado. Quando presente na urina em altas concentrações, a cistina tende a formar cristais em virtude de sua baixa solubilidade. Os urólitos de cistina são pouco frequentes nos cães, com uma incidência estimada em apenas 1-3% de todos os casos de urolitíase canina (**Figura 3**) (5). Contudo, em algumas raças como Dachshund, Basset hound, Terrier irlandês e Buldogue inglês, foi descrita uma cistinúria hereditária, cuja prevalência é maior no macho.



**Figura 1.** As purinas são metabolizadas no organismo em xantina e, depois, em ácido úrico, antes que a enzima uricase o converta em alantoína, a forma excretada na urina. Os Dálmatas são homocigotos quanto à presença de uma mutação genética responsável por um defeito no transporte de ácido úrico no fígado e nos rins, resultando em uma menor taxa de conversão de ácido úrico em alantoína. Isso se agrava ainda mais pela menor reabsorção de ácido úrico nos túbulos renais proximais, levando à elevada concentração de ácido úrico na urina e ao maior risco de formação de cálculos de urato.



© Canadian Veterinary Urolith Centre

**Figura 2.** Aspecto típico de cálculos de urato, composto principalmente de urato de amônio.



© Canadian Veterinary Urolith Centre

**Figura 3.** Estima-se que os urólitos de cistina sejam encontrados em apenas 1-3% de todos os casos de urolitíase canina.

Quando um cão é propenso à formação de cálculos de cistina, é recomendável que sua dieta tenha um teor moderado de proteínas (para limitar o aporte de aminoácidos sulfurados) e favoreça a produção de uma urina alcalina (se necessário através da adição de citrato de potássio na dose descrita anteriormente). Embora a cistina seja muito pouco solúvel em urina ácida, a solubilidade aumenta quando o pH urinário se torna alcalino; dessa forma, pode-se conseguir a dissolução dos cálculos pelo efeito alcalinizante da dieta. Se a modificação da dieta não for suficiente, podem ser usados medicamentos que aumentem a solubilidade da cistina, como a tiopronina (30-45 mg/kg a cada 24 horas por via oral) ou a D-penicilamina (10-15 mg/kg a cada 12 horas por via oral). No manejo dos cálculos de cistina, também é uma boa ideia aumentar a ingestão de água para diluir a urina. Contudo, segundo um estudo realizado em seres humanos, foi demonstrado que o aumento no aporte de sódio na dieta aumenta a eliminação de cistina na urina; por esse motivo, é aconselhável evitar o uso excessivo de sal comum para induzir a sede e aumentar o volume urinário (5).

### Cálculos de xantina

A xantina também é um produto do catabolismo das purinas e o precursor do ácido úrico. Por não ser muito solúvel, a xantina em concentrações elevadas na urina pode levar à formação de cristais e, às vezes, de cálculos (urólitos). Conforme mencionado anteriormente, a presença de cristais e cálculos de xantina na urina (**Figura 4**) costuma ser secundária ao tratamento com alopurinol; além de ser utilizado no manejo da urolitíase por urato de amônio, esse fármaco é usado com frequência no tratamento da leishmaniose. Entretanto, também existe uma forma hereditária de xantinúria, bem conhecida em seres humanos; além disso, esse tipo de xantinúria já foi descrito em cães da raça Cavalier King Charles Spaniel (6). O transtorno parece ser raro; em um estudo recente conduzido com 35 cães dessa raça, não se observou xantinúria em nenhum deles (7). Assim como ocorre com os uratos, é recomendável o uso de uma dieta pobre em purinas caso seja detectada a presença de urolitíase por xantina.



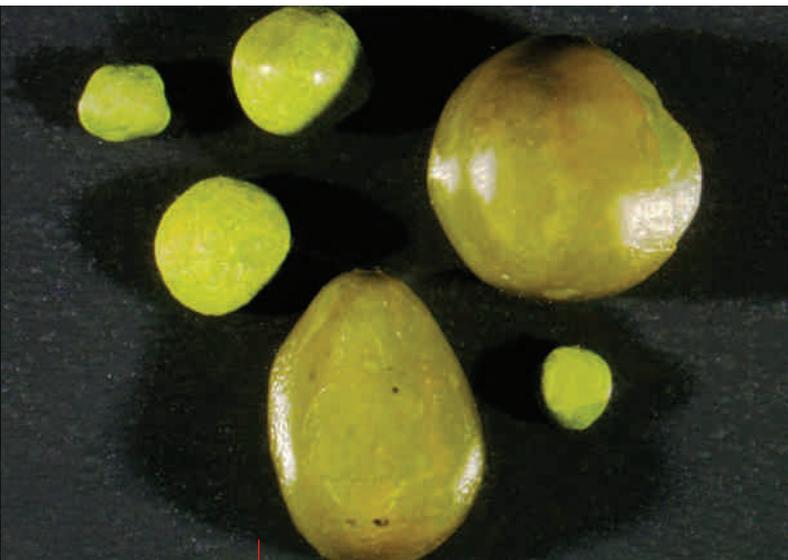
**“Muitas doenças em que há uma predisposição racial estão relacionadas, em parte ou totalmente, com a dieta; o médico-veterinário deve levar em conta a possível relação entre a enfermidade e a alimentação do cão.”**

**Giacomo Biagi**



### **Dermatose responsiva ao zinco**

Existem muitos nutrientes que são necessários na dieta de um animal para manter sua pele saudável e o zinco é um dos mais importantes. Qualquer cão sob uma dieta deficiente em zinco pode desenvolver uma dermatose. Existem duas formas específicas de dermatose responsiva ao zinco. A primeira forma afeta tipicamente os filhotes caninos, sobretudo os de raças grandes, cuja dieta é deficiente em zinco ou rica em substâncias capazes de se ligar a esse mineral e impedir a sua absorção, como os fitatos, presentes em algumas matérias-primas de origem vegetal.



**Figura 4.** Embora os urólitos de xantina sejam raros em cães, uma forma hereditária de xantínúria já foi relatada na raça Cavalier King Charles Spaniel.

A segunda forma é de natureza hereditária e costuma ser observada em raças nórdicas, como o Malamute do Alasca e o Husky Siberiano, embora já tenha sido descrita no Doberman e Bull Terrier (**Figura 5**). De acordo com os relatos da literatura especializada sobre essa forma de dermatose, os sinais clínicos (como a presença de crostas e eritema em regiões periorbitais) podem ser atribuídos à absorção deficiente de zinco no intestino (8). Essa dermatose deve ser tratada mediante a administração oral de sais de zinco, como zinco-metionina, sulfato de zinco ou gliconato de zinco. De modo geral, é recomendável o zinco elementar a uma dose de 2-3 mg/kg a cada 24 horas; no entanto, o clínico deve ler os rótulos dos produtos com atenção, a fim de evitar erros. Por exemplo, um comprimido rotulado como “220 mg de sulfato de zinco”, na verdade, contém 50 mg de zinco, enquanto um comprimido de “50 mg de gliconato de zinco” pode realmente conter 50 mg de zinco (8).

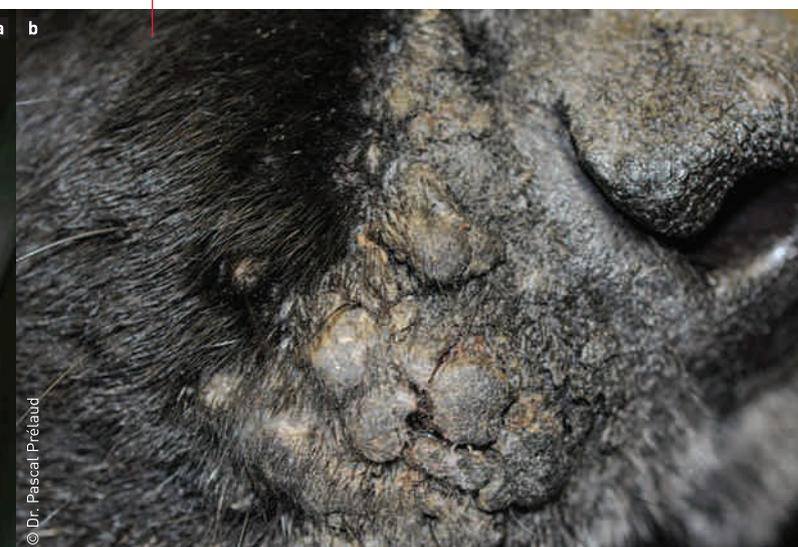
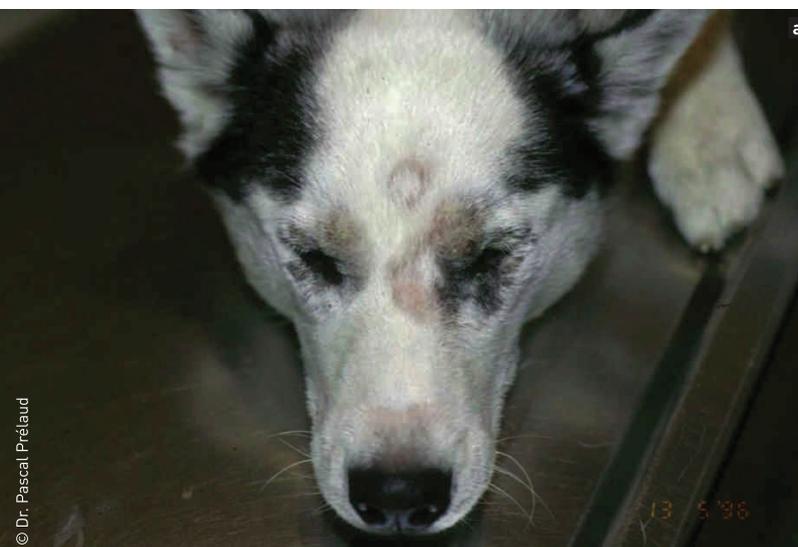


## Hepatopatia por acúmulo de cobre

A hepatopatia hereditária por acúmulo de cobre é uma enfermidade tipicamente associada à raça Bedlington Terrier e tem certo paralelismo com a doença de Wilson em seres humanos. Nos cães Bedlington Terriers, essa doença é transmitida por um gene autossômico recessivo responsável pela excreção biliar limitada de cobre, o que leva ao acúmulo desse mineral no fígado (9). Os altos níveis de cobre hepático são tóxicos e favorecem o aparecimento e a evolução da doença hepática. Graças a programas reprodutivos, esse problema foi amplamente eliminado no Bedlington Terrier, mas as hepatopatias hereditárias por acúmulo de cobre já foram observadas em outras raças, como Skye Terrier, West Highland Terrier Branco, Doberman, Dálmata e Labrador Retriever. Também vale lembrar que, se uma hepatopatia crônica por acúmulo de cobre for encontrada à biopsia, é possível que esse acúmulo seja a consequência, e não a causa, da doença hepática, pois um distúrbio no fígado pode reduzir a excreção desse mineral no sistema biliar (10).

Na presença de hepatopatia e caso se detecte o acúmulo de cobre (mediante a análise de biopsia do fígado), é essencial que seja oferecida uma dieta com um conteúdo desse mineral inferior às necessidades mínimas normais do cão adulto. A dieta também deve conter altos níveis de zinco (no mínimo 200 mg de zinco por kg da dieta, com base na matéria seca) (11), pois esse elemento ativa a metalotioneína, uma proteína que se liga ao cobre nas células do epitélio intestinal e inibe a absorção deste mineral. Nos casos em que os níveis hepáticos de cobre se encontram particularmente elevados, é recomendável a adição de quelantes desse mineral (p. ex., D-penicilamina a uma dose de 10-15 mg/kg a cada 12 horas por via oral) à dieta para minimizar sua absorção intestinal. Por fim, a dieta escolhida deve ser adequada para o controle de hepatopatias crônicas; para isso, o clínico deve avaliar as dietas quanto ao teor de proteínas e gorduras, de acordo com o quadro clínico do paciente.

**Figura 5.** A dermatose responsiva ao zinco é observada com maior frequência em cães de raças nórdicas. Os sinais clínicos incluem a presença de crostas e eritema na região periorbital (**a**) e no focinho (**b**).





© Shutterstock

**Figura 6.** Algumas raças nórdicas, como a Shiba Inu, apresentam uma menor capacidade de digerir o amido em virtude do déficit hereditário na síntese de amilase.



© Shutterstock

**Figura 7.** O mesmo déficit na digestão do amido parece afetar outras raças, como o cão-lobo checoslovaco (também conhecido como Wolfdog da Checoslováquia).

Também se deve considerar o uso de nutracêuticos que atuam como antioxidantes e promovem a regeneração do tecido hepático, como o extrato de cardo-mariano (especialmente a S-adenosilmetionina [SAME, a 20 mg/kg a cada 24 horas]), o ácido ursodesoxicólico (15 mg/kg a cada 24 horas) ou a silimarina; embora a dose terapêutica deste último fármaco ainda não tenha sido determinada, o autor recomenda 4-8 mg/kg a cada 24 horas) [12].

## ●●● Intolerâncias hereditárias ao glúten



O termo “glúten” refere-se às proteínas do trigo, a saber: gliadinas e gluteninas. As gliadinas do trigo são muito semelhantes às prolaminas contidas em outros cereais, como a cevada, o centeio e a aveia. Em seres humanos, o glúten ingerido na dieta é responsável pela doença celíaca, uma enteropatia hereditária que afeta 1% da população mundial [13]. No Setter irlandês, a enteropatia sensível ao glúten é bem conhecida [14], embora a criação seletiva tenha praticamente eliminado ou reduzido esse transtorno em muitos países.



“A dermatose responsiva ao zinco pode ser de natureza hereditária e geralmente afeta raças nórdicas, como o Malamute do Alasca e o Husky Siberiano, embora outras raças também possam ser acometidas.”

Giacomo Biagi

Ao exame histológico, a enteropatia sensível ao glúten é caracterizada por um grau variável de atrofia das vilosidades intestinais, com a presença de infiltrado celular na lâmina própria e no epitélio. A alteração da arquitetura intestinal implica, entre outros efeitos, uma diminuição na atividade enzimática da borda ciliada (também conhecida como “borda em escova”). Os cães afetados da raça Setter irlandês sob uma dieta com glúten em sua composição tipicamente apresentam sinais clínicos de má-absorção, como diarreia crônica, perda de peso e, por fim, emaciação, o que pode se desenvolver a partir dos 6 meses de vida. O glúten do trigo é, sem dúvida, o fator desencadeante (“gatilho”) da doença, mas até o momento não está claro se a cevada, o centeio e, possivelmente, a aveia também sejam prejudiciais aos cães com intolerância ao glúten; todos esses cereais costumam ser nocivos em pacientes humanos com doença celíaca. A retirada do glúten da dieta leva à melhora dos sinais clínicos e à resolução das lesões do epitélio intestinal; por essa razão, essa medida representa tanto o tratamento como o único método seguro para diagnosticar a doença [13].

Mais recentemente, foi proposto um possível papel do glúten na etiologia de duas outras doenças caninas relacionadas com a raça. Em primeiro lugar, o glúten parece desempenhar um importante papel na assim-chamada “síndrome de cólicas epileptoides” observada no Border Terrier. A condição caracteriza-se por sinais neurológicos, com episódios de discinesia paroxística, associada algumas vezes a distúrbios gastrointestinais [15]. Foi postulado que essa doença se origine de uma intolerância hereditária ao glúten e, ao menos em um estudo, observou-se que a alimentação com uma dieta isenta de glúten (*gluten-free*) pode causar a resolução dos sinais clínicos nos animais afetados [16].

Em segundo lugar, o papel do glúten também foi estudado em casos de enteropatia e nefropatia (ambas com perda de proteínas) em cães da raça Wheaten Terrier de pelo macio [17]. Os autores deste estudo observaram uma diminuição das globulinas séricas nos cães afetados sob uma dieta com glúten, mas concluíram que também havia outros fatores envolvidos na patogenia das doenças e que não parecia haver uma verdadeira intolerância ao glúten nessa raça.

## Deficiência de amilase e digestão de amido

Ao longo da evolução ou, mais precisamente, durante o processo de domesticação pelos seres humanos, a espécie canina adquiriu a capacidade de digerir o amido [18]. Em contrapartida, seu progenitor, o lobo, carece dessa habilidade. Entretanto, é bem sabido que essa capacidade de digerir o amido não se desenvolveu da mesma maneira em todas as raças; alguns cães, sobretudo os de raças nórdicas, apresentam uma menor capacidade de digerir o amido, de tal forma que os cães acometidos podem desenvolver transtornos gastrointestinais com sinais clínicos de fezes malformadas e diarreia, se alimentados com dietas ricas em amido. Em um estudo recente, observou-se que a síntese de amilase, a enzima pancreática responsável pela digestão de amido, é menos eficiente em algumas raças nórdicas, como Husky Siberiano, Malamute do Alasca, Akita Inu e Shiba Inu (**Figura 6**) [19]. Vale notar que essa condição é diferente da insuficiência pancreática exócrina, uma doença muito mais frequente. Foi sugerido que, durante a seleção evolutiva, o amido não era uma importante fonte de energia para essas raças nórdicas. Parece existir o mesmo defeito na digestão do amido em várias outras raças, como o cão-lobo checoslovaco (**Figura 7**), mas até o momento não há estudos científicos para comprovar isso. Os cães com intolerância ao amido devem receber uma dieta sem esse nutriente (*starch-free*) ou com uma quantidade tolerável para eles.

## Outras doenças

Nos cães, existem muitas outras condições de origem hereditária, associadas de alguma forma à nutrição. Embora o espaço deste artigo nos impeça de discutir todas elas, vale a pena falar brevemente de duas delas. Em primeiro lugar, há relatos de uma hipertrigliceridemia no Schnauzer miniatura [20]; nos casos graves, sugere-se um maior risco de desenvolvimento de pancreatite e/ou crises epiléticas, embora a relação entre esses distúrbios e a hipertrigliceridemia não tenha sido comprovada [21].

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**Conhecer as várias raças de cães e as doenças às quais estão predispostas é de grande auxílio na clínica diária, pois com isso o médico-veterinário pode diagnosticar essas doenças de uma forma correta e com maior rapidez. Muitas enfermidades em que há predisposição racial estão relacionadas com a dieta e, portanto, para o seu manejo correto, é necessário modificar a alimentação do paciente.**

Para os animais acometidos, é aconselhável uma dieta pobre em gorduras e enriquecida com óleo de peixe (fonte de ácidos graxos ômega-3, capazes de reduzir os níveis séricos de triglicerídeos). Em segundo lugar, ocasionalmente se observa um defeito na absorção intestinal de vitamina B<sub>12</sub> (cianocobalamina) em algumas raças, incluindo Schnauzer gigante, Border Collie e Beagle [22]. Nesse transtorno conhecido como síndrome de Imerslund-Gräsbeck, os cães afetados podem revelar falta de apetite, falha no ganho do peso, letargia e sensação de mal-estar ou desconforto que piora depois de comer. Do ponto de vista clínico, observam-se os sinais de anemia e proteinúria acentuada. O tratamento consiste simplesmente na administração de cianocobalamina por tempo prolongado.



## REFERÊNCIAS

1. *FEDIAF Nutritional Guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs*. European Pet Food Industry Federation, May 2017.
2. Albasan H, Lulich JP, Osborne CA, et al. Evaluation of the association between sex and risk of forming urate uroliths in Dalmatians. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227:565-569.
3. Lulich JP, Osborne CA, Koehler LA. Canine calcium oxalate urolithiasis: changing paradigms in detection, management and prevention. Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds) In: *Small Animal Clinical Nutrition* 5<sup>th</sup> ed Topeka, Kansas; Mark Morris Institute; 2010:862-863.
4. Osborne CA, Bartges JW, Lulich JP. Canine purine urolithiasis: causes, detection, management and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5<sup>th</sup> ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:833-853.
5. Osborne CA, Lulich JP, Buettner M. Canine cystine urolithiasis: causes, detection, dissolution and prevention. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, 5<sup>th</sup> ed. Mark Morris Institute, Topeka, 2010:881-890.
6. van Zuilen CD, Nickel RF, van Dijk TH, et al. Xanthinuria in a family of Cavalier King Charles spaniels. *Vet Q* 1997;19:172-174.
7. Jacinto AML, Mellanby RJ, Chandler M, et al. Urine concentrations of xanthine, hypoxanthine and uric acid in UK Cavalier King Charles spaniels. *J Small Anim Pract* 2013;54:395-398.
8. White SD, Bourdeau P, Rosychuk RA, et al. Zinc-responsive dermatosis in dogs: 41 cases and literature review. *Vet Dermatol* 2001;12:101-109.
9. Haywood S, Boursnell M, Loughran MJ, et al. Copper toxicosis in non-COMMD1 Bedlington terriers is associated with metal transport gene ABCA12. *J Trace Elem Med Biol* 2016;35:83-89.
10. Johnston AN, Center SA, McDonough SP, et al. Hepatic copper concentrations in Labrador Retrievers with and without chronic hepatitis: 72 cases (1980-2010). *J Am Vet Med Assoc* 2013;242:372-380.
11. Marks SL, Rogers QR, Strombeck DR. Nutritional support in hepatic disease. Part I. Metabolic alterations and nutritional considerations in dogs and cats. *Comp Cont Educ Pract* 1994;16:971-978.
12. Willard M. Chronic hepatitis in dogs – diagnosis and treatment. In *Proceedings*. World Small Animal Veterinary Association Congress 2011.
13. Ludvigsson JF, Bai JC, Biagi F, et al. Diagnosis and management of adult coeliac disease – guidelines from the British Society of Gastroenterology. *Gut* 2014;63:1210-1228.
14. Polvi A, Garden OA, Elwood CM, et al. Canine major histocompatibility complex genes DQA and DQB in Irish Setter dogs. *Tissue Antigens* 1997;49:236-243.
15. Black V, Garosi L, Lowrie M, et al. Phenotypic characterisation of canine epileptoid cramping syndrome in the Border Terrier. *J Small Anim Pract* 2014;55:102-107.
16. Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
17. Vaden SL, Sellon RK, Melgarejo LT, et al. Evaluation of intestinal permeability and gluten sensitivity in Soft-Coated Wheaten Terriers with familial protein-losing enteropathy, protein-losing nephropathy, or both. *Am J Vet Res* 2000;61:518-524.
18. Arendt M, Cairns KM, Ballard JWO, et al. Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture. *Heredity* 2016;117:301-306.
19. Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS one* 2016;11:e0148899.
20. Xenoulis PG, Steiner JM. Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *Vet J* 2010;183:12-21.
21. Xenoulis PG, Suchodolski JS, Levinski MD, et al. Investigation of hypertriglyceridemia in healthy Miniature Schnauzers. *J Vet Intern Med* 2007;21:1224-1230.
22. Fyfe JC, Hempkar SL, Stebbing B, et al. Selective intestinal cobalamin malabsorption with proteinuria (Imerslund-Gräsbeck syndrome) in juvenile Beagles. *J Vet Intern Med* 2014;28:356-362.

# CENTRO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE PARA PETS EM LEWISBURG

## PONTOS-CHAVE



O principal objetivo do Centro de Lewisburg é avaliar a palatabilidade, a digestibilidade e a supersaturação relativa das dietas da Royal Canin, ajudando a aperfeiçoá-las.

O Centro de Lewisburg é especializado em determinadas áreas como saúde da pele e pelagem, mobilidade, imunidade e envelhecimento.



## Sally Perea,

DVM (Médica-Veterinária), MS, Dipl. ACVN, Lewisburg, Ohio, Estados Unidos

A Dra. Perea é diplomada pelo American College of Veterinary Nutrition (Colégio Norte-americano de Nutrição Veterinária), tendo concluído sua residência em Nutrição Clínica, bem como seu bacharelado e mestrado, na University of California-Davis (Universidade da Califórnia em Davis), onde também atuou como Professora Assistente de Clínica. Mais tarde, ela passou a se dedicar à indústria de alimentos e, atualmente, trabalha no setor de Pesquisa e Desenvolvimento da Royal Canin.

Quanto mais sabemos, mais precisamos aprender... Sally Perea nos apresenta a mais recente incorporação à rede mundial de centros de pesquisa da Royal Canin e reafirma o compromisso da empresa em continuar trabalhando para oferecer a melhor nutrição possível para os nossos pets.

Para proporcionar uma nutrição de alta qualidade a cães e gatos, é necessário adotar um processo composto de várias etapas. A primeira etapa envolve a observação científica, seguida da elaboração de uma hipótese de pesquisa e, finalmente, a validação de uma nova solução nutricional e o desenvolvimento de um novo produto. A avaliação do desempenho do produto não só é uma peça-chave nesse processo de desenvolvimento, mas também é essencial para a melhoria e o monitoramento contínuos do produto.

O Centro de Nutrição e Saúde, localizado em Lewisburg (Ohio), foi adquirido pela Royal Canin em 2014, com o objetivo de expandir o potencial de pesquisa da empresa, dado o rápido crescimento do mercado norte-americano. Atualmente, esse local representa um dos dois centros para pets\* dentro da rede de pesquisas da Royal Canin, o que permitiu aumentar a capacidade da empresa em atender às necessidades de pesquisa em determinadas áreas de especialidade. Ambos os centros avaliam as principais medidas de desempenho dos produtos, como palatabilidade, digestibilidade e supersaturação relativa urinária.



© Brandon Schneider

**Figura 2.** Os gatos ficam alojados em grandes espaços especialmente projetados para eles, o que lhes proporciona o máximo de estímulo possível e a oportunidade de brincar e se exercitar, como estruturas para escalar (as conhecidas "árvores para gatos").



© Justin Morter

**Figura 2.** O Centro de Lewisburg está localizado em uma área rural, o que proporciona um grande espaço para os cães se exercitarem ao ar livre.

Notas do tradutor:

\* O outro centro de pesquisa é o Centro de Nutrição para Pets da Waltham®.



© Justin Morter



© Justin Morter

**Figura 3.** Poodle standard (a) e Pointer alemão de pelo curto (b) são duas das raças que desfrutam de exercícios diários e brincam em um amplo parque ao ar livre para cães no Centro de Lewisburg.

Além disso, esse centro de Lewisburg foca em áreas específicas, como saúde da pele e pelagem, mobilidade, imunidade e envelhecimento. Esse nível adicional de especialização contribui para uma maior precisão nutricional e o desenvolvimento de produtos adaptados às necessidades de cada pet. Todas as pesquisas envolvem apenas animais saudáveis e são de natureza não invasiva.

Os associados do Centro de Lewisburg também contribuem para a pesquisa veterinária e nutricional em todo o mundo, graças ao seu conhecimento profundo e valioso, e trabalham juntamente com especialistas do campus da Royal Canin em Aimargues (França) e do Centro de Nutrição para Pets da Waltham em Melton Mowbray (Reino Unido). Essa rede colaborativa em expansão ajuda a promover os avanços no bem-estar animal, nos métodos científicos, no pensamento inovador e, por fim, na disponibilidade de alimentos de alta qualidade para cães e gatos.



**“A avaliação do desempenho do alimento é fundamental para o sucesso da Royal Canin, tanto no desenvolvimento de novas dietas como na melhoria e no monitoramento contínuo dos alimentos já existentes.”**

**Sally Perea**

**Figura 4.** O Ragdoll é uma das raças de gatos que foi recentemente introduzida no Centro de Lewisburg para expandir o conhecimento da Royal Canin sobre as necessidades nutricionais específicas das raças.



© Justin Morter

**Figura 5.** O Bengal é outra raça felina exclusiva que contribui para a diversificação na representação racial no Centro de Lewisburg.



© Justin Morter

# A VITAMINA D E A SAÚDE DO CÃO

Nunca ninguém disse que as vitaminas são um assunto fácil de entender — e, embora elas sejam essenciais para a vida, o excesso ou a deficiência de uma vitamina pode fazer uma grande diferença na saúde de um animal. Valerie Parker deixa tudo muito claro em seu excelente artigo de revisão sobre a vitamina D.

## PONTOS-CHAVE



## Síntese e metabolismo da vitamina D

Em muitas espécies, a biossíntese da vitamina D começa com a exposição à luz ultravioleta, por meio do qual o 7-deidrocolesterol é transformado em pré-vitamina D<sub>3</sub>. Os fatores que afetam a síntese da vitamina D<sub>3</sub> incluem a quantidade e a qualidade da luz ultravioleta, bem como o tipo de pelagem e a pigmentação da pele do animal. Ao contrário do ser humano e de muitas outras espécies, os cães não têm a capacidade de sintetizar a vitamina D<sub>3</sub> na pele, provavelmente por causa da alta atividade da enzima 7-deidrocolesterol- $\Delta$ 7-redutase. Por essa razão, para atender às necessidades dos cães, é necessário fornecer a vitamina D através dos alimentos. A vitamina D pode ser encontrada nos alimentos de duas formas diferentes: colecalciferol (vitamina D<sub>3</sub>), cuja origem é geralmente animal, e ergocalciferol (vitamina D<sub>2</sub>), cuja origem normalmente é vegetal.

Os alimentos comerciais para cães fornecem a vitamina D através de diversos ingredientes (p. ex., vísceras ou peixes gordos) ou mediante a suplementação com colecalciferol. Segundo as recomendações atuais da AAFCO<sup>1</sup>, o conteúdo mínimo de vitamina D nos alimentos é de 125 UI/1.000 kcal e o máximo é de 75 UI/1.000 kcal. Embora o nível de colecalciferol da maioria dos alimentos comerciais dificilmente influencie a concentração sérica de 25(OH)D no cão, é possível que essa concentração se altere quando a quantidade ingerida de colecalciferol for suficientemente alta (2.700 UI/kg de peso corporal) (1). Os clínicos devem estar cientes de que esse nível está bem acima do limite de segurança de 2,6 µg (i. e., 104 UI

por kg de peso corporal<sup>0,75</sup>, recomendado pelo Nacional Research Council (NRC, Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos).

Uma vez ingerida, a vitamina D é transportada através do sistema porta e do sistema linfático intestinal até o fígado (Figura 1). Para que esse processo aconteça, é necessária a atuação de enzimas digestivas, quilomícrons, ácidos biliares, proteínas de ligação da vitamina D e transcalferrinas. No fígado, o colecalciferol é hidroxilado pela enzima 25-hidroxilase para formar a 25(OH)D (também conhecida como calcidiol ou calcifediol) — que, na circulação, está unida à proteína de ligação da vitamina D. Com uma meia-vida de aproximadamente 2 a 3 semanas, acredita-se que a 25(OH)D seja o indicador mais confiável do *status* sistêmico da vitamina D.

A 25(OH)D é, então, hidroxilada (pela 1 $\alpha$ -hidroxilase) para formar a 1,25-diidroxicolecalciferol (também conhecida como calcitriol [1,25(OH)<sub>2</sub>D]), o metabólito mais ativo de ocorrência natural da vitamina D; isso afeta muitas células-alvo através de um mecanismo mediado pelo receptor da vitamina D (Figura 1). O calcitriol se liga ao receptor da vitamina D com uma afinidade muito maior (cerca de 500 vezes mais rápida) do que a vitamina D<sub>3</sub> ou a 25(OH)D. Essa ativação da 1,25(OH)<sub>2</sub>D ocorre predominantemente nos rins, embora também haja outros tecidos que expressam a 1 $\alpha$ -hidroxilase. Em cães, a expressão do receptor da vitamina D foi identificada em vários tecidos, especialmente rins, duodeno, pele, íleo e baço. Embora o mecanismo de ação exato não tenha sido elucidado por completo, a atividade da 1 $\alpha$ -hidroxilase é estreitamente regulada pelas concentrações séricas de cálcio, paratormônio (PTH), 1,25(OH)<sub>2</sub>D e fator de crescimento de fibroblastos-23 (FGF-23), bem como pela atividade da enzima Klotho.

<sup>1</sup> AAFCO – Association of American Feed Control Officials (Associação Norte-Americana Oficial de Controle de Alimentos).



## Valerie J. Parker,

DVM (Médica-Veterinária), Dipl. ACVIM, Dipl. ACVN, The Ohio State University (OSU)  
Veterinary Medical Center, Columbus, Estados Unidos

A Dra. Parker é graduada em medicina veterinária pela Tufts University (Universidade de Tufts) e concluiu um estágio em Pequenos Animais no Hospital Veterinário do Animal Medical Center (Centro Médico-Veterinário) na cidade de Nova Iorque. Posteriormente, ela fez residência em Medicina Interna de Pequenos Animais na Iowa State University (Universidade Estadual de Iowa) e residência em Nutrição Clínica na Tufts University. Atualmente, ela é Professora Associada na Ohio State University (Universidade Estadual de Ohio). Seus principais interesses de pesquisa incluem o papel da vitamina D na doença renal crônica e sua relação com o manejo nutricional.

Nas células, a 1,25(OH)<sub>2</sub>D pode promover ou suprimir a transcrição e expressão gênica. Tanto a 25(OH)D como a 1,25(OH)<sub>2</sub>D são inativadas pela 24-hidroxilase para formar a 24,25(OH)<sub>2</sub>D e 1,24,25-tri-hidroxicolecalciferol (1,24,25-tri-hidroxitamina D), respectivamente, bem como outros metabólitos (p. ex., 25(OH)D<sub>3</sub>-23,26-lactona) excretados na urina e na bile.



### Funções da vitamina D

A vitamina D é tradicionalmente conhecida por sua influência sobre a homeostase de cálcio e fósforo através do eixo osso-paratireoide-rins. Contudo, a vitamina D exerce inúmeros outros efeitos em todo o organismo, conforme evidenciado pela expressão do receptor dessa vitamina em uma ampla variedade de células. Em seres humanos, as ações induzidas pela ativação do receptor da vitamina D incluem diferenciação das células imunológicas, redução do processo inflamatório e da proteinúria, bem como aumento da secreção de insulina e restabelecimento da hematopoiese.



### Medição dos metabólitos da vitamina D

Não há intervalos de referência "normais" universalmente aceitos para os metabólitos da vitamina D. Parte da dificuldade na interpretação dos resultados laboratoriais se deve à utilização de diferentes técnicas de medição, tais como cromatografia líquida, imunoensaio, imunoensaio por quimioluminescência (também conhecido como imunoensaio quimioluminescente), e radioimunoensaio. Pode haver variações significativas entre os ensaios e dentro do mesmo ensaio (ou seja, intra e interanálise), além de diferenças entre um laboratório e outro. Na tentativa de ajudar no desenvolvimento de técnicas padronizadas e avaliar as diferenças entre os resultados obtidos com cada técnica, o National Institute of Standards and Technology (NIST, Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia dos Estados Unidos) e a Office of Dietary Supplements (ODS, Oficina de Suplementos Dietéticos) dos National Institutes of Health (NIH, Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos) criaram o *Vitamin D Metabolites Quality Assurance Program* (VitDQAP, Programa de Garantia de Qualidade dos Metabólitos da Vitamina D), um programa de padronização para garantir a qualidade da medição dos metabólitos da vitamina D. Com o passar do tempo e graças aos esforços dessas entidades no controle de qualidade, houve um progresso notável nos métodos de medição, permitindo uma melhor comparação das diferentes técnicas. No entanto, os estudos foram realizados apenas em amostras de seres humanos; portanto, não se sabe se a sua aplicação é viável em cães e gatos.<sup>2</sup>

O método de análise mais amplamente empregado que constitui o padrão de referência para essas medições é a cromatografia líquida com detecção de espectrometria de massas em *tandem*. Sempre que possível, é recomendável utilizar laboratórios certificados pelo Vitamin D



### Qual a quantidade suficiente de vitamina D?

A definição de suficiência, insuficiência e deficiência em relação à 25(OH)D é controversa. Em seres humanos, a deficiência de vitamina D é geralmente definida como um nível de 25(OH)D < 20 ng/mL, enquanto a suficiência costuma ser um nível > 30 ng/mL. Alguns autores consideram que o nível ideal a partir do qual se alcançam os efeitos pleiotrópicos (mencionados anteriormente) sobre o receptor da vitamina D é > 50 ou > 60 ng/mL. Inúmeras variáveis (como a identificação do paciente, a doença em questão, o método de análise e as variações fisiológicas) influenciam o intervalo de referência e a faixa-alvo terapêutica. Em populações caninas saudáveis, não há um consenso sobre o nível ideal, adequado ou deficiente da vitamina D. Em cães saudáveis, foi descrita uma grande variabilidade na concentração de 25(OH)D; por essa razão, não foi determinado um intervalo de referência "normal" ou universalmente aceito para essa espécie. Além disso, é importante destacar que o ensaio escolhido e a técnica utilizada nos estudos realizados diferem entre si. Em um estudo com cães aparentemente saudáveis, observou-se uma variação acentuada nas concentrações circulantes de 25(OH)D entre cada animal individualmente, de 9,5 a 249 ng/mL (2).



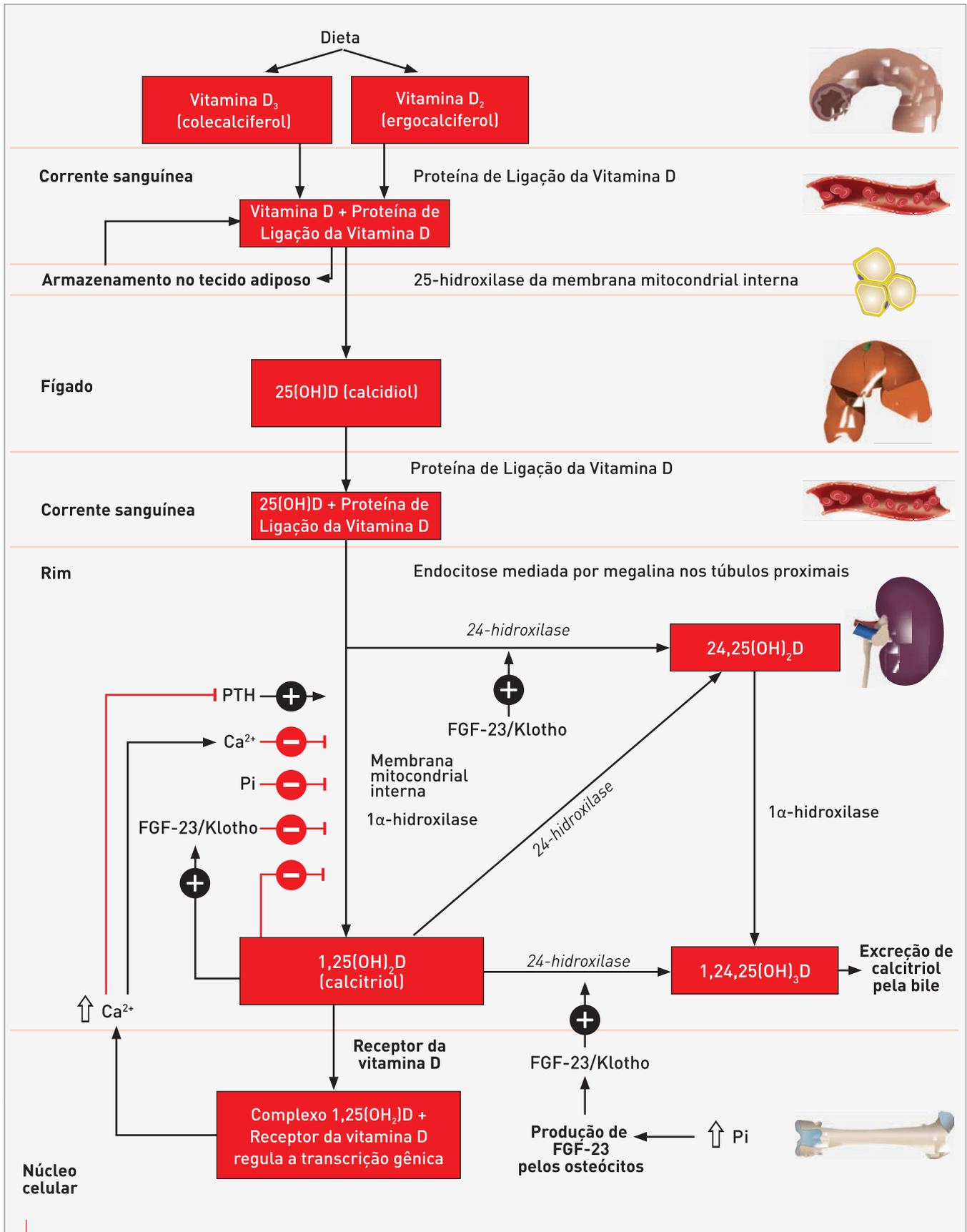
### Metabólitos da vitamina D em várias doenças

#### Doença renal

Os metabólitos da vitamina D foram determinados em cães com várias formas de enfermidade renal, incluindo insuficiência renal aguda, doença renal crônica e nefropatia com perda de proteína. Os cães com doença renal crônica apresentam concentrações mais baixas de 25(OH)D e 1,25(OH)<sub>2</sub>D, em comparação aos cães do grupo-controle (3-5). Os metabólitos da vitamina D estão correlacionados com o estágio da doença renal (de acordo com os critérios da International Renal Interest Society, Sociedade Internacional de Interesse Renal), já que os cães com doença renal em estágio III apresentam uma concentração menor de 25(OH)D, 1,25(OH)<sub>2</sub>D e 24,25(OH)<sub>2</sub>D, quando comparados aos cães do grupo-controle (3,4). Em outros estudos, no entanto, muitos cães apresentaram concentrações de 25(OH)D e 1,25(OH)<sub>2</sub>D dentro dos limites de referência (6,7). Essa ausência de diferenças significativas pode ser explicada pela inclusão de cães nos estágios mais precoces (iniciais) da doença renal crônica. Também é possível que diferenças significativas nas concentrações dos metabólitos da vitamina D não tenham sido detectadas por causa dos intervalos de referência relativamente amplos ou do método utilizado para calcular esses intervalos.

<sup>2</sup> [www.nist.gov/programs-projects/vitamin-d-metabolites-qualityassurance-program](http://www.nist.gov/programs-projects/vitamin-d-metabolites-qualityassurance-program)

<sup>3</sup> ver [www.cdc.gov/labstandards/vdscp.html](http://www.cdc.gov/labstandards/vdscp.html) e [www.deqas.org/](http://www.deqas.org/)



**Figura 1.** Visão geral do metabolismo da vitamina D que começa com a ingestão de alimentos e segue com a transformação hepática e renal. As linhas de cor preta (setas) e os sinais positivos (+) indicam um estímulo, enquanto as linhas de cor vermelha e os sinais negativos (-) representam um *feedback* negativo ou atividade reduzida. Observe também as influências exercidas pelo fosfato (Pi), cálcio ionizado (Ca<sup>2+</sup>), FGF-23 (fator de crescimento de fibroblastos-23), Klotho e PTH (paratormônio).

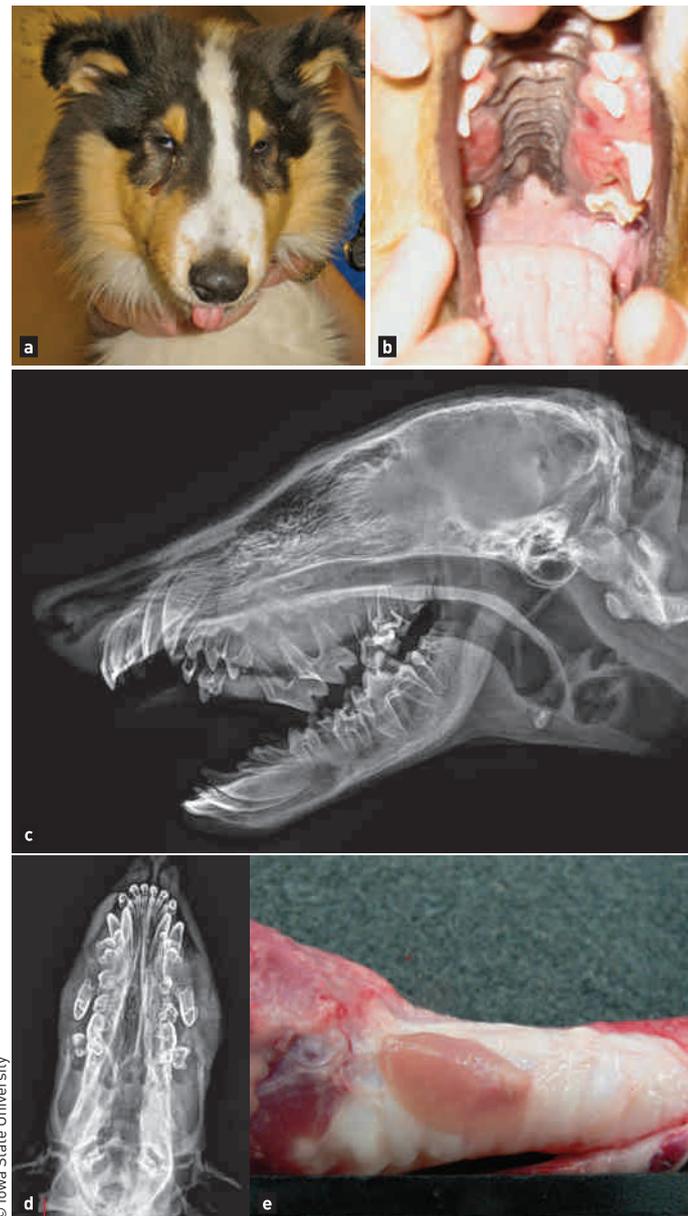
Um das consequências da doença renal crônica é o desenvolvimento de hiperparatireoidismo secundário, com o consequente aparecimento de alterações ósseas e minerais (**Figura 2**). A concentração plasmática de FGF-23 encontra-se elevada em cães com doença renal crônica; foi constatado que a concentração desse fator de crescimento se correlaciona inversamente com os níveis de 25(OH)D, 1,25(OH)<sub>2</sub>D e 24,25(OH)<sub>2</sub>D, bem como com o tempo de sobrevivência (4,8). O tratamento com calcitriol vem sendo recomendado há várias décadas para cães com doença renal crônica e hiperparatireoidismo secundário, com o objetivo de reduzir a concentração do paratormônio e melhorar a qualidade de vida. Contudo, ainda há necessidade de mais estudos clínicos prospectivos e controlados para determinar como a suplementação com vários tipos de vitamina D influencia na concentração de FGF-23, na expressão de Klotho, na reposição da vitamina D, na qualidade de vida, na preservação da função renal e no tempo de sobrevivência do paciente.

Por fim, há relatos de que os cães com insuficiência renal aguda apresentam concentrações significativamente mais baixas de 25(OH)D e 1,25(OH)<sub>2</sub>D, em comparação aos cães do grupo-controle, embora essas concentrações estivessem dentro dos limites de referência na maioria dos cães (7/10) (6). Esses achados podem ser atribuídos à inflamação aguda ou doença crítica ou, então, ser resultados falsos ou errôneos. Em cães com proteinúria, a concentração de 25(OH)D, 1,25(OH)<sub>2</sub>D e 24,25(OH)<sub>2</sub>D é significativamente menor que naqueles do grupo-controle. Essa associação foi determinada de forma conclusiva em pessoas com proteinúria; nesses casos, é frequente o tratamento com ativadores dos receptores da vitamina D para reduzir a proteinúria.

Existem vários mecanismos por meio dos quais a doença renal pode alterar o metabolismo da vitamina D, como menor ingestão dessa vitamina na dieta, menor conversão enzimática do colecalciferol em 25(OH)D no fígado, ativação reduzida da 25(OH)D em 1,25(OH)<sub>2</sub>D pela 1 $\alpha$ -hidroxilase, e inativação aumentada da 25(OH)D e da 1,25(OH)<sub>2</sub>D. Na presença de proteinúria, outros possíveis mecanismos devem ser considerados, como perda urinária da proteína de ligação da vitamina D (com a 25(OH)D e a 1,25(OH)<sub>2</sub>D ligadas a essa proteína) e diminuição da endocitose da 25(OH)D nas células renais como resultado da expressão reduzida de megalina nos túbulos renais proximais. Além disso, a inflamação pode causar uma diminuição da concentração de 25(OH)D.

## Neoplasia

Em seres humanos, níveis diminuídos de 25(OH)D foram associados a um maior risco de neoplasias; além disso, foi descoberto que a 1,25(OH)<sub>2</sub>D possui atividade antineoplásica. Em cães com vários tipos de tumores, foram mensuradas as concentrações dos metabólitos circulantes da vitamina D; observou-se que as concentrações séricas de 25(OH)D se encontram significativamente mais baixas na presença de muitas condições neoplásicas, como cães com mastocitoma cutâneo, linfoma, ou hemoabdômen secundário a tumores. Não está claro se os cães desenvolvem hipovitaminose D secundariamente à neoplasia ou se essa hipovitaminose D é na verdade um fator de risco para o desenvolvimento de tumores. Os cães com determinadas neoplasias podem apresentar uma redução do apetite e, portanto, exibir um maior risco de hipovitaminose D associada à menor ingestão de colecalciferol e, possivelmente, à menor absorção intestinal dessa forma de vitamina D. Recentemente, foi sugerido que a alteração das concentrações de 25(OH)D em cães com diversos tipos de neoplasias seja mediada pelos níveis de cálcio ionizado (9).



© Iowa State University

**Figura 2.** Cão macho da raça Collie de 5 meses de vida, com alargamento e espessamento do maxilar (**a**). Esse quadro foi atribuído a uma displasia renal congênita e subsequente hiperparatireoidismo secundário renal (doença renal crônica-distúrbio mineral e ósseo). Ao exame do maxilar, identificou-se uma osteodistrofia fibrosa (**b**), confirmada por meio de biópsia e avaliação histopatológica. As radiografias do crânio (**c,d**) revelaram uma perda significativa do osso alveolar normal, com deslocamento ventrolateral da maioria dos pré-molares/molares superiores e grande quantidade de edema dos tecidos moles adjacentes, dando a impressão de que os dentes estão “flutuando” nesses tecidos. O exame *postmortem* (ou seja, à necropsia) revelou a presença de hiperplasia da glândula paratireoide, secundariamente à displasia renal congênita e doença renal crônica (**e**).



**“A homeostase da vitamina D caracteriza-se por interações complexas no organismo. Os mecanismos de regulação podem ser interrompidos de diversas formas. Várias doenças são associadas a concentrações mais baixas de metabólitos da vitamina D, enquanto outras estão relacionadas com concentrações elevadas.”**

**Valerie J. Parker**

Em populações de cães com linfoma (com e sem hipercalcemia), observou-se uma grande variabilidade nas concentrações séricas de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ . Em linhagens de células tumorais caninas, foi demonstrado *in vitro* que o calcitriol pode ter uma atividade antineoplásica contra osteossarcoma, carcinoma de células escamosas, células neoplásicas epiteliais da próstata, carcinoma de células de transição, carcinoma mamário e mastocitoma. Em um estudo conduzido com cães, identificou-se um efeito sinérgico da administração de calcitriol e cisplatina frente a vários tumores (como osteossarcoma e condrossarcoma) (10). Em outro estudo, constatou-se que o tratamento com calcitriol podia induzir à remissão de mastocitoma; no entanto, dada a alta taxa de toxicidade (hipercalcemia e azotemia), esse estudo foi interrompido (11).

### **Hiperparatireoidismo primário**

Embora o hiperparatireoidismo primário esteja associado a alguma neoplasia do ponto de vista técnico, aqui ele é tratado em uma seção à parte para evitar confusão com outras condições malignas, uma vez que a maioria dos cães com hipertireoidismo primário apresenta adenomas benignos das glândulas paratireoides. Em 5 cães com hiperparatireoidismo primário, observou-se que a concentração sérica de  $25(\text{OH})\text{D}$  era significativamente menor que a do grupo-controle (7), embora em todos os cães acometidos essa concentração estivesse dentro dos limites de referência. A concentração sérica de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  era significativamente maior em cães com hiperparatireoidismo primário do que no grupo-controle e, em 4 dos 5 cães, o valor excedeu os limites de referência (7). Ambos os achados possivelmente são atribuídos ao efeito suprarregulador do PTH sobre a atividade renal da  $1\alpha$ -hidroxilase, o que aumentaria a síntese de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ .

Em um estudo com 10 cães acometidos por hiperparatireoidismo primário e submetidos à excisão cirúrgica de adenomas das glândulas paratireoides, observou-se que todos eles apresentavam uma concentração de  $25(\text{OH})\text{D}$  mais baixa em comparação à do grupo-controle no momento do diagnóstico, enquanto a concentração de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  estava dentro dos limites de referência. Após a

paratireoidectomia, a concentração *nadir* de cálcio ionizado e a concentração de  $25(\text{OH})\text{D}$  não diferiram dos resultados no momento do diagnóstico inicial, mas a concentração média de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  era menor (12).

Tradicionalmente, o diagnóstico de hiperparatireoidismo primário baseia-se no achado concomitante de uma concentração elevada de cálcio ionizado e uma elevação inadequada do PTH. Em seres humanos, a concentração de  $25(\text{OH})\text{D}$  circulante constitui um importante fator regulador na supressão da síntese de PTH (provavelmente em virtude de sua conversão em  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  na glândula paratireoide). Em seres humanos, a concentração de PTH encontra-se mais alta quando a concentração de  $25(\text{OH})\text{D}$  circulante está mais baixa. Atualmente, na medicina humana, recomenda-se realizar o diagnóstico de hiperparatireoidismo primário apenas quando a concentração de  $25(\text{OH})\text{D}$  é suficiente ou quando a  $25(\text{OH})\text{D}$  se normalizou após a suplementação com a vitamina D. Em medicina veterinária, todavia, ainda não se investigou a importância da avaliação simultânea das concentrações de cálcio ionizado, PTH e  $25(\text{OH})\text{D}$  para diagnosticar o hiperparatireoidismo primário com precisão.

### **Doença gastrointestinal**

A absorção das vitaminas lipossolúveis depende da absorção adequada de gorduras na dieta; por essa razão, a síndrome de má-absorção afeta adversamente a absorção de vitamina D e acaba contribuindo para a hipovitaminose D. Em dois estudos, a concentração sérica de  $25(\text{OH})\text{D}$  e  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  foi avaliada em cães com enteropatia inflamatória e em outros com enteropatia perdedora de proteínas; nesses estudos, observou-se que ambos os metabólitos estavam significativamente mais baixos no grupo com enteropatia perdedora de proteínas do que naquele com enteropatia inflamatória ou no de cães saudáveis (13,14). Além disso, os níveis mais baixos de  $25(\text{OH})\text{D}$  estavam significativamente correlacionados com a inflamação do duodeno e o óbito do paciente (14-16).

É possível que a hipoalbuminemia contribua para a hipovitaminose D em função da perda da proteína de ligação da vitamina D através do intestino lesionado. Por outro lado, a hipovitaminose D pode contribuir para a perda intestinal de proteínas em virtude do efeito dessa vitamina sobre a resposta imune. Sabe-se que camundongos *knockout* para o receptor da vitamina D (ou seja, camundongos sem o gene desse receptor) têm uma maior probabilidade de desenvolver enteropatia inflamatória induzida e que as dietas com deficiência dessa vitamina predispõem os camundongos ao desenvolvimento de colite pela falta de regulação da atividade antimicrobiana do cólon e pela alteração na homeostase das bactérias entéricas (17).

### **Doença ortopédica**

Os osteoblastos e condrócitos expressam a  $1\alpha$ -hidroxilase e o receptor da vitamina D, mas não se sabe se a vitamina D desempenha algum papel direto ou indireto no crescimento e na mineralização do tecido ósseo. O raquitismo é uma doença óssea metabólica tipicamente causada pela deficiência de vitamina D, cálcio ou fósforo na dieta ou por defeitos genéticos que afetam o metabolismo da vitamina D ou do fósforo (Figura 3).

A anomalia clínica mais frequente consiste no alargamento das placas de crescimento (fise) dos ossos que crescem rapidamente, como o rádio e a ulna. Ao exame histológico, as placas de crescimento aparecem espessadas e irregulares em função do acúmulo de condrócitos hipertrofiados. Os animais alimentados com dietas desbalanceadas à base de carne sem suplementação de vitamina D são mais propensos a desenvolver osteodistrofia fibrosa em vez de raquitismo, por causa do desenvolvimento de hiperparatireoidismo nutricional. O tratamento de raquitismo de origem alimentar implica a transição do animal para uma dieta completa e balanceada.

Em seres humanos, são identificados dois tipos de distúrbios autossômicos recessivos causadores do raquitismo dependente da vitamina D. O raquitismo dependente da vitamina D tipo I é causado por um defeito no gene responsável pela codificação da  $1\alpha$ -hidroxilase, o que subsequentemente leva à ativação inadequada de  $25(\text{OH})\text{D}$  para formar a  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ . Em consequência disso, as concentrações de  $25(\text{OH})\text{D}$  permanecem dentro do intervalo de referência, mas os níveis circulantes de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  encontram-se diminuídos. O raquitismo dependente da vitamina D tipo II é causado por um defeito no gene do receptor da vitamina D, resultando em hipocalcemia, hiperparatireoidismo secundário e altas concentrações de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ . Em cães, foram descritos alguns casos de ambos os tipos de raquitismo dependente da vitamina D (18,19). O tratamento do raquitismo dependente da vitamina D tipo I envolve a suplementação de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  e, em geral, tem um prognóstico melhor que o do tipo II, no qual é necessário fornecer altas doses de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  e cálcio. Em seres humanos, a maioria das mutações dá origem a um receptor da vitamina D defeituoso que pode se tornar refratário (ou seja, deixar de responder) mesmo com doses elevadas de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ . Algumas crianças podem ser tratadas com altas doses de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  que superem o defeito na afinidade de ligação por essa forma de vitamina D.

### Doença cardiovascular

A vitamina D desempenha um papel na fisiopatologia de doenças cardíacas. Os cardiomiócitos expressam o receptor da vitamina D e uma proteína de ligação do cálcio dependente de calcitriol. Em seres humanos, a hipovitaminose D está associada a altas taxas de infarto miocárdico e eventos cardiovasculares. Em pessoas, foi descrita uma relação inversa entre o nível da vitamina D e a ocorrência de hipertensão; no entanto, uma metanálise de 46 ensaios revelou que a suplementação de vitamina D não exerceu nenhum efeito sobre a redução da pressão arterial (20). Em cães, nenhum estudo demonstrou uma clara relação entre a hipertensão e a vitamina D.

A associação entre a vitamina D e as doenças cardíacas em cães foi investigada. Em um estudo envolvendo 31 cães com insuficiência cardíaca congestiva, observou-se que a concentração sérica média de  $25(\text{OH})\text{D}$  era aproximadamente 20% menor que a de cães-controle saudáveis (21). Em outro estudo, foi constatado que a concentração sérica de  $25(\text{OH})\text{D}$  era significativamente menor em cães com valvulopatia crônica em estágio B2, C ou D (segundo as diretrizes do American College of Veterinary Internal Medicine [Colégio Norte-americano de Medicina Interna Veterinária]), em comparação a de cães com valvulopatia crônica em estágio B1 (ou seja, sem evidências de remodelagem cardíaca). A concentração sérica de  $25(\text{OH})\text{D}$  estava significativamente correlacionada com o tamanho do átrio e ventrículo esquerdos (22). Tal como acontece com outras doenças, a concentração sérica diminuída de  $25(\text{OH})\text{D}$  pode estar relacionada com a redução da ingestão alimentar ou o aumento da inflamação. Até onde a autora sabe, nenhum estudo veterinário foi conduzido para avaliar a concentração de FGF-23 ou Klotho em relação a doenças cardiovasculares, embora ambos os parâmetros já tenham sido associados a esses distúrbios (p. ex., aterosclerose, rigidez vascular, e hipertrofia ventricular esquerda) em pessoas com doença renal crônica.



© The Ohio State University

**Figura 3.** Radiografias em projeção lateral direita da pelve e do rádio/ulna de cão jovem com aproximadamente 1 ano de idade. As fises radial, ulnar e tibial exibem um grande alargamento em forma de xícara; além disso, observa-se uma osteopenia difusa. Esses achados são compatíveis com a presença de raquitismo.

## Distúrbios inflamatórios

A vitamina D é associada à inflamação e ao sistema imunológico, uma vez que a maioria dos leucócitos expressa o receptor dessa vitamina. A 25(OH)D sérica é uma proteína de fase aguda negativa e, no ser humano, costuma estar inversamente relacionada com marcadores inflamatórios (p. ex., proteína C-reativa). Além disso, a 25(OH)D e a 1,25(OH)<sub>2</sub>D modulam a inflamação mediante a inibição da interleucina-6 e do fator de necrose tumoral-. Após corridas extenuantes, foi constatado que, apesar do aumento na concentração da proteína C-reativa, os cães de trenó apresentavam concentrações mais elevadas de 25(OH)D (23). Em cães com câncer, não foi observada nenhuma correlação entre a concentração de 25(OH)D e da proteína C-reativa (2). Em relação à contagem de leucócitos, a concentração sérica de 25(OH)D está inversa e significativamente correlacionada com a contagem de neutrófilos e monócitos, bem como com a concentração de interleucinas-2 e 8, em cães com enteropatia crônica (15).

## Outras causas

A concentração sérica de 25(OH)D foi investigada em algumas doenças infecciosas caninas. Em cães com *Spirocerca*, tanto com a doença infecciosa como com a doença neoplásica secundária, foi descrita uma concentração de 25(OH)D significativamente mais baixa que a de cães saudáveis; os cães com neoplasia secundária ao *Spirocerca* apresentaram uma concentração de 25(OH)D significativamente menor que a de cães com espirocercose sem neoplasia (24). Doenças granulomatosas podem induzir hipercalcemia em cães. A princípio, acreditava-se que isso fosse devido à falta de regulação na síntese de calcitriol (ou seja, a um aumento na síntese de 1,25(OH)<sub>2</sub>D); contudo, tanto em seres humanos como em cães, existem doenças granulomatosas nas quais a hipercalcemia foi atribuída ao peptídeo relacionado com o paratormônio e não ao calcitriol.

Por fim, foi demonstrado que os cães com polirradiculoneurite aguda apresentam uma concentração de 25(OH)D inferior a de cães com epilepsia idiopática (25). O significado disso permanece desconhecido.



## Taxa de mortalidade e óbito

Em pessoas, a concentração sérica baixa de 25(OH)D é associada a maiores taxas de mortalidade. Em cães hospitalizados em estado crítico, observou-se que a 25(OH)D sérica é preditiva da taxa de mortalidade em um período de 30 dias (26). Em cães com enteropatia crônica, a concentração sérica de 25(OH)D no momento do diagnóstico foi um indicador significativo da taxa de mortalidade. Ainda resta determinar se a baixa concentração de 25(OH)D influencia especificamente a taxa de mortalidade ou se isso se deve ao aumento da inflamação e à maior gravidade da doença subjacente.



## Suplementação da vitamina D e toxicidade

Em muitos estudos, foi identificada uma diminuição na concentração dos metabólitos da vitamina D em cães com várias doenças; entretanto, ainda não foi determinado se tais animais devem receber suplementação da vitamina D ou de seus metabólitos e, em caso afirmativo, qual a melhor forma de fornecê-los. As possíveis opções incluem vitamina D<sub>2</sub>



© Shutterstock

**Figura 4.** Ao procurarem por alimentos, os cães podem desenvolver toxicose por vitamina D com a ingestão de rodenticidas compostos por colecalciferol.

(ergocalciferol), vitamina D<sub>3</sub> (colecalciferol), calcidiol, calcitriol ou outros ativadores do receptor da vitamina D (p. ex., paricalcitol).

Em um estudo prospectivo de dermatite atópica canina, observou-se que os escores de prurido e lesão melhoraram com o aporte do colecalciferol (1). A toxicidade foi mínima, mas foram necessárias doses extremamente elevadas (até 1.400 UI/kg, acima das recomendações feitas pela AAFCO ou pelo NRC) para influenciar a concentração sérica de 25(OH)D e os sinais clínicos. Recentemente, foi aprovada uma fórmula de liberação modificada da 25(OH)D para o tratamento da doença renal crônica avançada em pessoas.<sup>4</sup> Em cães, a suplementação de 25(OH)D resulta em um aumento na concentração sérica desse composto de forma mais rápida e eficiente do que a suplementação de colecalciferol; no entanto, é necessário realizar mais estudos para determinar o esquema de dosagem recomendado.

O objetivo da suplementação de vitamina D ou 25(OH)D deve ser o de aumentar a concentração sérica dessa vitamina e melhorar determinadas consequências da doença que está sendo tratada (p. ex., reduzir o prurido ou melhorar a taxa ou o tempo de sobrevivência). A maneira de administrar o suplemento de vitamina D, a meia-vida do produto e o potencial de efeitos adversos podem variar; por isso, é preciso ter cuidado e acompanhar os animais tratados de perto.

A toxicose por vitamina D é mais comumente diagnosticada após o início da hipercalcemia e, portanto, há um risco subjacente de lesão renal aguda e mineralização dos tecidos moles. O aparecimento de hipercalcemia como resultado do excesso de vitamina D é um achado relativamente tardio. Vários fatores influenciam a possibilidade de toxicose por vitamina D, incluindo lipofilicidade, afinidade dos metabólitos da vitamina D pela proteína de ligação dessa vitamina, e taxas de síntese e degradação dos metabólitos. A vitamina D é lipossolúvel, uma das principais razões pelas quais sua meia-vida é longa (aproximadamente 2 meses) em todo o organismo. As meias-vidas de 25(OH)D e 1,25(OH)<sub>2</sub>D giram em torno de 2-3 semanas e 4-6 horas, respectivamente.

<sup>4</sup>Rayaldee, OPKO Healthy Inc, Miami, Fla.



Na medicina humana, acredita-se que a hipercalcemia resultante da toxicose por vitamina D ocorra quando a concentração sérica de 25(OH)D excede 100-150 ng/mL. Em vários estudos com diferentes espécies de animais (ratos, bovinos, suínos, coelhos, cães e equinos), a hipercalcemia foi identificada quando a concentração plasmática de 25(OH)D ultrapassa 150 ng/mL. As causas mais frequentes de toxicidade da vitamina D em cães incluem a ingestão de rodenticidas compostos por colecalciferol (**Figura 4**) e o uso de cremes cutâneos com calcitriol ou algum análogo (calcipotriol/calcipotrieno) em sua composição. Às vezes, erros na formulação de alimentos comerciais para pets podem contribuir para a toxicose por vitamina D. A toxicidade iatrogênica, determinada em geral pela medição do nível de 1,25(OH)<sub>2</sub>D, pode ocorrer secundariamente à suplementação de calcitriol para o tratamento de hiperparatireoidismo secundário renal, hipoparatiroidismo primário, enteropatia perduradora de proteínas ou tratamento pré ou pós-cirúrgico de hiperparatiroidismo primário.

Cabe ressaltar que a hipercalcúria se desenvolve durante as fases precoces (iniciais) da toxicose por vitamina D antes do aparecimento da hipercalcemia e isso pode ter um impacto negativo sobre o paciente, aumentando o risco da formação de urólitos contendo cálcio em sua composição e do desenvolvimento de lesão renal. Em seres humanos, o coeficiente de cálcio-creatinina urinário é usado para detectar hipercalcúria, e essa mesma abordagem está sendo investigada em cães que formam urólitos compostos por cálcio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A homeostase da vitamina D caracteriza-se por interações complexas entre os metabólitos dessa vitamina, cálcio ionizado, fósforo, FGF-23 e Klotho. Os mecanismos de regulação podem ser interrompidos ou alterados de várias maneiras. Embora os intervalos de referência para os níveis séricos dos metabólitos da vitamina D em cães saudáveis ainda não tenham sido determinados, muitas doenças estão associadas a baixas concentrações desses metabólitos, enquanto outras estão relacionadas com concentrações elevadas. Muitas vezes, o dilema de quem veio primeiro “o ovo ou a galinha” se aplica a essas doenças, pois ainda não está claro se a deficiência da vitamina D é a causa ou a consequência de tais doenças. Portanto, há necessidade de mais estudos, não só para determinar se a suplementação de vitamina D em várias doenças caninas pode melhorar o prognóstico dos pacientes, mas também para estabelecer a formulação e o esquema posológico mais adequados para essa suplementação.



## REFERÊNCIAS

1. Klinger CJ, Hobi S, Johansen C, *et al.* Vitamin D shows *in vivo* efficacy in a placebo-controlled, double-blinded, randomised clinical trial on canine atopic dermatitis. *Vet Rec* 2018;182:406.
2. Selting KA, Sharp CR, Ringold R, *et al.* Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs – correlation with health and cancer risk. *Vet Comp Oncol* 2016;14:295-305.
3. Cortadellas O, Fernandez del Palacio MJ, Talavera J, *et al.* Calcium and phosphorus homeostasis in dogs with spontaneous chronic kidney disease at different stages of severity. *J Vet Intern Med* 2010;24:73-79.
4. Parker VJ, Harjes LM, Dembek K, *et al.* Association of vitamin D metabolites with parathyroid hormone, fibroblast growth factor-23, calcium, and phosphorus in dogs with various stages of chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2017;31:791-798.
5. Galler A, Tran JL, Krammer-Lukas S, *et al.* Blood vitamin levels in dogs with chronic kidney disease. *Vet J* 2012;192:226-231.
6. Gerber B, Hassig M, Reusch CE. Serum concentrations of 1,25-dihydroxycholecalciferol and 25-hydroxycholecalciferol in clinically normal dogs and dogs with acute and chronic renal failure. *Am J Vet Res* 2003;64:1161-1166.
7. Gerber B, Hauser B, Reusch CE. Serum levels of 25-hydroxycholecalciferol and 1,25-dihydroxycholecalciferol in dogs with hypercalcaemia. *Vet Res Commun* 2004;28:669-680.
8. Rudinsky AJ, Harjes LM, Quimby J, *et al.* Relationship between fibroblast growth factor-23 and survival in dogs with chronic kidney disease. Submitted. *J Vet Int Med* 2018.
9. Weidner N, Woods JP, Conlon P, *et al.* Influence of various factors on circulating 25(OH) vitamin D concentrations in dogs with cancer and healthy dogs. *J Vet Intern Med* 2017;31:1796-1803.
10. Rassnick KM, Muindi JR, Johnson CS, *et al.* *In vitro* and *in vivo* evaluation of combined calcitriol and cisplatin in dogs with spontaneously occurring tumors. *Cancer Chemother Pharmacol* 2008;62:881-891.
11. Malone EK, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Calcitriol (1,25-dihydroxycholecalciferol) enhances mast cell tumour chemotherapy and receptor tyrosine kinase inhibitor activity *in vitro* and has single-agent activity against spontaneously occurring canine mast cell tumours. *Vet Comp Oncol* 2010;8:209-220.
12. Song J. Evaluation of parathyroid hormone and preoperative vitamin D as predictive factors for post-operative hypocalcemia in dogs with primary hyperparathyroidism. *MS thesis*, Dept. Vet Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, OSU 2016.
13. Gow AG, Else R, Evans H, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with inflammatory bowel disease and hypoalbuminaemia. *J Small Anim Pract* 2011;52:411-418.
14. Titmarsh H, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Association of vitamin D status and clinical outcome in dogs with a chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2015;29:1473-1478.
15. Titmarsh HF, Gow AG, Kilpatrick S, *et al.* Low vitamin D status is associated with systemic and gastrointestinal inflammation in dogs with a chronic enteropathy. *PLoS One* 2015;10:e0137377.
16. Allenspach K, Rizzo J, Jergens AE, *et al.* Hypovitaminosis D is associated with negative outcome in dogs with protein-losing enteropathy: a retrospective study of 43 cases. *BMC Vet Res* 2017;13:96.
17. Lagishetty V, Misharin AV, Liu NQ, *et al.* Vitamin D deficiency in mice impairs colonic antibacterial activity and predisposes to colitis. *Endocrinology* 2010;151:2423-2432.
18. Johnson KA, Church DB, Barton RJ, *et al.* Vitamin D-dependent rickets in a Saint Bernard dog. *J Small Anim Pract* 1988;29:657-666.
19. LeVine DN, Zhou Y, Ghiloni RJ, *et al.* Hereditary 1,25-dihydroxyvitamin D-resistant rickets in a Pomeranian dog caused by a novel mutation in the vitamin D receptor gene. *J Vet Intern Med* 2009;23:1278-1283.
20. Beveridge LA, Struthers AD, Khan F, *et al.* Effect of vitamin D supplementation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis incorporating individual patient data. *JAMA Intern Med* 2015;175:745-754.
21. Kraus MS, Rassnick KM, Wakshlag JJ, *et al.* Relation of vitamin D status to congestive heart failure and cardiovascular events in dogs. *J Vet Intern Med* 2014;28:109-115.
22. Osuga T, Nakamura K, Morita T, *et al.* Vitamin D status in different stages of disease severity in dogs with chronic valvular heart disease. *J Vet Intern Med* 2015;29:1518-1523.
23. Spoo JW, Downey RL, Griffiths C, *et al.* Plasma vitamin D metabolites and C-reactive protein in stage-stop racing endurance sled dogs. *J Vet Intern Med* 2015;29:519-525.
24. Rosa CT, Schoeman JP, Berry JL, *et al.* Hypovitaminosis D in dogs with spirocercosis. *J Vet Intern Med* 2013;27:1159-1164.
25. Laws EJ, Kathrani A, Harcourt-Brown TR, *et al.* 25-Hydroxyvitamin D<sub>3</sub> serum concentration in dogs with acute polyradiculoneuritis compared to matched controls. *J Small Anim Pract* 2018;59:222-227.
26. Jaffey JA, Backus RC, McDaniel KM, *et al.* Serum vitamin D concentrations in hospitalized critically ill dogs. *PLoS One* 2018;23:e0194062.

# CONSIDERAÇÕES RELATIVAS À DIETA PARA CÃES COM ENTEROPATIAS CRÔNICAS

Atualmente, as empresas do setor especializadas em alimentos para pets oferecem diversas opções para o manejo dietético das doenças gastrointestinais crônicas em cães e pode ser difícil escolher a mais adequada. O médico-veterinário pode ficar tentado a usar o alimento que se encontra mais à mão em que aparece a indicação para transtornos digestivos. Adam Rudinsky oferece alguns conselhos e dicas úteis para ajudar o clínico nessa escolha.

## PONTOS-CHAVE



## ● ○ ○ Introdução

A enteropatia crônica é um termo impreciso utilizado na medicina veterinária. Basicamente, esse termo abrange qualquer distúrbio gastrointestinal de natureza crônica. A classificação de doença “crônica” deve ser feita em cada animal individualmente por meio de uma avaliação completa e exaustiva do histórico e dos sinais clínicos do paciente (**Figura 1**). Os sinais clínicos devem ter uma duração mínima de 10 a 14 dias para considerar uma possível doença “crônica”. Essa diferenciação entre distúrbios gastrointestinais agudos e crônicos é importante tanto para o diagnóstico como para o tratamento. O presente artigo aborda os transtornos gastrointestinais crônicos e não pode ser extrapolado para os casos gastrointestinais agudos nem para seu manejo dietético. Além disso, essa definição tão ampla de enteropatia crônica inclui inerentemente todos os distúrbios gastrointestinais crônicos, como os de origem inflamatória, autoimune, metabólica, neoplásica e infecciosa.

O estabelecimento do diagnóstico correto e a determinação da causa da enteropatia crônica são essenciais para permitir que o médico-veterinário institua o tratamento específico, tanto nutricional como farmacológico. Para obter o diagnóstico definitivo, é necessário avaliar os fatores relacionados com o paciente, seguir uma abordagem ordenada de testes diagnósticos [p. ex., patologia clínica com exames de sangue e urina, testes fecais [coprologia], diagnóstico molecular, técnicas de diagnóstico por imagem (**Figura 2**) e biópsia gastrointestinal] e realizar ensaios terapêuticos, conforme indicado caso a caso.

**Figura 1.** A diarreia é o principal sinal de enteropatia crônica, mas as possíveis etiologias são inúmeras e incluem causas inflamatórias, autoimunes, metabólicas, neoplásicas e infecciosas.



© Shutterstock



## Adam J. Rudinsky

DVM (Médico-Veterinário), MS, Dipl. ACVIM, College of Veterinary Medicine, The Ohio State University, Columbus, Estados Unidos

O Dr. Rudinsky é formado em medicina veterinária pela Ohio State University (Universidade Estadual de Ohio) e concluiu um estágio rotativo em Pequenos Animais pela Purdue University (Universidade de Purdue); posteriormente, fez residência em Medicina Interna e mestrado na Universidade Estadual de Ohio. Atualmente, ele é membro do corpo docente e trabalha como especialista em doenças internas (internista). Suas áreas de interesse são pesquisas aplicáveis à clínica a partir de uma perspectiva clínica em gastroenterologia, pancreatologia e hepatologia. O Dr. Rudinsky recebeu vários prêmios como professor e por seu trabalho no hospital.

Um dos principais objetivos durante a avaliação do paciente deve ser o de descartar distúrbios sistêmicos, infecciosos e neoplásicos que podem ser clinicamente indistinguíveis de enteropatias crônicas responsivas a alimentos e necessitam de tratamento específico em conjunto com manejo dietético ou independentemente desse tipo de manejo.

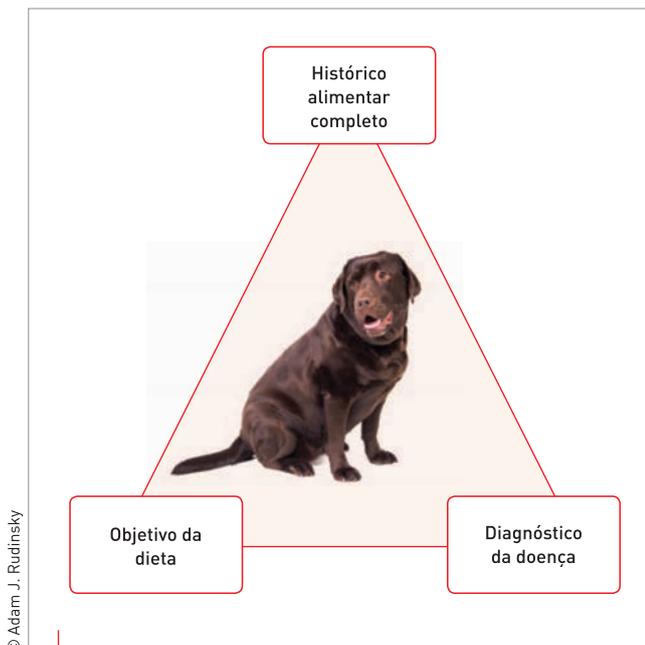
### ●●○ Entendendo as categorias de dietas para cães com doença gastrointestinal

O primeiro passo para implementar uma terapia nutricional adequada em cães com enteropatias crônicas é conhecer as diversas opções de dietas disponíveis para o tratamento de doenças gastrointestinais. Não existe uma única abordagem dietética que sirva para tudo; cada categoria de dieta é apropriada em certas síndromes ou situações específicas de doenças, mas pode não ser aconselhável em outras.

Para ter sucesso no uso de dietas como ferramenta terapêutica, é essencial implementar corretamente uma estratégia alimentar específica. As enteropatias crônicas caninas são controladas de maneira eficiente por meio de tratamento dietético. Isso pode evitar alguns dos possíveis problemas associados ao uso de antibióticos a longo prazo (p. ex., alteração do microbioma gastrointestinal) ou medicamentos imunomoduladores (p. ex., comprometimento do sistema imunológico e risco de infecção secundária). Ao fazer a seleção da melhor dieta, o clínico sempre deve considerar três coisas, a saber: (I) histórico alimentar, (II) objetivo da dieta, e (III) diagnóstico específico (**Figura 3**). Para o tratamento de doenças gastrointestinais em cães, os tipos mais frequentes de dietas (categorias terapêuticas) facilmente encontrados no mercado são: dietas de fácil digestão, dietas com ingredientes limitados, dietas com proteínas hidrolisadas, dietas com baixo teor de gorduras e dietas enriquecidas com fibras (**Figura 4**).

*Figura 2.* As técnicas de diagnóstico por imagem, como a ultrassonografia, podem ser úteis na avaliação de cães com enteropatia crônica.





© Adam J. Rudinsky

**Figura 3.** O sucesso do manejo dietético depende da relação entre três fatores principais. É essencial que o médico-veterinário avalie: (I) o histórico alimentar do paciente, (II) o objetivo da dieta disponível para o paciente e (III) a doença a ser tratada. Uma abordagem dietética específica será obtida se esse três fatores forem avaliados individualmente.

Para identificar melhor a(s) categoria(s) em que uma dieta se enquadra, é necessário usar as informações fornecidas pelo fabricante, bem como o histórico alimentar completo do paciente. Muitas das dietas gastrointestinais disponíveis no mercado se sobrepõem e atendem ao mesmo tempo aos requisitos de várias das categorias supramencionadas, e essa sobreposição pode ser benéfica para o médico-veterinário. Por outro lado, também é vital que esse profissional esteja ciente de que o perfil nutricional de diferentes dietas pode variar ao longo do tempo. Para garantir que a dieta prescrita a um paciente atenda às suas necessidades, deve-se verificar, pelo menos uma vez por ano, se as informações do produto estão atualizadas. Por fim, as dietas que se encontram em uma mesma categoria (p. ex., dietas de fácil digestão) não são iguais e, em geral, elas têm um perfil nutricional diferente; portanto, a troca de uma marca por outra pode afetar o animal.

### Dietas de fácil digestão

As dietas de fácil digestão representam uma importante parcela das dietas comercializadas para transtornos gastrointestinais e são utilizadas com frequência em doenças gastrointestinais agudas. Atualmente, na indústria de alimentos, não há um consenso sobre a definição de “alta digestibilidade” nem sobre o método mais adequado e consistente para calcular a digestibilidade. Por esse motivo, a melhor opção é escolher as dietas de prescrição veterinária (produzidas por empresas reconhecidas no setor), cujo rótulo indique uma alta digestibilidade como alegação nutricional. Ao prescrever uma dieta de alta digestibilidade, o médico-veterinário precisa ter total confiança nas informações contidas no rótulo, uma vez que muitas empresas não fornecem o perfil específico de digestibilidade da dieta em seu catálogo de produtos. Considerando as dietas que pertencem a essa categoria e fornecem essas informações, a digestibilidade dos principais macronutrientes (gorduras, proteínas e carboidratos) gira em torno de 90%. Existem muitos fatores que podem afetar a digestibilidade de uma dieta, como as fontes dos ingredientes, o processo de fabricação da dieta, a fisiologia gastrointestinal específica do animal submetido à dieta e a população bacteriana do trato gastrointestinal, bem como a degradação química e as características antinutricionais dos componentes da dieta (1). Muitos desses fatores são independentes da dieta em si, mas afetam a forma como uma determinada dieta se comporta em um indivíduo em particular.

### Dietas com ingredientes limitados e dietas com proteínas hidrolisadas

Essas duas categorias de dietas são as próximas mais utilizadas nos transtornos gastrointestinais e são frequentemente usadas em doenças gastrointestinais crônicas. A princípio, as dietas com ingredientes limitados eram comercializadas para o manejo de alergias de origem alimentar com manifestação cutânea (2), a fim de fornecer ao animal uma dieta balanceada sem o ingrediente desencadeador da reação alérgica. Contudo, a prevalência das intolerâncias alimentares em enteropatias crônicas parece ser muito maior que a das verdadeiras alergias alimentares. Enquanto a alergia a alimentos sempre implica uma reação imunológica, a intolerância alimentar pode ocorrer através de inúmeros mecanismos. Nos animais com intolerância alimentar, essas dietas podem atuar por meio da remoção completa do ingrediente ofensor ou pela limitação da carga antigênica geral da dieta no trato gastrointestinal; todavia, ainda não está claro qual desses mecanismos funciona em um paciente em particular. Portanto, na hora de escolher uma dieta com ingredientes limitados, é recomendável optar por aquela que inclua apenas uma única fonte de carboidratos e uma única fonte de proteínas na lista de ingredientes; o ideal é que ambas as fontes sejam novas (inéditas) para o paciente. Para a seleção adequada de uma dieta restrita em ingredientes, é necessário obter um histórico alimentar completo e preciso (exato) do paciente (Figura 5).



© Adam J. Rudinsky

**Figura 4.** Existem muitas estratégias dietéticas disponíveis no mercado para o manejo de pacientes com doença gastrointestinal. As cinco categorias de dietas mais utilizadas são: (I) dietas com baixo teor de gorduras, (II) dietas enriquecidas com fibras, (III) dietas de fácil digestão, (IV) dietas com ingredientes limitados (também conhecidas como dietas com restrição de ingredientes) e (V) dietas com proteínas hidrolisadas. Cada categoria de dieta deve ser escolhida de acordo com o tipo de enteropatia crônica e a condição do paciente para ter uma maior chance de sucesso.



© Shutterstock

**Figura 5.** É importante que o clínico obtenha um histórico alimentar completo e preciso (exato), a fim de selecionar a dieta mais adequada com restrição de ingredientes.

Também é importante enfatizar aos tutores que muitos alimentos de “venda livre” ou “sem prescrição veterinária” comercializados com essa finalidade contêm ingredientes não listados no rótulo do produto; por isso, o uso desses alimentos não é recomendado (3).

Alternativamente, as dietas com proteínas hidrolisadas são processadas para reduzir a alergenicidade e a antigenicidade mediante a alteração da estrutura proteica (4). Essas dietas podem ser eficazes no manejo dos casos de alergia quando a hidrólise é completa. No entanto, o grau de hidrólise de uma dieta pode variar de acordo com o processo de fabricação utilizado; em algumas dietas comerciais, ainda pode haver um potencial alérgico ou antigênico se a hidrólise não for completa. Isso enfatiza a necessidade de obter um histórico alimentar detalhado em todos os casos. Como cada dieta hidrolisada disponível no mercado pode conter diferentes fontes proteicas (e outras fontes de macronutrientes), essas fontes proteicas deverão ser avaliadas (tal como acontece com as dietas com ingredientes limitados) sempre que a alergia alimentar for um dos principais diagnósticos diferenciais. Outras características úteis dessas dietas incluem o perfil de alta digestibilidade e o baixo teor de fibras, o que pode proporcionar benefícios ou trazer inconvenientes, dependendo do paciente. Tais propriedades estão relacionadas com as técnicas de processamento usadas para essas dietas. Os problemas em relação à palatabilidade e aos efeitos colaterais associados a essas dietas, ocasionalmente observados em seres humanos, parecem ser mínimos ou inexistentes em estudos com cães.

### **Dietas com baixo teor de gorduras e dietas enriquecidas com fibras**

Essas são as últimas categorias de dietas disponíveis no mercado para transtornos gastrointestinais. Trata-se de dietas em que as quantidades de macronutrientes foram modificadas para fins terapêuticos. Essas dietas são geralmente pobres em gorduras ou ricas em fibras alimentares. O conteúdo de gorduras é considerado um fator importante no manejo de algumas doenças gastrointestinais de cães (5,6).

A má-digestão de gorduras da dieta pode promover a ocorrência de diarreia tanto osmótica como secretora (7). Na suspeita de doença responsiva à gordura da dieta, é recomendável o uso de dietas terapêuticas veterinárias com um baixo teor desse macronutriente (1,7-2,6 g de gordura por 100 kcal). Essas informações podem ser encontradas com facilidade no catálogo de produtos da empresa, porém novamente não existe uma definição reconhecida do que constitui uma dieta com “baixo teor de gorduras” ou em que “nível de restrição de gordura” se observa um benefício em um paciente.

As fibras são adicionadas às dietas por várias razões e indicações terapêuticas; tanto o tipo como a fonte da fibra influenciam o efeito observado no paciente. A fibra alimentar total fornece muito mais informações do que a fibra bruta, normalmente indicada no rótulo (8). A fibra bruta não revela nenhuma informação sobre o aporte de fibra solúvel na dieta; portanto, o valor de fibra bruta não ajuda o médico-veterinário a decidir se uma dieta atende ou não às expectativas planejadas. Os benefícios das fibras solúveis e insolúveis incluem o processo de fermentação e a consequente produção de ácidos graxos voláteis, contribuindo para a integridade dos enterócitos e o aumento da microbiota, bem como para o controle da motilidade e do trânsito intestinal.

## ●●● Manejo nutricional das enteropatias crônicas mais comuns em cães

### **Intolerância alimentar**

A enteropatia inflamatória é uma doença complexa caracterizada por uma resposta anômala do trato gastrointestinal frente a fatores genéticos, microbianos, imunes e ambientais, cujo sinal clínico clássico é a diarreia. Tais casos são frequentemente conhecidos como uma “diarreia responsiva a alimentos”. Case ressaltar que dois terços dos cães acometidos respondem ao manejo nutricional quando se aplicam ensaios dietéticos empíricos de uma forma sistemática (9,10).



**“Não existe uma única abordagem de terapia nutricional que sirva para tudo...para que a dieta seja uma ferramenta terapêutica útil, é essencial implementar corretamente uma estratégia alimentar específica.”**

**Adam J. Rudinsky**



**“Chegar a um diagnóstico correto e estabelecer a causa de uma enteropatia crônica são essenciais para instituir o tratamento específico, tanto dietético como farmacológico.”**

**Adam J. Rudinsky**

A estratégia alimentar mais amplamente utilizada nesses casos inclui o uso de uma dieta com proteínas hidrolisadas ou outra com ingredientes limitados. Embora os relatos de casos iniciais e a opinião de especialistas nos artigos publicados apoiem essas opções para os cães, existem apenas três estudos de grande escala em que se avalia a eficácia das dietas com ingredientes limitados e outros três estudos de grande porte em que se analisa o impacto das dietas com proteínas hidrolisadas (9,11-14).

O maior estudo envolvendo dietas com ingredientes limitados foi de natureza retrospectiva, conduzido em 131 cães com diarreia responsiva a alimentos, dos quais 73 responderam a uma dieta desse tipo, ou seja, com restrição de ingredientes (9). Embora a seleção da dieta não tenha sido controlada e a preferência do médico-veterinário, do tutor ou do animal possa ter influenciado nessa escolha, os dados retrospectivos fornecidos por esse estudo continuam sendo satisfatórios como uma prova de conceito em uma grande coorte de animais. O segundo maior estudo envolveu 65 cães submetidos a uma dieta com ingredientes limitados por 10 dias (11), em que foi observada uma resposta em 60% dos cães. Nesse estudo, a porcentagem de resposta não foi comparada com a de outros tipos de dietas, mas foi semelhante ao percentual geral de resposta à dieta relatada em outros estudos. O terceiro e último estudo foi realizado com uma coorte de cães em que se observou uma resposta à dieta com ingredientes limitados (12). Esse estudo foi conduzido inicialmente para investigar os efeitos de um probiótico, mas a melhora clínica observada foi atribuída à dieta e não ao probiótico.

No mesmo estudo retrospectivo mencionado anteriormente em 131 cães com diarreia responsiva a alimentos, as dietas com proteínas hidrolisadas foram bem-sucedidas em 58 casos, fornecendo mais uma vez uma prova de conceito em uma grande população canina (9). Em um segundo estudo prospectivo diferente, avaliou-se a resposta de 26 cães alimentados com uma dieta de alta digestibilidade ou outra com proteínas hidrolisadas (13). Em seguida, esses cães foram acompanhados para avaliar a resposta a longo prazo por até 3 anos após a inclusão no estudo. Em ambos os grupos, o controle dos sinais clínicos foi mantido por três meses após o início da dieta em aproximadamente 90% dos cães. A longo prazo, durante o primeiro ano do estudo, a remissão dos sinais clínicos foi mantida apenas nos cães submetidos à dieta com proteínas hidrolisadas. Nos cães alimentados com a dieta de alta digestibilidade, a taxa de resposta foi de 28% e 12% em 6 e 12 meses, respectivamente, indicando uma resposta mais sólida à dieta com proteínas hidrolisadas a longo prazo. No terceiro e último estudo realizado em uma coorte de cães, observou-se uma resposta à dieta com proteínas hidrolisadas e investigou-se o impacto dessa dieta sobre a histopatologia gastrointestinal (14).

Em suma, os dados publicados até o momento sobre as opções dietéticas indicam que as dietas com ingredientes limitados ou as dietas com proteínas hidrolisadas devem ser as principais estratégias para o manejo da diarreia responsiva a alimentos. Embora possa haver um possível benefício das dietas de alta digestibilidade, há necessidade de mais estudos para apurar essa abordagem. Ainda não se sabe qual o melhor tipo de dieta. Em uma pesquisa informal recente, os médicos-veterinários foram questionados sobre sua preferência quanto à primeira estratégia dietética de escolha: uma dieta com proteínas hidrolisadas ou outra com ingredientes novos.<sup>1</sup> Os resultados foram variados, pois 60% dos entrevistados preferiram as dietas com proteínas hidrolisadas como sua primeira opção e o restante preferiu as dietas com ingredientes limitados. Infelizmente, não há estudos controlados e comparativos publicados na literatura especializada em que se define qual a dieta mais benéfica em cães. Também é possível que alguns cães com diarreia responsiva a alimentos respondam apenas a um tipo de dieta e não a outro. Portanto, até que haja mais informações disponíveis, pode ser benéfico tentar o uso de múltiplas abordagens dietéticas antes de descartar a diarreia responsiva a alimentos.

### **Alergia alimentar**

É provável que as alergias alimentares sejam menos frequentes que as intolerâncias alimentares em cães com sinais gastrointestinais crônicos. No entanto, o autor desconhece se existe algum estudo que tenha avaliado a prevalência relativa de ambos os transtornos. Na suspeita de uma verdadeira alergia alimentar, é essencial obter um histórico alimentar completo e preciso (exato) para se ter êxito no manejo nutricional. Ao selecionar uma dieta, deve-se considerar se ela fornece novas fontes de macronutrientes e/ou se ela contém fontes de proteínas hidrolisadas. Também é muito difícil saber qual ingrediente desencadeia a reação alérgica sem realizar ensaios de eliminação e desafio provocativo. Do ponto de vista experimental, a maioria dos macronutrientes (e, em particular, as proteínas) pode ser antigênica. No cão, os alimentos mais comumente envolvidos em alergias são a carne bovina, os produtos lácteos e o trigo (15,16).

Os estudos conduzidos para avaliar a alergia alimentar em cães com sinais exclusivamente gastrointestinais são escassos, pois a maioria dos estudos tem se concentrado nas reações adversas a alimentos com manifestação estritamente cutânea. Embora os animais com alergia alimentar possam apresentar diversos sinais clínicos, o médico-veterinário deverá suspeitar desse tipo de alergia se o paciente exibir sinais gastrointestinais e cutâneos. O diagnóstico clínico pode ser confirmado mediante uma resposta positiva à dieta de eliminação e posterior recidiva dos sinais clínicos após a reintrodução do ingrediente alergênico ofensor (16). O ensaio de eliminação pode ser feito com uma dieta com proteínas hidrolisadas ou outra com ingredientes limitados, pois ambas as abordagens parecem ser eficazes para os casos de alergia alimentar, apesar da falta de estudos comparativos entre elas (2,17-20). Nos casos em que há uma forte suspeita de alergia alimentar, é recomendável que o ensaio de eliminação tenha uma duração de 8 semanas (semelhantemente àquele realizado em cães com reação cutânea adversa aos alimentos); na suspeita de diarreia responsiva a alimentos, um período de 2-4 semanas pode ser suficiente (21,22).

### **Enteropatia com perda de proteína/ Linfangiectasia**

Nas enteropatias com perda de proteína, a abordagem dietética mais comumente utilizada em cães é a restrição de gorduras. Esse enfoque se baseou inicialmente em pesquisas que demonstraram que a gordura da dieta aumenta o fluxo linfático.

<sup>1</sup> Comunicação pessoal – realizada pela Dra. Katie Tolbert com membros da Comparative Gastroenterology Society (Sociedade Norte-americana de Gastroenterologia Comparada).

O aumento do fluxo linfático — que pode ser observado em várias doenças, incluindo a linfangiectasia — pode teoricamente agravar a perda de proteínas e desestabilizar o controle da doença [5,6]. As enteropatias com perda de proteínas também são um grupo heterogêneo de doenças que incluem, mas não se limitam a, enteropatia inflamatória, linfangiectasia, alguns distúrbios infecciosos (p. ex., histoplasmose) e linfoma gastrointestinal; no entanto, o papel da terapia nutricional varia entre esses diagnósticos.

Os dados iniciais sobre a resposta dos casos de enteropatias com perda de proteínas a dietas com baixo teor de gorduras foram publicados em relatos de casos clínicos, série de casos e resumos de artigos. Também há relatos de uma série de casos clínicos e estudos de maior escala sobre a eficácia das dietas pobres em gorduras em cães com enteropatias com perda de proteínas. Contudo, esses estudos são limitados pela falta de grupos-controle, pelo próprio modelo de estudo e pelos tratamentos concomitantes. Por tudo isso, a princípio, a restrição de gorduras da dieta é contestada.

Mais uma vez, é imprescindível que esses achados iniciais sejam corroborados por pesquisas mais sólidas sobre o assunto. Por fim, conforme mencionado anteriormente, a etiologia subjacente em casos de enteropatias com perda de proteínas é variável e as terapias devem ser direcionadas para o diagnóstico definitivo. Por exemplo, se os quadros de enteropatia inflamatória e enteropatia com perda de proteínas forem diagnosticados, o tratamento dietético mais aconselhável seria usar uma dieta com proteínas hidrolisadas ou outra com ingredientes limitados, a fim de atender do ponto de vista nutricional às necessidades do paciente com enteropatia com perda de proteínas e também daquele com enteropatia inflamatória de rotina.

## Doenças do intestino grosso

Diferentes estratégias dietéticas são utilizadas para o manejo de doenças do intestino grosso em cães. A colite crônica canina foi investigada em seis estudos de grande porte [10,23-27].

**Tabela 1.** Resumo dos principais estudos em que o manejo nutricional das enteropatias crônicas foi avaliado.

Estratégia dietética	Indicação	Observações
Dieta com proteínas hidrolisadas	Enteropatia crônica	26 cães com enteropatia crônica, dos quais 18 deles receberam uma dieta com proteínas hidrolisadas e exibiram uma melhor pontuação do CIBDAI (do inglês <i>Canine Inflammatory Bowel Disease Activity Index</i> , Índice de Atividade Clínica de Enteropatia Inflamatória em Cães) em comparação aos 8 cães do grupo-controle submetidos a uma dieta diferente de fácil digestão. Houve melhor controle a longo prazo com a dieta com proteínas hidrolisadas [13].
	Enteropatia crônica	Resposta dietética em 20 cães a uma dieta com proteínas hidrolisadas [14].
	Enteropatia crônica	203 casos de enteropatia crônica (dos quais 131 responderam ao manejo dietético). Dentre os 131 casos, 58 responderam a uma dieta com proteínas hidrolisadas [9].
Dieta com ingredientes limitados	Enteropatia crônica	65 cães com enteropatia crônica, dos quais 39 responderam a dietas com ingredientes limitados (várias dietas foram utilizadas) [11].
	Enteropatia crônica	21 cães diagnosticados com diarreia responsiva a alimentos entraram em um estudo prospectivo para avaliação de probiótico. Não foi observado nenhum efeito do probiótico, mas apenas da dieta [12].
	Enteropatia crônica	70 cães com enteropatia crônica, dos quais 39 responderam a dietas com ingredientes limitados (várias dietas foram utilizadas) [10].
	Enteropatia crônica	203 casos de enteropatia crônica (dos quais 131 responderam ao manejo dietético). Dentre os 131 casos, 73 responderam a uma dieta com ingredientes limitados [9].
	Colite	Estudo comparativo entre uma dieta enriquecida com fibras, uma dieta com baixo teor de gorduras e outra dieta com ingredientes limitados. A taxa de resposta à dieta com ingredientes limitados foi de 85% [25].
Dieta enriquecida com fibras	Colite	37 casos de colite crônica idiopática tratados com dieta de fácil digestão e suplementados com fibra (metamucil) [26]. Informações completas do acompanhamento estavam disponíveis em 27 dos 37 cães. Em 26 dos 27 cães, obteve-se uma resposta boa a excelente à adição de fibra alimentar à dieta.
	Colite	19 cães com colite crônica idiopática que inicialmente não responderam à dieta com baixo teor de gorduras. Dos 19, 12 deles responderam à dieta rica em fibras, juntamente com o tratamento medicamentoso, o qual foi retirado com sucesso [27].
	Colite	Estudo comparativo entre uma dieta enriquecida com fibras, uma dieta com baixo teor de gorduras e outra dieta com ingredientes limitados. A taxa de resposta à dieta rica em fibras foi de 75% [25].
Dieta de alta digestibilidade	Enteropatia crônica	26 cães com enteropatia crônica, dos quais 18 deles receberam uma dieta com proteínas hidrolisadas e exibiram uma melhor pontuação do CIBDAI (do inglês <i>Canine Inflammatory Bowel Disease Activity Index</i> , Índice de Atividade Clínica de Enteropatia Inflamatória em Cães) em comparação aos 8 cães do grupo-controle submetidos a uma dieta diferente de fácil digestão. Foi observado um pior controle a longo prazo com a dieta de fácil digestão, em comparação à dieta com proteínas hidrolisadas [13].
	Colite	13 cães responderam a uma dieta caseira (queijo cottage e arroz). Foi descrita uma recidiva em 2 deles ao mudar para uma dieta com ingredientes limitados e em 9 ao reintroduzir a dieta anterior [24].
Dieta com baixo teor de gorduras	Enteropatia com perda de proteína	11 cães da raça Yorkshire Terrier responderam à restrição de gorduras na dieta, sem nenhum outro tratamento complementar [5].
	Enteropatia com perda de proteína	19 de 24 cães responderam à restrição de gorduras na dieta, o que permitiu a redução da dose dos medicamentos imunossupressores prescritos [6].



Tal como acontece com a literatura disponível sobre a enteropatia com perda de proteína, esses estudos também costumam ser limitados pela falta de grupos-controle, pelo próprio modelo de estudo e pelos tratamentos concomitantes. Em particular, três desses estudos fornecem informações específicas e interessantes. No primeiro estudo, os autores compararam três dietas (dieta com baixo teor de gorduras, dieta enriquecida com fibras, ou dieta "hipoalergênica") em cães com colite (25). Embora todos os cães do estudo tenham recebido tratamento anti-inflamatório concomitante, a resposta foi diferente dependendo do tipo de dieta. Foram observadas as seguintes taxas de resposta: 85% na dieta hipoalergênica, 75% na dieta rica em fibras e 18% na dieta com baixo teor de gorduras. Os outros dois estudos forneceram fortes evidências científicas do papel da fibra na colite crônica, seja utilizando dietas enriquecidas com fibras ou suplementando as dietas gastrointestinais tradicionais (dietas de fácil digestão, dietas com baixo teor de gorduras e/ou dietas com ingredientes limitados) com fibras (26,27). Em outro estudo, nenhuma resposta foi obtida nos cães que receberam uma dieta pobre em gorduras (27). Em suma, observaram-se respostas com dietas caseiras, dietas de fácil digestão, dietas com ingredientes limitados, dietas com baixo teor de gorduras e dietas enriquecidas com fibras. Entretanto, deve ser feita uma revisão dessas evidências limitadas, juntamente com uma análise da solidez dos estudos e de seus resultados. Embora a maioria dos estudos não seja controlada, demonstrou-se que dietas ricas em fibras e/ou dietas com ingredientes novos ou limitados são as estratégias dietéticas de escolha no manejo de colite crônica. Assim como em outros casos mencionados previamente, há necessidade de estudos comparativos de maior escala para determinar a abordagem ideal, se houver.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A enteropatia crônica em cães pode muitas vezes ser controlada de forma eficaz com a dieta. Conforme demonstrado em muitos estudos, o manejo dietético permite evitar alguns dos possíveis problemas associados ao uso de antibióticos ou medicamentos imunomoduladores a longo prazo (Tabela 1). Portanto, a dieta deve fazer parte do plano terapêutico do paciente com enteropatia crônica. Embora exista uma variedade de opções dietéticas, os fatores vinculados ao paciente e os sinais clínicos podem ajudar o médico-veterinário a escolher um manejo dietético empírico. Cada paciente deve ser avaliado de maneira independente e a dieta escolhida deve ser a que mais se adequa às suas necessidades, levando em consideração as evidências científicas atuais. O tempo de resposta às dietas está bem documentado; além disso, há algumas evidências de que, quando o paciente não responde a uma dieta, pode ser benéfico experimentar outras dietas. O controle a longo prazo da enteropatia crônica no cão, mediante a modificação da dieta e o monitoramento adequado do paciente, pode induzir a uma resposta terapêutica sólida e estável.

1. Crane SW, Cowell CS, Stout NP, et al. Commercial Pet Foods. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, et al (eds). *Small Animal Clinical Nutrition*. 5<sup>th</sup> Edition. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute, 2010;157-190.
2. Roudebush PM, McKeever PJ. Evaluation of a commercial canned lamb and rice diet for the management of cutaneous adverse reactions to foods in cats. *Vet Dermatol* 1993;4:4.
3. Raditic DM, Remillard RL, Tater KC. ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2011;95:90-97.
4. Cave NJ. Hydrolyzed protein diets for dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:1251-1268, vi.
5. Rudinsky AJ, Howard JP, Bishop MA, et al. Dietary management of presumptive protein-losing enteropathy in Yorkshire terriers. *J Small Anim Pract* 2017;58:103-108.
6. Okanishi H, Yoshioka R, Kagawa Y, et al. The clinical efficacy of dietary fat restriction in treatment of dogs with intestinal lymphangiectasia. *J Vet Intern Med* 2014;28:809-817.
7. Binder HS, Sandle, Gl. Electrolyte absorption and secretion in the mammalian colon In: Johnson L (ed). *Physiology of the GI Tract 2<sup>nd</sup> ed*. New York: Raven Press, 1987;1389-1418.
8. de-Oliveira LD, Takakura FS, Kienzle E, et al. Fibre analysis and fibre digestibility in pet foods – a comparison of total dietary fibre, neutral and acid detergent fibre and crude fibre. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2012;96:895-906.
9. Allenspach K, Culverwell C, Chan D. Long-term outcome in dogs with chronic enteropathies: 203 cases. *Vet Rec* 2016;178:368.
10. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
11. Luckschander N, Allenspach K, Hall J, et al. Perinuclear antineutrophilic cytoplasmic antibody and response to treatment in diarrheic dogs with food responsive disease or inflammatory bowel disease. *J Vet Intern Med* 2006;20:221-227.
12. Sauter SN, Benyacoub J, Allenspach K, et al. Effects of probiotic bacteria in dogs with food responsive diarrhoea treated with an elimination diet. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2006;90:269-277.
13. Mandigers PJ, Biourge V, van den Ingh TS, et al. A randomized, open-label, positively-controlled field trial of a hydrolyzed protein diet in dogs with chronic small bowel enteropathy. *J Vet Intern Med* 2010;24:1350-1357.
14. Walker D, Knuchel-Takano A, McCutchan A, et al. A comprehensive pathological survey of duodenal biopsies from dogs with diet-responsive chronic enteropathy. *J Vet Intern Med* 2013;27:862-874.
15. Mueller RS, Olivry T, Prélaud P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016 12:9.
16. Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
17. Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, et al. A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol* 2006;17:273-279.
18. Jackson HA, Jackson MW, Coblenz L, et al. Evaluation of the clinical and allergen specific serum immunoglobulin E responses to oral challenge with cornstarch, corn, soy and a soy hydrolysate diet in dogs with spontaneous food allergy. *Vet Dermatol* 2003;14:181-187.
19. Puigdemont A, Brazis P, Serra M, et al. Immunologic responses against hydrolyzed soy protein in dogs with experimentally induced soy hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:484-488.
20. Serra M, Brazis P, Fondati A, et al. Assessment of IgE binding to native and hydrolyzed soy protein in serum obtained from dogs with experimentally induced soy protein hypersensitivity. *Am J Vet Res* 2006;67:1895-1900.
21. Olivry T, Mueller RS, Prélaud P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. *BMC Vet Res* 2015;11:225.
22. Allenspach K, Wieland B, Grone A, et al. Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome. *J Vet Intern Med* 2007;21:700-708.
23. Nelson RW, Stookey LJ, Kazacos E. Nutritional management of idiopathic chronic colitis in the dog. *J Vet Intern Med* 1988;2:133-137.
24. Simpson JM, Maskell IE., Markwell, PJ. Use of a restricted antigen diet in the management of idiopathic canine colitis. *J Small Anim Pract* 1994;35:234.
25. Simpson JW. Management of colonic disease in the dog. *WALTHAM Focus* 1995;5:17-22.
26. Leib MS. Treatment of chronic idiopathic large-bowel diarrhea in dogs with a highly digestible diet and soluble fiber: a retrospective review of 37 cases. *J Vet Intern Med* 2000;14:27-32.
27. Lecointre P, Gaschen FP. Chronic idiopathic large bowel diarrhea in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2011;41:447-456.



## DICAS E CONSELHOS

# PARA FORNECER ÁGUA E ALIMENTOS AOS GATOS

### INGESTÃO DE ALIMENTOS<sup>1</sup>

- Na natureza, os gatos podem fazer até 20 pequenas refeições ao longo de um período de 24 horas. No ambiente doméstico, é necessário que os gatos tenham livre acesso ao alimento, para que eles comam regularmente pequenas porções durante o dia e à noite.
- É normal que os gatos comam uma pequena porção de comida e depois se afastem da tigela.
- O fornecimento de um único alimento principal como base, com pequenas porções de novos itens alimentares ou petiscos (não mais de 10% da ingestão diária total), é provavelmente o padrão mais natural para os gatos e pode ajudar a reduzir o risco de consumo excessivo.
- Para o gato, a alimentação não é uma atividade social regulada pela presença de outros gatos; pelo contrário, os gatos seguem rigorosamente suas próprias rotinas em termos de caça, alimentação e auto-higienização.
- Os brinquedos dispensadores de alimentos podem proporcionar estimulação mental e ajudar a evitar o consumo excessivo em gatos alimentados em um esquema *ad libitum* (ou seja, à vontade).
- Os tutores podem demonstrar seu carinho e cuidado pelo gato através de brinquedos tipo caça e conversando com ele.

<sup>1</sup>Fonte: Bowen J. Feeding behavior in cats. *Vet Focus* 2018;28(3):2-7.

### INGESTÃO DE ÁGUA<sup>2</sup>

- Água da torneira de boa qualidade é suficiente para os gatos e, em geral, é bem aceita.
- Se a água estiver muito clorada ou apresentar um odor intenso, é melhor filtrá-la ou fornecer água mineral sem gás. Água da chuva limpa também é outra opção.
- Se possível, coloque vários recipientes de água em diferentes cômodos da casa.
- Os recipientes com água devem ser colocados distantes da área de alimentação e, de preferência, em outros cômodos.
- Os gatos geralmente preferem vasilhas de água de pequeno diâmetro, embora alguns em particular possam demonstrar uma preferência por tigelas feitas de material específico e/ou de determinado tamanho.
- Os gatos podem ou não beber de uma fonte de água, dependendo de sua preferência individual.
- Deve-se tomar cuidado para que os gatos não ingiram substâncias nocivas. Evite deixar líquidos potencialmente tóxicos (café, chá ou bebidas energéticas) ao alcance do gato. Também evite o acesso a detergentes, produtos de limpeza nos banheiros e produtos de tratamento de aquários.
- Para gatos com acesso a ambientes externos, verifique se nenhum vaso ou regador contém pesticidas. Anticongelantes adicionados a lagos de jardins de inverno podem ser uma ameaça real ao bem-estar de um gato.

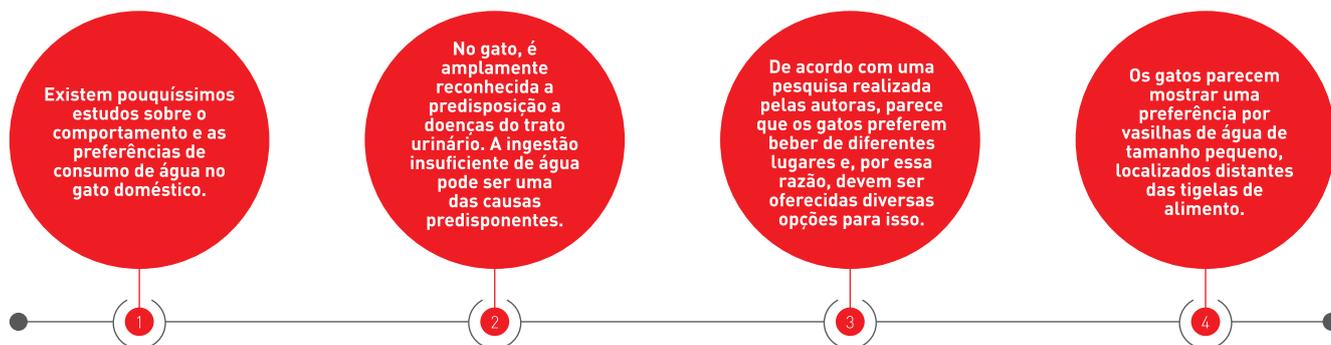
<sup>2</sup>Fonte: Fritz J and Handl S. The water requirements and drinking habits of cats. *Vet Focus* 2018;28(3):32-40.



# A NECESSIDADE DE ÁGUA E O COMPORTAMENTO DE INGESTÃO HÍDRICA EM GATOS.

A água é uma das moléculas mais básicas do universo e essencial para a vida como a conhecemos; sendo assim, a desidratação não é um estado compatível com a saúde. Pode parecer estranho ter um artigo sobre a ingestão de água como assunto, mas até as ações mais simples podem ter um contexto por trás delas, conforme revelado por Stefanie Handl e Julia Fritz.

## PONTOS-CHAVE



## Introdução

Todos nós precisamos beber água para sobreviver, mas é bem reconhecido que determinadas espécies desenvolveram mecanismos específicos relacionados com a ingestão de água e sua homeostase. Sabe-se que o gato doméstico possui certas características fisiológicas que podem ajudar no equilíbrio hídrico; por exemplo, o gato consegue tolerar perdas agudas de líquidos — até 20% do seu peso corporal — em comparação a outras espécies (1). Por outro lado, o gato tem a capacidade de produzir uma urina altamente concentrada (2) para conservar o líquido corporal, se necessário. Foi sugerido que essas habilidades se devam ao fato de o gato doméstico (*Felis silvestris catus*) ser descendente do gato selvagem africano (*Felis silvestris lybica*), um suposto “morador do deserto” (Figura 1). Contudo, a domesticação do gato muito provavelmente começou a 9.000-10.000 atrás, coincidindo com a colonização humana no assim-chamado “Crescente Fértil” — a região em torno dos rios Eufrates e Tigre — que atualmente compreende os países do Iraque, Síria, Líbano, Israel, Palestina e Jordânia. Naquela época, essa região não era de forma alguma desértica.

Não está claro se essas características como a capacidade de concentrar a urina realmente predisõem os gatos a determinadas enfermidades: por exemplo, o estado de desidratação crônica ou a produção de urina concentrada podem gerar danos permanentes nos rins e no trato urinário com o tempo?

Talvez isso não seja relevante para o gato selvagem dada sua expectativa de vida relativamente curta, mas certamente pode ser importante para o gato doméstico, cuja expectativa de vida pode exceder os 20 anos. Por outro lado, as condições de vida do gato doméstico (estilo de vida interior, falta de atividade física e forma como a alimentação é fornecida) são muito diferentes das do gato selvagem, e esses fatores podem contribuir para, ou até mesmo causar, distúrbios do trato urinário. Portanto, diante desse cenário, a ingestão de líquidos pelo gato deve receber uma atenção especial, e isso deve ser transmitido aos tutores, seja como parte dos cuidados gerais ou das recomendações alimentares do pet.

## Necessidades de água e ingestão de líquidos

As recomendações típicas são as de que o gato necessita de cerca de 50 mL de água por kg de peso corporal diariamente (3) — isso se traduz em 200-250 mL por dia para um gato de 4-5 kg. Essas necessidades hídricas podem ser supridas pela ingestão de “água livre”, tanto de líquidos como de alimentos sólidos, ou através da “água de oxidação” gerada pelo metabolismo.

## Julia Fritz,

DVM (Médica-Veterinária), Dipl. ECVCN, Napfcheck, Munich-Planegg, Alemanha

A Dra. Fritz se formou em 2003 pela Ludwig-Maximilian University (Universidade de Ludwig-Maximilian) em Munique e obteve seu doutorado em 2007 no Department of Animal Nutrition & Dietetics (Departamento de Nutrição Animal e Dietética), onde também se especializou e concluiu sua residência antes de receber seu diploma em 2010 em nível nacional e em 2011 pelo European College of Veterinary & Comparative Nutrition (ECVCN, Colégio Europeu de Nutrição Veterinária e Comparada).

A Dra. Fritz é reconhecida como especialista em nutrição animal e dietética e, desde 2011, ela dirige a Clínica de Nutrição Napfcheck, uma clínica particular independente que oferece aconselhamento nutricional para os pets.



## Stefanie Handl,

DVM (Médica-Veterinária), Dipl. ECVCN, Futterambulanz, Vienna, Áustria

A Dra. Handl se formou na University for Veterinary Medicine (Universidade de Medicina Veterinária) em Viena e, depois de concluir seu doutorado em 2005, trabalhou como pesquisadora associada no Institute for Animal Nutrition (Instituto de Nutrição Animal) da universidade. Posteriormente, ela continuou seu trabalho de pesquisa no Gastrointestinal Laboratory (Laboratório Gastrointestinal) na Texas A&M University (Universidade A&M do Texas) e obteve seu diploma pelo ECVCN em 2011. Em 2013, a Dra. Handl abriu a Clínica de Nutrição Futterambulanz em Viena, uma clínica de consultoria que oferece aconselhamento nutricional e dietético para os pets.

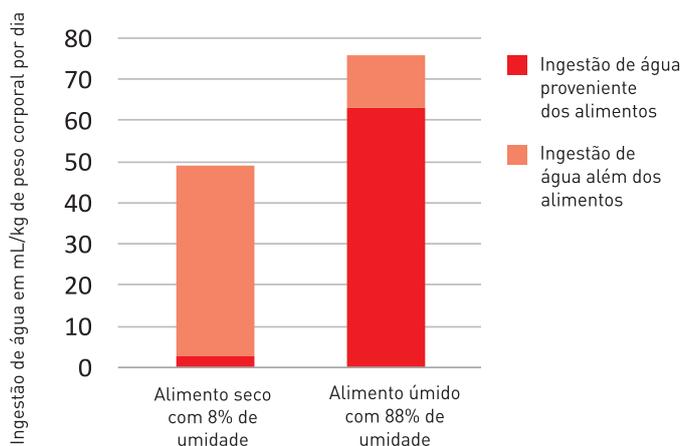
Isso significa que a queima de 1 g de proteína, amido ou gordura produz um pouco menos de 0,4, 0,6 e 1,1 g de água, respectivamente (4). Na natureza, os alimentos dos gatos (ou seja, presas como pequenos mamíferos e pássaros) contêm aproximadamente 70% de umidade (5). Portanto, se um gato ingere 200-250 g de alimento todos os dias (o que corresponde à necessidade média de energia), 70% de suas necessidades de líquidos já são satisfeitas pelo consumo alimentar, sem levar a “água metabólica” adicional em consideração. Se um gato consumir alimentos úmidos com 80% de umidade (assumindo novamente uma necessidade média de 250-300 g), é possível que suas necessidades de líquidos sejam completamente atendidas. Em estudos conduzidos há mais de 50 anos, demonstrou-se que os gatos podem manter seu equilíbrio hídrico exclusivamente com a ingestão de peixe ou carne fresca (6).

Como a quantidade de alimento consumido é determinada principalmente pelas necessidades energéticas do animal (7), os alimentos com baixa densidade de calorias e alto teor de umidade levam a uma maior ingestão de líquidos e, portanto, a uma maior diurese, ou seja, um aumento no volume de urina (8), conforme demonstrado nas **Figuras 2 e 3**. Com os alimentos comerciais secos (que, no caso, contêm 10% de umidade no máximo), os gatos precisam beber mais água para satisfazer suas necessidades. Na maioria dos estudos sobre esse assunto, concluiu-se que, quando os gatos são alimentados exclusivamente com dieta seca, a ingestão de água diminui (9-11); por essa razão, frequentemente se sugere que o fornecimento de alimentação seca como alimento único ou principal seja um fator de risco para a ocorrência de doença renal e distúrbio do trato urinário, embora os estudos feitos até o momento revelem resultados contraditórios.

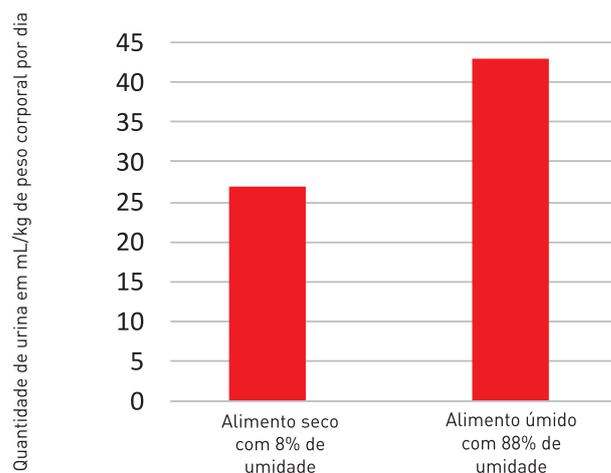
**Figura 1.** Foi sugerido que o gato selvagem africano (*Felis silvestris lybica*) transmitiu ao gato doméstico atual a sua capacidade de sobreviver às condições de seca.



© Shutterstock



**Figura 2.** Ingestão de líquidos em gatos alimentados com dietas secas e úmidas (8).



**Figura 3.** Volume de urina em gatos alimentados com dietas secas e úmidas (8).

Por exemplo, em um estudo (12), identificou-se o alimento seco (fornecido exclusivamente ou como parte da quantidade diária) como um fator de risco para a "Doença do Trato Urinário Inferior", mas nenhuma distinção foi feita entre a presença de urolitíase e outros tipos de doenças urinárias. Em outro estudo (13), concluiu-se que o tipo de dieta fornecida não parecia ser um fator relacionado com a origem da cistite idiopática felina; no entanto, fatores como obesidade e estresse estavam envolvidos no desenvolvimento da doença. Também foi demonstrado que o alimento seco seja um fator de risco para a doença renal crônica (14,15). Provavelmente, a doença em que a alimentação exerce maior influência é a urolitíase, mas isso se deve não só ao teor de umidade dos alimentos, mas também a outras características (p. ex., proporção entre proteínas/gorduras/carboidratos, equilíbrio entre cátions e ânions).

Em um estudo experimental sobre a urolitíase (11), os pesquisadores demonstraram que um maior teor de umidade dos alimentos diminuía o risco de cálculos de oxalato de cálcio, mas não de estruvita.



## Ingestão de líquidos e composição da urina

A composição, a densidade e o pH da urina são fatores decisivos para a formação de urolitíase (16). Esses fatores são influenciados pela dieta fornecida e pelos líquidos ingeridos. Não se deve esquecer que o volume da ingestão de líquidos não corresponde direta ou necessariamente ao volume e à concentração da urina produzida. Portanto, a concentração e a composição da urina dependem não só do teor de umidade dos alimentos, mas também do conteúdo de substâncias excretadas na urina (sobretudo proteínas e minerais). Tais substâncias, por sua vez, afetam o próprio volume da urina, bem como a quantidade de minerais eliminados e o pH urinário (17). Por essa razão, pode ser difícil interpretar os resultados de estudos sobre a influência de determinados alimentos ou dietas específicas, uma vez que todos esses fatores precisam ser considerados.



## Comportamentos de ingestão de água dos gatos domésticos

Apesar dos inúmeros estudos sobre a ingestão de água através dos alimentos e a respeito dos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças do trato urinário, as autoras não têm conhecimento de estudos que abordem especificamente os comportamentos ou as preferências de consumo de água dos gatos domésticos. Várias recomendações (p. ex., "os gatos não gostam de beber água em um local próximo à sua área de alimentação" ou "os gatos preferem água corrente como fontes de água próprias para essa espécie") têm sua origem na literatura popular ou são extrapoladas de comportamentos da vida selvagem na natureza. Recentemente, as autoras realizaram uma pesquisa com o objetivo de registrar as práticas mais comuns em relação ao fornecimento de água de bebida para gatos e identificar suas preferências.



**"Os gatos geralmente preferem vasilhas de água de pequeno diâmetro e, sempre que possível, o tutor deve fornecer uma variedade de tigelas de materiais distintos e em tamanhos diferentes."**

**Julia Fritz**

## Métodos

As autoras elaboraram um questionário para os tutores sobre a identificação e o histórico clínico dos gatos (idade, raça, sexo, doenças existentes), as condições de vida (local de residência, liberdade de movimento, convivência com outros pets na casa), a alimentação e a variedade de bebedouros (tipo, quantidade, localização, material), bem como os comportamentos e as preferências de ingestão de água observados. Esse questionário foi distribuído entre a própria clientela das autoras e outras clínicas veterinárias, bem como através de plataformas *on-line*.

## Resultados

### Participantes e dados demográficos

Foram recebidos 549 questionários para avaliação; a maioria da Alemanha e Áustria, e alguns da Suíça. A distribuição por sexo foi praticamente igual entre machos e fêmeas; quase todos os gatos eram castrados. Dois terços eram gatos domésticos de pelo curto; as raças puras mais amplamente representadas eram Maine Coon (5%), Britânico de pelo curto (4%), Persa e Siamês (3% de cada).

23% dos gatos viviam exclusivamente dentro das casas, 40% tinham acesso limitado a ambientes externos (sacada, varanda, terraço e jardim) e 37% exibiam total liberdade de movimento. 32% dos gatos viviam em grandes cidades, 25% em pequenas cidades ou na periferia das cidades e 43% em áreas rurais. 33% não conviviam com outros pets (ou seja, eram mantidos sozinhos), mas 44% residiam com outros gatos e 27% com cães.

### Alimentação e estado de saúde

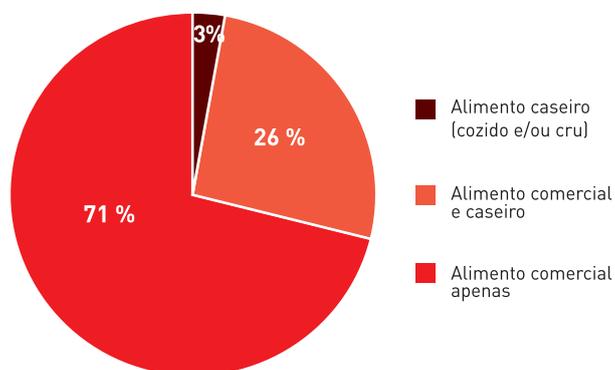
Segundo a opinião de seus tutores, 75% dos gatos da pesquisa apresentavam um bom estado de saúde; os 25% restantes sofriam de algum tipo de enfermidade, principalmente doença renal crônica, osteoartrite, alergias e lesões agudas. Cabe ressaltar que os tutores dos gatos forneceram esses diagnósticos e essas informações não foram necessariamente confirmadas por um médico-veterinário. O tipo de alimento oferecido aos gatos está indicado nas **Figuras 4 e 5**. Os gatos que consumiam muito alimento úmido (até na mesma proporção que o alimento seco) estavam significativamente menos representados entre os animais com doenças. Contudo, não se conseguiu identificar uma relação evidente entre o tipo de alimentação e a doença do trato urinário.

### Disponibilidade de água e comportamentos de ingestão hídrica

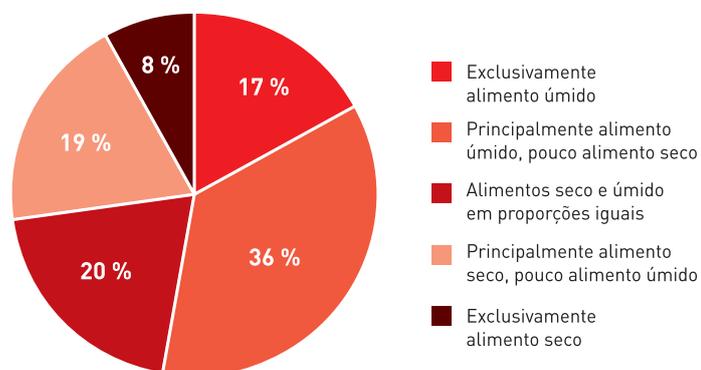
A maioria dos gatos (> 80%) recebia água em vasilhas, e a alternativa mais frequente e popular eram as fontes de água próprias para essa espécie. No entanto, entre os gatos que tinham acesso a ambas as opções, a maioria preferia a vasilha. Além disso, o tamanho do recipiente de água parece ser relevante, uma vez que as tigelas pequenas (< 15 cm de diâmetro) eram preferíveis às maiores. Não se observou nenhuma preferência pelo material da tigela; os materiais mais frequentes eram feitos de cerâmica (60%) e plástico (38%); os menos frequentes eram de metal (35%) e vidro (13%).

A partir dos dados obtidos, não foi possível tirar nenhuma conclusão a respeito da preferência geral dos gatos (ou seja, se eles preferem beber água de outros lugares que não tigelas ou fontes), uma vez que havia pouquíssimas opções para fazer uma análise estatística. Todavia, observou-se que cerca de 60% dos gatos bebiam água (diária ou ocasionalmente) de outros lugares, como regadores, vasos de flores ou copos de pessoas (**Figura 6**). Foi observado que metade dos gatos com acesso a ambientes externos bebia água de lagos, poças ou vasos de flores (**Figura 7**). Os gatos com total liberdade de movimento preferiam beber água em pontos (locais) ao ar livre, em vez de tigelas dentro de casa.

**Figura 4.** Os gatos da pesquisa receberam alimentos comerciais, alimentos caseiros ou ambos.



**Figura 5.** Os gatos da pesquisa foram alimentados com quantidades diferentes de alimentos úmidos e secos, conforme mostrado no gráfico; a dieta úmida inclui tantos os alimentos comerciais como os caseiros.





© Shutterstock

**Figura 6.** Os gatos podem ficar tentados a beber água de recipientes externos, como regadores; os tutores precisam ter a certeza de que não há produtos químicos tóxicos no interior deles.

A maioria dos gatos se agachava para beber água, mas os gatos com acesso a ambientes externos frequentemente permaneciam em estação (ou seja, “em pé”). Quase metade dos gatos (44%) brincava com a água, além de beber.

A fonte de água mais habitual era a água fresca de torneira; se houvesse fontes alternativas disponíveis (por exemplo, água de torneira filtrada, água mineral sem gás, água da chuva), os gatos preferiam a água de torneira (que, inclusive, é de muito boa qualidade na Alemanha e Áustria), embora os gatos de vida livre também gostassem de beber água da chuva. 27% dos tutores também forneciam a seus gatos outros líquidos além da água para beber, na maioria das vezes leite ou “leite de gato” (leite sem lactose).

Os gatos de vida exterior (livre) utilizavam significativamente mais pontos de água do que aqueles que viviam exclusivamente dentro de casa, embora mais da metade dos tutores (52%) fornecesse vários acessos à água. Se houvesse várias opções para escolher, os gatos preferiam beber em um cômodo diferente daquele onde a vasilha de alimento estava localizada. Isso se aplicava tanto a gatos de vida livre como àqueles de vida interior. Apesar disso, em muitos lares (41%), a tigela de água foi colocada ao lado da vasilha de comida.

Todos os tutores de gatos entrevistados checavam o estado dos recipientes de água várias vezes por semana, e mais de 90% faziam isso “diariamente” ou “pelo menos uma vez ao dia”. Além disso, 75% dos tutores também limpavam as vasilhas de água diariamente. No caso de gatos de vida livre, as tigelas costumavam ser lavadas apenas com água, enquanto para os gatos de vida interior o uso de detergentes ou lava-louças também era frequente. Desinfetantes nunca eram usados.

## Resumo e discussão

O principal objetivo da pesquisa foi identificar as preferências dos gatos em relação ao tipo e ao suprimento de água de bebida, a fim de fazer as devidas recomendações para uso prático. Alguns dos resultados dessa pesquisa já foram apresentados em congressos internacionais (18,19). Ao interpretar os resultados, deve-se ter em mente que só foi possível avaliar as informações fornecidas pelos tutores, o que, por sua vez, dependem, entre outros fatores, do tempo disponível deles para observar seus gatos.

De modo geral, os tutores aparentemente tinham consciência da importância de beber água, independentemente do teor de umidade dos alimentos, pois todos não só checavam e enchiam as vasilhas quase todos os dias, mas também as limpavam com frequência. Entretanto, apenas metade dos tutores fornecia mais de um local para beber água e, muitas vezes, colocava a vasilha ao lado da tigela de comida (**Figura 8**). Com isso, foi possível confirmar que os gatos geralmente preferem pontos de água situados em locais distantes de onde eles comem. Isso pode refletir o comportamento felino original, uma vez que, na natureza, a área onde o gato come normalmente não está próxima dos recursos hídricos disponíveis.

Parece não haver uma clara preferência geral por recipientes feitos de um material específico, mas foi observada uma preferência por recipientes de menor diâmetro quando se trata de tamanho (**Figura 9**). O tamanho menor pode ajudar o gato a identificar a borda da vasilha e a superfície da água com mais facilidade através de suas vibrissas (“bigodes”). Para incentivar os gatos a beberem mais líquido, é frequentemente recomendável o uso de fontes de água, pois se supõe que esses animais prefiram água corrente (**Figura 10**). Isso não foi confirmado pela pesquisa e, de fato, em outros estudos, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa no consumo de água entre vasilhas e fontes, mas sim grandes diferenças e preferências individuais (20,21). Curiosamente, em um estudo com 12 gatos, observou-se estresse associado ao uso de fontes de água em um dos gatos, com a manifestação de agressividade, lambedura excessiva e vômitos (20).



**“Muitos tutores fornecem apenas uma tigela de água para o seu gato e, na maioria das vezes, costumam colocá-la ao lado da vasilha de comida — no entanto, os gatos geralmente preferem beber água em locais distantes de onde comem”.**

**Stefanie Handl**



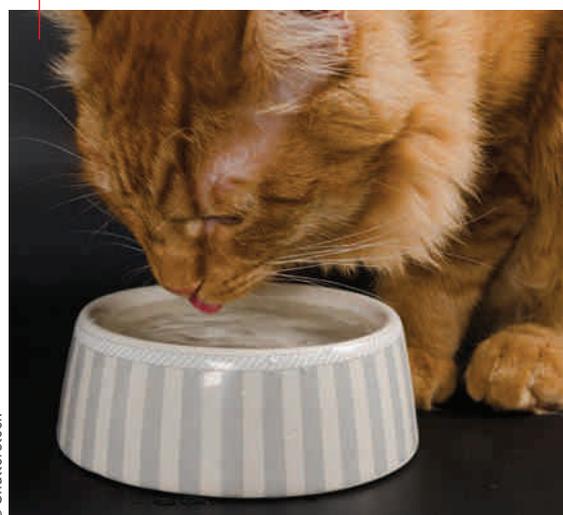
© Shutterstock

**Figura 7.** Muitos gatos parecem gostar de beber água da chuva, acumulada em poças. Se tiverem a opção, os gatos preferem beber água em locais ao ar livre, em vez de tigelas dentro de casa.

**Figura 8.** Muitos tutores colocam as tigelas de alimento e de água juntas. No entanto, parece que os gatos geralmente preferem pontos de água situados distantes de eles onde comem; isso pode refletir o comportamento felino "original", uma vez que, na natureza, os lugares onde os gatos comem não costumam estar muito próximos dos recursos hídricos.



© Shutterstock



© Shutterstock

**Figura 9.** Na pesquisa, observou-se que os gatos preferem tigelas de água de menor diâmetro.



© Shutterstock

**Figura 10.** Para incentivar os gatos a beberem mais líquido, sugere-se com frequência o uso de fontes de água, pois supostamente esses animais preferem água corrente; entretanto, não há evidências conclusivas para isso.

Os gatos apresentam diferenças individuais não só no comportamento alimentar, mas também no comportamento de ingestão de água. De acordo com o conhecimento das autoras, não há estudos que indiquem se há semelhança entre as preferências por localização, formato ou qualidade dos recipientes de água ou pelo gosto da água e os padrões de comportamento relacionados com a alimentação (22) nem se a preferência aprendida em relação ao consumo de água em um recipiente específico durará a vida toda do animal.

Também é questionável se o uso frequente de outros locais para beber água (como copos de pessoas, vasos de flores, lagos ou tanques) sugere que as vasilhas de água fornecidas pelo tutor não sejam do agrado do gato ou faça parte do comportamento felino natural em beber de vários lugares diferentes só por encontrá-los “em seu caminho”. Outra questão que ainda permanece em aberto é se o comportamento tão frequente de “brincar com a água” deve ser interpretado como parte do comportamento de ingestão de água (**Figura 11**) ou se é um comportamento desencadeado pelo tédio ou pelo interesse em algo novo.



“As fontes para gatos são frequentemente recomendadas para estimular a ingestão de líquidos, pois se supõe que esses animais prefiram água corrente; no entanto, parece que o uso dessas fontes dependerá da preferência de cada gato individualmente.”

**Stefanie Handl**



© Shutterstock

No que diz respeito à alimentação, a pesquisa conduzida pelas autoras observou uma tendência crescente à preparação caseira dos alimentos ou à suplementação de dietas comerciais com carne, quando comparada a relatos prévios. Em uma pesquisa realizada em 2009 com 243 gatos, constatou-se que menos de 1% da alimentação era preparada em casa e apenas 10% suplementavam o alimento comercial com comida caseira (23). Contudo, na pesquisa atual, descobriu-se que mais de 3% dos gatos recebiam alimentação caseira (principalmente alimentos crus) e 26% dos gatos eram alimentados com uma mistura de dietas comerciais e comida caseira. Em ambas as pesquisas, verificou-se que a combinação de alimentos secos e úmidos era de longe a forma de alimentação mais frequente e popular, sendo da ordem de 70% em 2009 e cerca de 75% na pesquisa atual.

**Figura 12.** Os gatos são muito curiosos e podem ingerir substâncias potencialmente tóxicas para eles, como o café.



© Shutterstock



**Figura 11.** Os gatos costumam "brincar" com a água corrente da torneira. Todavia, ainda não se sabe se isso deve ser interpretado como parte do comportamento de ingestão de água ou se é desencadeado pelo tédio ou pelo interesse em algo novo.

**Figura 13.** O etilenoglicol (anticongelante) é frequentemente adicionado a fontes ornamentais ou lagos de jardins para impedir o congelamento da água no inverno. Isso pode representar um grande problema, pois os gatos costumam beber em lagoas ou fontes e podem inadvertidamente ingerir esse produto químico tóxico.



© Shutterstock

#### Quadro 1. Recomendações gerais para oferecer água aos gatos.

- Água da torneira de boa qualidade é suficiente para os gatos; de modo geral, ela é bem aceita. No entanto, se a água estiver muito clorada ou tiver um cheiro estranho, é melhor filtrá-la ou fornecer água mineral sem gás.
- Se possível, coloque vários recipientes de água em locais diferentes; além disso, esses recipientes devem estar distantes da área de alimentação e, de preferência, em outros cômodos.
- É preferível utilizar vasilhas pequenas (< 15 cm de diâmetro) ao invés das grandes; tais vasilhas devem ser de diferentes materiais e tamanhos, especialmente em lares com vários gatos, para satisfazer a diversidade de preferências.
- Em função de sua preferência individual, o gato pode aceitar ou não beber de uma fonte de água própria para a espécie.
- Como os gatos gostam de beber água de todos os lugares possíveis, deve-se prestar uma atenção especial para que eles não entrem em contato nem ingiram substâncias tóxicas ou nocivas. Por exemplo, devem-se deixar xícaras com café, chá ou bebidas energéticas fora do alcance dos gatos (**Figura 12**). Também se deve verificar se não há nenhum vaso de flor ou regador com pesticidas por perto. É importante evitar o acesso dos gatos a detergentes ou produtos de limpeza doméstica no banheiro ou em qualquer outro lugar da casa, produtos para o tratamento de aquários, e anticongelantes para lagos de jardins caso se faça uso disso durante o inverno (**Figura 13**).

#### Recomendações adicionais para gatos com problemas no trato urinário

- Independentemente das recomendações alimentares sobre a composição dos alimentos, é preferível usar alimentos úmidos ou, pelo menos, combiná-los com alimentos secos.
- Se o gato gostar de determinado sabor, use-o para estimular a ingestão de água. Por exemplo, pode-se utilizar a água de cozimento de uma carne ou um caldo (desde que não haja insuficiência cardíaca ou renal grave, o teor de sal é insignificante) ou o leite de gato (leite sem lactose próprio para a espécie felina).
- Ao oferecer novas opções para o gato beber água, como cubos de gelo ou blocos maiores de gelo (com a adição de "sabor", se necessário), isso pode incentivá-lo a brincar e explorar a atividade, além de estimular a ingestão de água (**Figura 14**).



© Shutterstock

**Figura 14.** Os gatos podem se divertir com a água oferecida de uma maneira diferente, como cubos de gelo, o que também estimula a ingestão de água.

A proporção de gatos alimentados apenas com alimento seco foi significativamente menor nessa pesquisa atual (pouco menos de 8% em comparação com 17% em 2009). Essa diminuição pode ser explicada pela crença popular de que o alimento seco é "pouco saudável" em virtude da baixa ingestão de água.

Em suma, a pesquisa realizada pelas autoras identificou alguns fatos interessantes sobre os gatos e seus comportamentos de ingestão de água, permitindo que algumas recomendações gerais sejam dadas aos tutores de pets, conforme mostrado no **Quadro 1**.

#### Agradecimentos:

As autoras gostariam de agradecer à Dra. Britta Kiefer-Hecker por sua ajuda na elaboração do questionário, às médicas-veterinárias Milena Schmidt e Dra. Anna Däuble pela assistência na compilação dos dados e, especialmente, à Dra. Christiane Weissenbacher-Lang por sua contribuição na avaliação estatística.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**Os tutores de gatos estão buscando cada vez mais informações e conselhos dos médicos-veterinários sobre a ingestão de água de seus pets. Os gatos podem satisfazer grande parte de suas necessidades hídricas através dos alimentos com alto teor de umidade (sejam alimentos comerciais úmidos ou carne preparada em casa); no entanto, se os gatos comerem principal ou exclusivamente alimentos secos, a ingestão de líquidos será menor. Os tutores devem não só ter em mente que os gatos podem ter certas preferências ou aversões quando se trata do consumo de água, mas também estar cientes de que esses animais podem beber água de lugares potencialmente impróprios por curiosidade inata.**

Um agradecimento especial a todos os médicos-veterinários e clínicas veterinárias que colaboraram com essa pesquisa.



## REFERÊNCIAS

- Adolph EF. Tolerance to heat and dehydration in several species of mammals. *Am J Physiol* 1947;151:564-575.
- Beuchat CA. Structure and concentrating ability of the mammalian kidney: correlations with habitat. *Am J Physiol* 1996;271:R157-R179.
- Scott PP. Nutrition and disease. In: Catcott EJ, ed. *Feline Medicine and Surgery*. 2<sup>nd</sup> Ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1975;131-144.
- Schmidt-Nielsen, K. Desert Animals; physiological problems of heat and water. New York: Oxford University Press, 1964;277.
- Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106:S35-S48.
- Prentiss PG, Wolf AV, Eddy HA. Hydropenia in cat and dog. Ability of the cat to meet its water requirements solely from a diet of meat and fish. *Am J Physiol* 1959;196:625.
- Kane E, Leung PMB, Rogers QR, et al. Diurnal feeding and drinking patterns of adult cats as affected by changes in the level of fat in the diet. *Appetite* 1987;9:89-98.
- Zentek J. Untersuchungen zum Mineralstoffhaushalt der Katze unter besonderer Berücksichtigung des Magnesiums. Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Thrall, BE, Miller, LG. Water turnover in cats fed dry rations. *Feline Pract* 1976;6:10.
- Seefeldt SL, Chapman TE. Body water content and turnover in cats fed dry and canned rations. *Am J Vet Res* 1979;40:183-185.
- Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, et al. Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106:S128-S130.
- Jones BR, Sansont RL, Morris RS. Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease. *New Z Vet J* 1997;45:100-108.
- Cameron ME, Casey RA, Bradshaw JWS, et al. A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *J Small Anim Pract* 2004;45:144-147.
- Greene JP, Lefebvre SL, Wang, M, et al. Risk factors associated with the development of chronic kidney disease in cats evaluated at primary care veterinary hospitals. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244:320-327.
- Finch NC, Syme HM, Elliott J. Risk factors for development of chronic kidney disease in cats. *J Vet Intern Med* 2016;30:602-610.
- da Rosa Gomes V, Costa Ariza P, Borges NC, et al. Risk factors associated with feline urolithiasis. *Vet Res Comm* 2018;42:87-94.
- Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, et al. Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2001;218:1429-1435.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on water supply and drinking habits of cats. In *Proceedings*, 21<sup>st</sup> ESVCN Conference 2017;77.
- Handl S, Schmidt M, Däuble A, et al. Survey on body condition and feeding practices of cats in Austria, Germany and Switzerland. In *Proceedings*, 22<sup>nd</sup> ESVCN Conference 2018.
- Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. *J Feline Med Surg* 2010;12:431-434.
- Pachel C, Neilson J. Comparison of feline water consumption between still and flowing water sources: a pilot study. *J Vet Behav* 2010;5:130-133.
- Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr* 2006;136:1927S-1931S.
- Becker N, Dillitzer N, Sauter-Louis C, et al. Fütterung von Hunden und Katzen in Deutschland. *Tierarztl Praxis K* 2012;40:391-397.
- Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al. Katzen. Biologische/ernährungsphysiologische Grundlagen. In: Kamphues J, Wolf P, Coenen M, et al (eds). *Supplemente zur Tierernährung*. 12. Aufl., Hannover: Schaper-Verlag, 2014;395.

# AS DIETAS LIVRES DE GRÃOS (*GRAIN-FREE*) SÃO BOAS OU RUINS?

Os modismos e as tendências vêm e vão em todas as esferas da vida e, no que diz respeito à nutrição de cães e gatos, a ideia mais recente é que eles devam ser alimentados com dietas isentas de todos os tipos de grãos. O que isso significa na prática? Existe alguma base ou fundamento por trás disso? Maryanne Murphy e Angela Rollins nos fornecem uma visão geral desse conceito.

## Maryanne Murphy,

DVM (Médica-Veterinária), PhD, Dipl. ACVN, University of Tennessee, College of Veterinary Medicine, Knoxville, Estados Unidos

A Dra. Murphy se formou em Medicina Veterinária pela Iowa State University (Universidade Estadual de Iowa) e obteve seu doutorado pela University of Tennessee (Universidade do Tennessee). Ela concluiu residência em Nutrição Clínica nessa Universidade do Tennessee e trabalhou como nutricionista em uma clínica particular, antes de voltar para a vida acadêmica em 2016. Suas principais áreas de interesse incluem a prevenção e o controle de obesidade, bem como a educação em nutrição veterinária.



## Angela Witzel Rollins,

DVM (Médica-Veterinária), PhD, Dipl. ACVN, University of Tennessee, College of Veterinary Medicine, Knoxville, Estados Unidos

A Dra. Rollins é diplomada e ex-presidente do American College of Veterinary Nutrition (Colégio Norte-americano de Nutrição Veterinária). Atualmente, ela é Professora Clínica Associada de Nutrição no Centro Médico-Veterinário da Universidade do Tennessee, onde também concluiu seus estudos de graduação, doutorado e residência.

## PONTOS-CHAVE

Os tutores podem solicitar uma dieta *grain-free* quando, na verdade, estão buscando especificamente remover o glúten ou determinados grãos da dieta de seus pets.

1

Os cães e gatos têm preferências distintas em relação à porcentagem de proteínas, gorduras e carboidratos nos alimentos.

2

Nas provas de eliminação, é necessário incluir o desafio provocativo com ingredientes específicos para identificar a real reatividade aos alérgenos da dieta; a não realização disso pode limitar desnecessariamente as opções de dietas em potencial.

3

Embora os cães e gatos possam ser mantidos em bom estado de saúde com uma dieta *grain-free*, tal gênero alimentício não é necessariamente livre de carboidratos. Também não há dados sugerindo que essas dietas sejam melhores do que aquelas com grãos em sua composição.

4



## Introdução

O termo geral "grão" (*grain* em inglês) refere-se a sementes secas colhidas de plantas com flores que germinam com uma folha (monocotiledônea) ou duas folhas (dicotiledônea); tais sementes, por sua vez, ainda podem ser classificadas como cereais, cereais menores (gramíneas) ou pseudocereais (não gramíneas) (**Figura 1**). Alguns exemplos de grãos na dieta e suas classificações estão apresentados no **Quadro 1**. O glúten, uma proteína composta pela combinação de gluteninas e gliadinas, é especificamente encontrado no trigo, cevada, centeio e triticale; a aveia em si não contém glúten, mas pode ser contaminada com trigo durante a colheita ou o processamento.<sup>1</sup> O glúten também pode estar presente em alguns molhos processados, medicamentos e suplementos, além de carnes processadas (1).

É importante ter em mente todas essas terminologias e informações básicas ao se considerar o uso de dietas *grain-free* para os animais de companhia, pois os tutores de pets podem expressar o desejo de fornecer uma dieta desse tipo quando, na verdade, eles estão buscando especificamente retirar o glúten ou determinado grão da alimentação, sem considerar a lista inteira de grãos como inadequada.

<sup>1</sup> O farelo de glúten de milho é um subproduto do processamento de milho, usado em alguns países como ração animal, mas sua nomenclatura é equivocada; o milho não contém gliadina nem glutenina.



**Figura 1.** A palavra “grão” é um termo geral que abrange um grande número de cereais, cereais menores (gramíneas) ou pseudocereais (não gramíneas).



**Figura 2.** É importante que o médico-veterinário e o tutor se refiram ao mesmo item alimentar ao usar o termo *grain-free* para evitar confusão.

Parece que muitos tutores de cães estão mais preocupados com a presença de certos grãos (como milho, arroz, trigo) nos alimentos e querem evitá-los. Não obstante, alguns tutores em particular podem considerar aceitáveis alguns ou todos os cereais menores e, de fato, muitos realmente preferem incluir pseudocereais na dieta de seus pets. Para evitar confusões e aumentar a probabilidade de recomendar os ingredientes com os quais o tutor se sinta confortável ou esteja mais familiarizado, é essencial garantir que a equipe veterinária e o tutor se refiram ao mesmo item alimentar ao usar o termo *grain-free* (**Figura 2**).

Recentemente, as dietas *grain-free* para cães e gatos ganharam popularidade. Em 2015, essas dietas alcançaram 29% das vendas no mercado especializado em pets nos Estados Unidos (2) e, em 2016, 19% das vendas de alimentos para cães e 15% das vendas de alimentos para gatos (3). Existem muitas razões que explicam essa tendência de alimentação, como o desejo de oferecer um alimento biologicamente mais parecido ao que seus ancestrais comiam, impedir as oscilações desnecessárias da glicemia causadas por alimentos ricos em carboidratos, melhorar a digestibilidade e qualidade da dieta, além de evitar as alergias alimentares. Este artigo oferece uma revisão do que se sabe até o momento sobre o aporte de cereais em alimentos para cães e gatos em relação aos pontos mencionados.

**Quadro 1.** Exemplos de grãos na dieta, com base na sua classificação.

Cereais	Cereais menores	Pseudocereais
Milho	Cevada	Amaranto
Arroz	Lágrimas de Jó	Trigo sarraceno
Trigo	Milheto	Chia
	Aveia	Kaniwa
	Centeio	Quinoa
	Sorgo/Painço	
	Tefe	
	Triticale (cereal híbrido resultado de duas espécies distintas, centeio/trigo)	



## Dietas ancestrais biológicas

Uma dieta ancestral biológica refere-se ao tipo de alimento que seria consumido pela espécie a qual se destina caso ela vivesse na natureza. De modo geral, isso significa alimentar o cão como se fosse um lobo e o gato doméstico como se fosse um gato selvagem. Nos meses de inverno, os lobos-cinzentos preferem caçar e consumir grandes ungulados a cada 2-3 dias, embora a disponibilidade de alimentos frequentemente oscile (4). A primeira coisa que uma matilha de lobos consome quando mata suas presas são os órgãos internos, seguidos pelos grandes músculos esqueléticos. Nas 48 horas seguintes, os lobos consomem ossos, tendões, cartilagens e pele, deixando o rúmen e os ossos inquebráveis por último. Nos meses de verão, a dieta dos lobos torna-se mais variada e inclui roedores, pássaros, invertebrados e material vegetal. A ingestão típica de macronutrientes pelos lobos, com base na energia metabolizável, consiste em 54% de proteínas, 45% de gorduras e 1% de carboidratos (4), enquanto os cães domésticos têm uma preferência por alimentos comerciais secos ou enlatados contendo 30% de proteínas, 63% de gorduras e 7% de carboidratos (**Quadro 2**) (5).



“As pesquisas indicam que, durante o processo de domesticação dos cães, foram selecionados genes com papéis-chave no metabolismo do amido; no entanto, a seleção para docilidade foi o principal fator que alterou em primeiro lugar o genoma do gato doméstico.”

Maryanne Murphy

Os gatos selvagens têm preferência pela ingestão de coelhos, seguida de roedores, e complementam sua dieta com insetos, répteis, pássaros e artrópodes, em função da sua disponibilidade. Há relatos de que os principais componentes da dieta de um gato feral de vida livre sejam mamíferos (78%), aves (16%), répteis e anfíbios (3,7%) e invertebrados (1,2%), embora a disponibilidade das presas sempre determine as preferências de consumo (6). A ingestão diária de macronutrientes pelos gatos ferais, com base na energia metabolizável, consiste em 52% de proteínas, 46% de gorduras e 2% de carboidratos (**Quadro 2**) (6). Quando os gatos domésticos recebem uma variedade de dietas secas e enlatadas (úmidas), o perfil preferido de macronutrientes, com base na energia metabolizável, consiste em 52% de proteínas, 36% de gorduras e 12% de carboidratos (**Quadro 2**) (7). As dietas *grain-free* secas para gatos contêm menos carboidratos, em comparação às dietas com grãos em sua composição (22,4 ± 5,6% de EM *versus* 30,1 ± 7,7% de EM; calculados utilizando um fator de energia de 3,5 kcal/g; P < 0,001) (8). Ainda não há dados semelhantes disponíveis em relação às dietas de cães.

Além de fornecerem um alimento que mimetize o perfil de macronutrientes tipicamente selecionado e preferido pelas espécies, os defensores de dietas *grain-free* argumentam que os cães e gatos domésticos necessitam desse tipo de alimento em função de sua natureza carnívora. Os lobos são classificados como carnívoros generalistas, com base em sua capacidade de se alimentar de vários tipos de alimentos, ainda que a sua dieta se baseie na ingestão de presas. Os dentes caninos e incisivos dos lobos são utilizados para dominar e agarrar a presa e, na sequência, cortar a pele e os músculos, enquanto o par de dentes carniceiros (quarto pré-molar superior e primeiro molar inferior) apanha e corta os alimentos em um movimento autoafiável, graças às suas bordas cortantes de cisalhamento. A parte posterior dos primeiros molares inferior (mandíbula) e superior (maxilar) atua como uma superfície de esmagamento, moagem ou trituração. Os cães têm uma dentição muito semelhante e, embora alguns autores os considerem como carnívoros, eles foram classificados como onívoros pelo National Research Council, Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos (9). Para dar respaldo a essa classificação, os dados do sequenciamento de todo o genoma indicam que, durante a domesticação do cão, foram selecionados três genes com papéis-chave na digestão do amido (*AMY2B*, *MGAM* e *SGLT1*) (10). Após a domesticação, a seleção positiva continuou influenciando o número de cópias do gene *AMY2B* em raças caninas, com base no consumo habitual de amido (11).

No entanto, os gatos são carnívoros estritos (obrigatórios), pois necessitam obter vários nutrientes essenciais de uma dieta à base de tecidos animais (6). Em um estudo, observou-se que os genes envolvidos nos processos neurais (como comportamento e pistas ou sinais contextuais relacionados com recompensas) do gato doméstico (*Felis catus*) eram diferentes do genoma do gato selvagem (*Felis silvestris silvestris* e *Felis silvestris lybica*); isso sugere que a seleção para docilidade foi o principal fator que alterou o genoma do gato doméstico pela primeira vez (12). As autoras sugerem que o modesto efeito genético da domesticação felina observado nos resultados de seus estudos se deva a divergências recentes geradas pelo cruzamento contínuo com gatos selvagens e ao período de convivência relativamente curto com seres humanos, bem como à ausência de claras diferenças morfológicas e comportamentais em relação ao gato selvagem. Em suma, atualmente não há evidências genéticas que expliquem as diferenças nas características relacionadas com a alimentação entre o gato doméstico e o gato selvagem, embora existam pequenas diferenças quanto à preferência de macronutrientes entre o gato doméstico e o gato feral de vida livre, conforme mencionado anteriormente.

**Quadro 2.** Comparação da ingestão de macronutrientes (% de energia metabolizável, EM).

	Lobos	Cães domésticos	Gatos ferais de vida livre	Gatos domésticos
Proteínas	54	30	52	52
Gorduras	45	63	46	36
Carboidratos	1	7	2	12



## Carboidratos, glicemia e digestibilidade dos alimentos

Outro motivo frequente pelo qual alguns tutores preferem uma dieta *grain-free* é o de querer limitar o consumo de carboidratos e, conseqüentemente, evitar as oscilações da glicemia (nível de açúcar no sangue). Embora os cães não tenham  $\alpha$ -amilase salivar (uma enzima responsável por desencadear o processo de clivagem de carboidratos em oligossacarídeos), as enzimas digestivas e metabólicas relacionadas com a digestão dos carboidratos são semelhantes às de outras espécies onívoras, como o ser humano. Por outro lado, a capacidade de digerir, absorver e metabolizar o amido e a glicose é muito diferente no gato. Os detalhes dessas adaptações metabólicas estão fora do escopo deste artigo, mas foram revisados recentemente (13).

Apesar de os gatos terem números e tipos reduzidos de enzimas para a digestão de carboidratos, eles ainda são capazes de digerir e aproveitar esse nutriente com eficiência. Em um estudo conduzido para avaliação de seis fontes diferentes de carboidratos, verificou-se que os gatos tinham valores de digestibilidade do amido semelhantes aos de ratos e cães (14). Embora os gatos consigam digerir os carboidratos, ainda há muita discussão e controvérsia a respeito dos efeitos a longo prazo de dietas ricas em carboidratos sobre o desenvolvimento de obesidade e *diabetes mellitus* nessa espécie. Atualmente, não há evidências de que o teor de carboidratos dos alimentos exerça um impacto direto sobre o risco ou o desenvolvimento de obesidade nos gatos. Pelo contrário, descobriu-se que os gatos alimentados com uma dieta rica em gorduras ou em proteínas ganham mais massa adiposa e consomem mais calorias, em comparação àqueles que recebem uma dieta rica em carboidratos (15). Todavia, alguns estudos sugerem que um alimento com baixo teor de carboidratos regule melhor os níveis glicêmicos em gatos diabéticos e possa reduzir as concentrações pós-prandiais de insulina e glicose em gatos saudáveis (15). Ainda não está claro se a alimentação a longo prazo com dietas ricas em carboidratos contribui ou não para o desenvolvimento de diabetes nos gatos.

Ao analisar os efeitos dos carboidratos sobre a glicemia, também se devem considerar os tipos de carboidratos em uma dieta. Tanto em cães como em gatos, as fontes de carboidratos com maiores concentrações de fibras (amido resistente à digestão) e proteínas tendem a gerar menor oscilação nos níveis glicêmicos (14,17). Em gatos, por exemplo, o milho e o arroz de cervejaria produzem um maior aumento de glicose e insulina do que ingredientes como ervilhas e lentilhas (14); portanto, dietas com conteúdo semelhante de carboidratos podem ter efeitos metabólicos distintos.

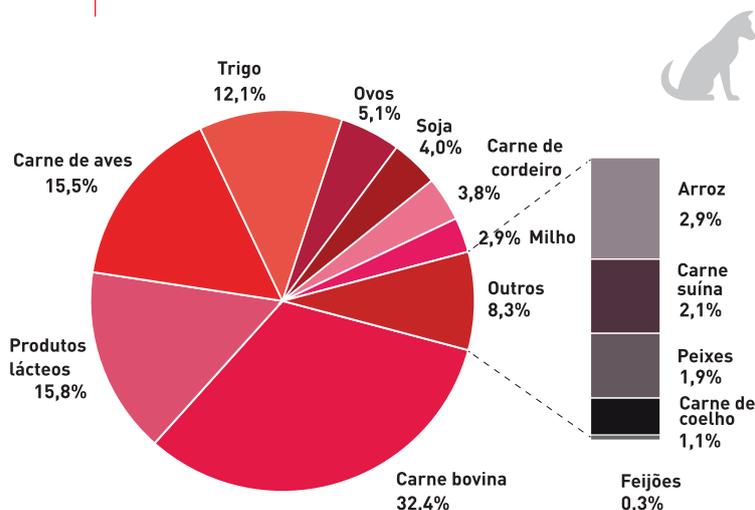


## Alergias alimentares

Os tutores também podem optar por dietas *grain-free* para seus pets na tentativa de evitar o aparecimento de alergias alimentares. O termo “alergia alimentar” pode ser definido como uma reação adversa do sistema imunológico a proteínas da dieta ou uma intolerância associada à resposta de hipersensibilidade desse sistema, o qual pode ser reproduzida ou repetida ao se realizar o teste de desafio provocativo (18). A reação alérgica a alimentos pode ser imediata (mediada por IgE), tardia (não mediada por IgE) ou uma combinação de ambas (18). Em pessoas, os alérgenos alimentares são glicoproteínas hidrossolúveis com peso molecular entre 10-70 kD e podem ser classificados como sensibilizadores primários de classe 1 e/ou sensibilizadores de classe 2 que apresentam reatividade cruzada (18). Pode ocorrer reatividade cruzada entre alimentos que pertencem à mesma família. Em seres humanos, por exemplo, há um risco de reatividade cruzada de 75% entre espécies de moluscos; no entanto, esse risco é de apenas 5% em leguminosas e 25% em grãos (18). Em cães e gatos, os alimentos que podem ter reatividade cruzada ainda não foram determinados, embora em cães pareça não haver esse tipo de reatividade entre carne bovina e produtos lácteos ou entre soja e trigo; entretanto, pode haver reatividade entre frango e ovos (19). Por essa razão, o teste de desafio provocativo deve ser realizado com ingredientes específicos, a fim de identificar a real reatividade. Se esse teste não for feito, deve-se evitar qualquer ingrediente pertencente à mesma família, o que poderia limitar desnecessariamente as possíveis opções de dietas.

Ao contrário da alergia alimentar, a intolerância alimentar implica uma resposta não imunológica frente aos alimentos — resposta esta que também pode ser reproduzida com o teste de desafio provocativo (18). Um exemplo típico é a intolerância à lactose; nesse caso, em função da deficiência da enzima lactase, os alimentos que contêm lactose não podem ser digeridos adequadamente, resultando no aparecimento de sinais gastrointestinais. Em cães e gatos, vale notar que é muito difícil diferenciar entre alergia verdadeira e intolerância alimentar; portanto, é preferível usar o termo “reação adversa a alimentos”.

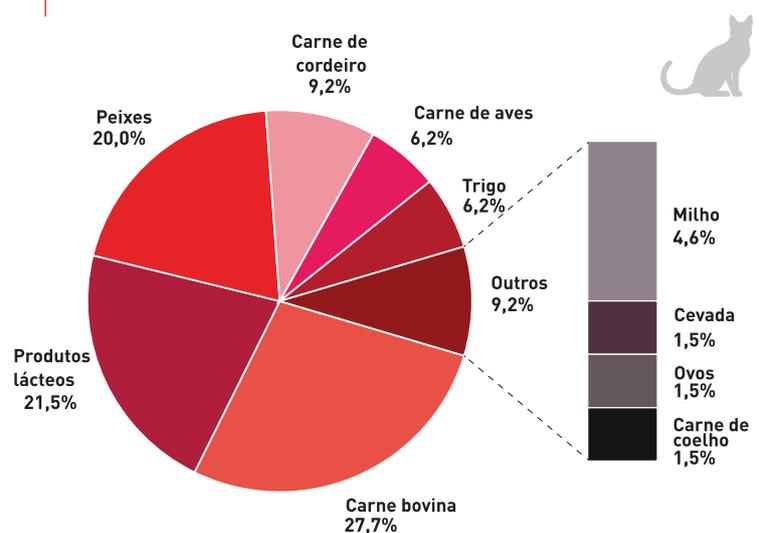
**Figura 3.** Ingredientes associados à reação adversa a alimentos em cães, de acordo com 373 relatos de ingredientes nos quais foi realizado o teste de desafio provocativo. Os relatos publicados que continham os dados de pelo menos 5 cães foram incluídos, enquanto os dados de estudos que selecionaram uma reação adversa a um alimento específico (por exemplo, cães com suspeita de reação a um alimento à base de frango) foram excluídos (20-25).

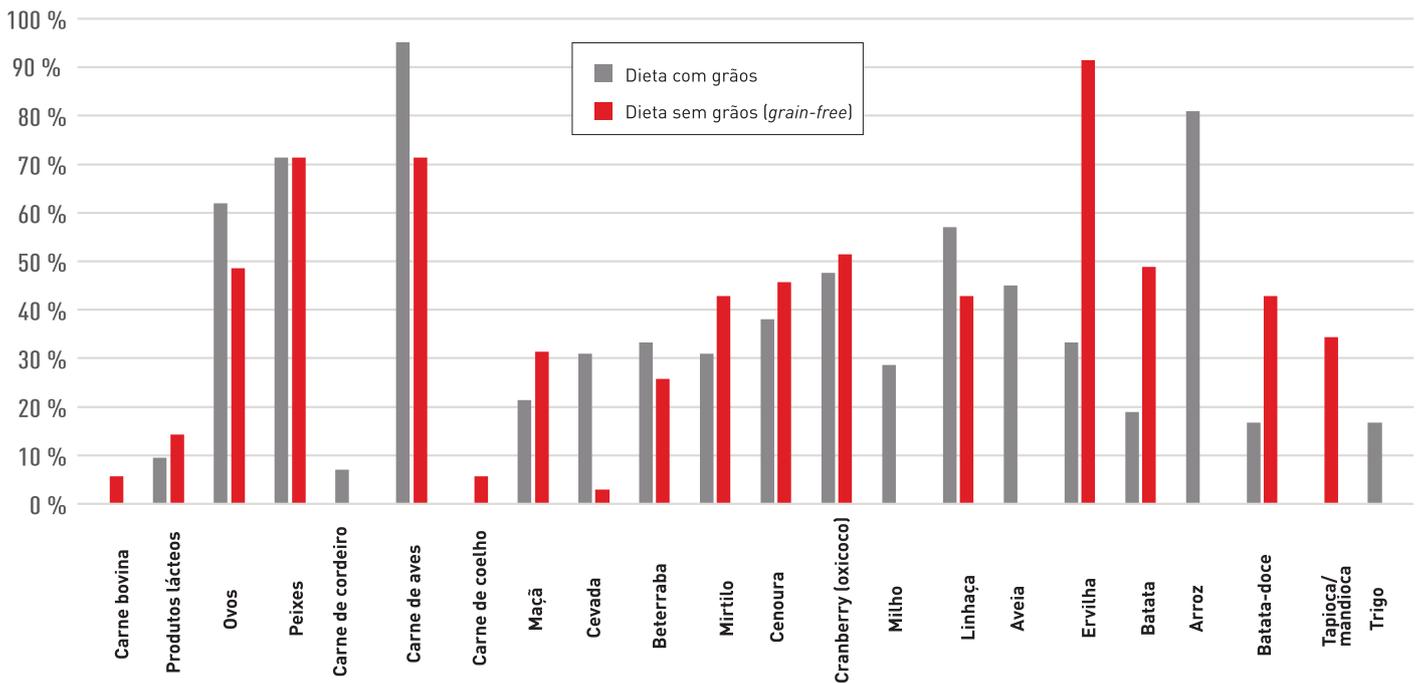


Em cães, os ingredientes geralmente associados à reação adversa a alimentos incluem a carne bovina, os produtos lácteos, a carne de aves, o trigo e os ovos (**Figura 3**); já em gatos, os ingredientes mais comuns são a carne bovina, os produtos lácteos, o peixe, a carne de cordeiro, a carne de aves e o trigo (**Figura 4**). Conforme observado em outro artigo (24), é importante ter em mente que esses dados não refletem a prevalência real de alergias a ingredientes específicos na população de cães e gatos, uma vez que os animais não foram desafiados com todos os alérgenos alimentares possíveis; além disso, os protocolos de desafio utilizados não foram detalhados com clareza suficiente. Com esses dados, no entanto, o que se pode deduzir é que a maioria dos alérgenos alimentares em cães e gatos consiste principalmente em ingredientes de origem animal, e não de origem vegetal. Além disso, a probabilidade do desenvolvimento de reações adversas a alimentos aumenta com a exposição aos alimentos; portanto, é possível que os alérgenos mais comuns mudem com o tempo se a dieta habitual dos animais de companhia for adaptada para evitar os ingredientes atualmente envolvidos.

Em um estudo, foi comparada a composição de cada um dos ingredientes dos alimentos secos com e sem grãos para gatos, disponíveis nos Estados Unidos (8). Os ingredientes de origem animal mais habituais nos alimentos com grãos eram principalmente a carne de aves, seguida de peixes e ovos. Nos alimentos sem grãos (*grain-free*), os ingredientes de origem animal mais frequentes eram a carne de aves e os peixes nas mesmas proporções, seguidos de ovos (**Figura 5**). Para os ingredientes de origem vegetal, era mais provável que as dietas com grãos em sua composição tivessem arroz, linhaça, *cranberry* (oxicoco), aveia, cenoura, beterraba, ervilha, cevada e mirtilo, enquanto as dietas *grain-free* geralmente continham ervilha, *cranberry*, batata, cenoura, mirtilo, linhaça, batata-doce, tapioca/mandioca e maçã (**Figura 5**). Com base nessas informações, é pouco provável que ambos os tipos de dietas contenham alguns dos alérgenos alimentares mais comuns em gatos, incluindo carne bovina, produtos lácteos, carne de cordeiro, trigo ou milho (**Figura 5**); no entanto, é provável que contenham peixes e aves, o terceiro e o quinto ingrediente mais frequente associado à reação adversa a alimentos, respectivamente. Isso significa que o potencial alergênico de uma dieta, na verdade, não muda muito ao oferecer uma dieta *grain-free*.

**Figura 4.** Ingredientes associados à reação adversa a alimentos em gatos, de acordo com 65 relatos de ingredientes nos quais foi realizado o teste de desafio provocativo. Os relatos publicados que continham os dados de pelo menos 5 gatos foram incluídos, enquanto os dados de estudos que selecionaram uma reação adversa a um alimento específico (por exemplo, gatos com suspeita de reação a um alimento à base de frango) foram excluídos (24,25).





**Figura 5.** Distribuição dos ingredientes mais comuns de origem animal e vegetal nos alimentos secos sem grãos (*grain-free*) e com grãos para gatos, vendidos nos Estados Unidos (8). Os dados foram compilados a partir de dietas secas (42 com grãos e 35 sem grãos) para gatos. Todos os ingredientes associados à reação adversa a alimentos em gatos (exibidos na **Figura 4**) também foram incluídos. O restante dos ingredientes não é mostrado, o que representa < 30% de cada tipo de alimento (a menos que esteja incluído para comparação).

Além de preferirem um alimento *grain-free* pelo possível risco de alergias alimentares, alguns tutores optam por esse tipo de dieta para excluir especificamente o glúten. 1% da população humana mundial sofre de doença celíaca, um distúrbio imunológico multissistêmico desencadeado pela ingestão de glúten (1). Na medicina humana, foi descrita uma síndrome denominada sensibilidade não celíaca ao glúten, em que os pacientes sem doença celíaca ou alergia ao trigo relatam uma melhora nos sintomas com uma alimentação sem glúten; todavia, ainda não foi determinado se essa síndrome realmente se trata de um transtorno independente (1). Alguns tutores que seguem uma dieta sem glúten podem optar por remover esse ingrediente da dieta de seus pets para reduzir o seu próprio risco de qualquer reação. No cão, foram descritas a enteropatia sensível ao glúten no Setter irlandês (26) (embora tenha sido consideravelmente eliminada nessa raça) e a síndrome de cólicas epileptoides responsiva ao glúten no Border Terrier (27). Para os animais acometidos, pode ser útil evitar o glúten, o que não significa necessariamente um alimento sem grãos (*grain-free*). No gato, não foram descritos distúrbios relacionados especificamente com o glúten.

### ●●● Dietas *grain-free* e miocardiopatia dilatada

Há pouco tempo, foi relatado o desenvolvimento de miocardiopatia dilatada em cães que consumiam uma grande quantidade de ingredientes geralmente incluídos em dietas *grain-free* (como ervilhas, batatas, lentilhas, outras leguminosas) (28). Embora exista uma reconhecida predisposição racial à miocardiopatia canina, a FDA (do inglês *U.S. Food and Drug Administration*, órgão norte-americano que controla os alimentos e medicamentos) recebeu relatos dessa miocardiopatia em raças atípicas alimentadas com dietas *grain-free*. Em metade desses casos, observaram-se baixas concentrações séricas de taurina, e sabe-se que a deficiência desse aminoácido seja um fator predisponente à miocardiopatia dilatada. Os cães são capazes de sintetizar a taurina e normalmente não têm uma necessidade desse aminoácido na dieta; no entanto, para alguns animais ou raças, a taurina pode ser condicionalmente essencial.



"A maioria dos alérgenos alimentares em cães e gatos consiste em ingredientes de origem animal, e não de origem vegetal".

Angela Witzel Rollins

É possível que os ingredientes nessas dietas interfiram na biodisponibilidade da taurina ou de outros nutrientes que ainda não foram estudados. Nesse momento, é difícil tirar qualquer conclusão a respeito de uma associação de dietas *grain-free* com o desenvolvimento de miocardiopatia dilatada, pois o número de casos relatados representa uma parcela muito pequena de cães alimentados com esse tipo de dietas; portanto, há necessidade de mais pesquisas.

## Então, as dietas *grain-free* são boas ou ruins?

Os cães e gatos são capazes de digerir e metabolizar os carboidratos, incluindo os grãos. Como regra geral, as dietas *grain-free* não são inadequadas ou inerentemente problemáticas em ambas as espécies, embora não haja dados específicos sugestivos de que essa seja a alimentação ideal. Ainda que os alimentos secos *grain-free* para gatos possam ter um menor conteúdo de carboidratos totais em comparação aos alimentos com grãos em sua composição, nenhum tipo de alimento é completamente livre de carboidratos; além disso, as dietas *grain-free* podem não refletir o perfil de macronutrientes que os cães e gatos domésticos geralmente preferem. É importante destacar que um alimento com baixo teor de carboidratos totais deve ser inerentemente mais rico em proteínas e gorduras, o que pode ser um perfil inadequado para animais com algum problema clínico, como doença renal crônica, e àqueles que necessitam de uma redução de gordura na dieta. A simples troca da alimentação dos animais para uma dieta *grain-free* não implica uma melhora nos sinais clínicos de reação adversa a alimentos, pois é mais provável que as causas desse tipo de reação sejam ingredientes de origem animal; além disso, os alimentos secos *grain-free* comumente incluem dois dos ingredientes (peixes e aves, no caso) associados com mais frequência à reação adversa a alimentos em gatos. Em cães e gatos com reação adversa a alimentos frente a um grão específico, não foi descrita uma reatividade cruzada com o restante dos grãos; em pessoas, o risco de reatividade cruzada para os grãos é de apenas 25%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

**O importante é confirmar se um cão ou gato doméstico está bem (e, conseqüentemente, se desenvolvendo) com uma dieta *grain-free* bem formulada, embora seja prudente ter em mente o possível risco de miocardiopatia dilatada, conforme explicado anteriormente. Contudo, caso se utilize uma dieta *grain-free* na tentativa de fornecer um alimento biologicamente mais parecido ao que seus ancestrais comiam, impedir as oscilações desnecessárias da glicemia, melhorar a digestibilidade dos alimentos em geral e/ou evitar as alergias alimentares, é possível que a alimentação sem grãos, na verdade, não seja a responsável por qualquer benefício observado.**

## REFERÊNCIAS

1. Leibold B, Ludvigsson JF, Green PHR. Celiac disease and non-celiac gluten sensitivity. *Br Med J* 2015;351:h4347.
2. GfK. Natural and grain-free pet food: serious contenders. 2016. Disponível em: <http://www.gfk.com/insights/press-release/natural-and-grain-free-pet-food-serious-contenders/>. Acesso em 23 de maio de 2018.
3. American Pet Products Association, Inc. The 2017-2018 APPA National Pet Owners Survey Debut: Trusted Data for Smart Business Decisions. Disponível em: [http://americanpetproducts.org/Uploads/MemServices/GPE2017\\_NPOS\\_Seminar.pdf](http://americanpetproducts.org/Uploads/MemServices/GPE2017_NPOS_Seminar.pdf). Acesso em 23 de maio de 2018.
4. Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *Br J Nutr* 2015;113 Suppl:S40-54.
5. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behav Ecol Off J Int Soc Behav Ecol* 2013;24:293-304.
6. Plantinga EA, Bosch G, Hendriks WH. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S35-48.
7. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Miller AT, et al. Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic cat, *Felis catus*. *J Exp Biol* 2011;214:1039-1051.
8. Prantl LR, Heinze CR, Freeman LM. Comparison of carbohydrate content between grain-containing and grain-free dry cat diets and between reported and calculated carbohydrate values. *J Feline Med Surg* 2018;20:349-355.
9. National Research Council of the National Academies. Comparative digestive physiology of dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats* [Rev. ed.]. Washington, DC: National Academies Press; 2006:5-21.
10. Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature* 2013;495:360-364.
11. Reiter T, Jagoda E, Capellini TD. Dietary variation and evolution of gene copy number among dog breeds. *PLoS One* 2016;11:e0148899.
12. Montague MJ, Li G, Gandolfi B, et al. Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication. *Proc Natl Acad Sci USA* 2014;111:17230-17235.
13. Verbrugghe A, Hesta M. Cats and carbohydrates: the carnivore fantasy? *Vet Sci* 2017;4.
14. de-Oliveira LD, Carciofi AC, Oliveira MC, et al. Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *J Anim Sci* 2008;86:2237-2246.
15. Coradini M, Rand JS, Morton JM, et al. Effects of two commercially available feline diets on glucose and insulin concentrations, insulin sensitivity and energetic efficiency of weight gain. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S64-77.
16. Bennett N, Greco DS, Peterson ME, et al. Comparison of a low carbohydrate-low fiber diet and a moderate carbohydrate-high fiber diet in the management of feline diabetes mellitus. *J Feline Med Surg* 2006;8:73-84.
17. Carciofi AC, Takakura FS, de-Oliveira LD, et al. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2008;92:326-336.
18. Ho MH-K, Wong WH-S, Chang C. Clinical spectrum of food allergies: a comprehensive review. *Clin Rev Allergy Immunol* 2014;46:225-240.
19. Jeffers JG, Meyer EK, Sosis EJ. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *J Am Vet Med Assoc* 1996;209:608-611.
20. Maina E, Cox E. A double-blind, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy, quality of life and safety of food allergen-specific sublingual immunotherapy in client owned dogs with adverse food reactions: a small pilot study. *Vet Dermatol* 2016;27:361-e91.
21. Tarpatki N, Nagy T. The occurrence and the features of food allergy in Hungarian dogs (Poster Abstract). *Vet Dermatol* 2012;23:55.
22. Ishida R, Masuda K, Kurata K, et al. Lymphocyte blastogenic responses to inciting food allergens in dogs with food hypersensitivity. *J Vet Intern Med* 2004;18:25-30.
23. Carlotti DN, Remy I, Prost C. Food allergy in dogs and cats; a review and report of 43 cases. *Vet Dermatol* 1:55-62.
24. Mueller RS, Olivry T, Prélard P. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): Common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Vet Res* 2016;12:9.
25. Verlinden A, Hesta M, Millet S, et al. Food allergy in dogs and cats: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006;46:259-273.
26. Batt RM, Carter MW, McLean L. Morphological and biochemical studies of a naturally occurring enteropathy in the Irish Setter dog: a comparison with coeliac disease in man. *Res Vet Sci* 1984;37:339-346.
27. Lowrie M, Garden OA, Hadjivassiliou M, et al. The clinical and serological effect of a gluten-free diet in Border Terriers with epileptoid cramping syndrome. *J Vet Intern Med* 2015;29:1564-1568.
28. [www.fda.gov/animalveterinary/newsevents/cvmupdates/ucm613305.htm](http://www.fda.gov/animalveterinary/newsevents/cvmupdates/ucm613305.htm)

# QUANDO OS ALIMENTOS ÚMIDOS SÃO INDICADOS?

## Jess L. P. Benson,

DVM (Médica-Veterinária), Virginia Maryland College of Veterinary Medicine, Blacksburg, Virginia, Estados Unidos

A Dra. Benson se formou em medicina veterinária pela Virginia Maryland College of Veterinary Medicine (VMCVM, Faculdade de Medicina Veterinária em Maryland, Virgínia) em 2018. Sua principal área de interesse é a nutrição de todas as espécies de animais e, atualmente, ela está fazendo um estágio no Carolina Equine Hospital (Hospital-Veterinário de Equinos), na Carolina do Norte.



## Megan L. Shepherd,

DVM (Médica-Veterinária), PhD, Dipl. ACVN, Virginia Maryland College of Veterinary Medicine, Blacksburg, Virginia, Estados Unidos

A Dra. Shepherd se formou em medicina veterinária pela Virginia Maryland College of Veterinary Medicine (VMCVM, Faculdade de Medicina Veterinária em Maryland, Virgínia) em 2006 e, depois de trabalhar por dois anos em uma clínica de equinos, retornou à VMCVM, onde obteve seu doutorado em 2012 e fez residência em Nutrição Comparada em 2013. Atualmente, ela é Professora Assistente Clínica na VMCVM, onde dirige o Serviço de Nutrição e leciona aulas sobre o tema.

## PONTOS-CHAVE

Em determinadas circunstâncias, os alimentos úmidos para pets podem oferecer algumas vantagens sobre alimentos semiúmidos e secos.

1

Considere o fornecimento de alimentos úmidos depois de avaliar a saúde e o histórico alimentar do pet, bem como as condições financeiras do tutor. Sempre escolha alimentos de uma marca reconhecida.

2

Nos últimos anos, as dietas semiúmidas e secas têm ganhado popularidade; no entanto, os alimentos úmidos para pets possuem algumas características únicas que pressupõem uma clara vantagem em certos casos. Megan Shepherd e Jess Benson nos apresentam brevemente alguns fatos interessantes sobre os alimentos úmidos e explicam por que esse tipo de dieta pode ser a alimentação de escolha para alguns cães e gatos.

### ●○○ Introdução

A maioria dos cães e gatos consome as pet foods disponíveis no mercado. É raro que a base alimentar (ou seja, a alimentação principal) de um pet seja um alimento comercial úmido (1); entretanto, parece que os gatos consomem mais alimentos úmidos que os cães (2). Os tutores frequentemente buscam orientação veterinária sobre o melhor alimento para oferecer ao seu pet. Por essa e outras razões, este breve artigo revisa alguns dos pontos mais importantes a respeito dos alimentos úmidos.

### ●●○ Alguns dados importantes

Os alimentos úmidos (em geral, enlatados) contêm 60-80% de umidade, o que contrasta com o teor de umidade dos alimentos semiúmidos, que gira em torno de 25-35%, e dos alimentos secos, que é por volta de 10% (3). Os alimentos úmidos incluem ingredientes gelificantes, como fibras solúveis (4), amido, glúten de trigo e plasma animal seco por aspersão ou atomização (5). Tais ingredientes permitem obter a textura desejada. Não parece que os agentes gelificantes afetem a digestibilidade dos macronutrientes (5,6). Contudo, é possível que a biodisponibilidade de alguns micronutrientes, como selênio (7), sódio e potássio (8), seja reduzida por esses agentes (5). Além disso, como a tiamina é um nutriente essencial termolábil, alguns alimentos úmidos tipo patê e outros alimentos úmidos produzidos por algumas empresas de petfoods de pequeno porte podem ser deficientes nesse nutriente (9). Por outro lado, com os alimentos úmidos, observa-se uma maior excreção de taurina nos sais biliares, com consequente degradação microbiana desse aminoácido; por essa razão, esse tipo de alimento deve ter um maior teor de taurina (10).

### ●●● Quais são as vantagens dos alimentos úmidos?

Com frequência, há relatos de que os alimentos úmidos têm uma palatabilidade mais alta que os alimentos secos (11,12). Isso pode ser atribuído, em parte, ao fato de que os alimentos úmidos normalmente apresentam um nível maior de proteínas, em comparação ao dos alimentos secos (13), o que, em particular, é mais palatável para os gatos (14). Além disso, os alimentos úmidos costumam ser mais ricos em gorduras, o que aumenta ainda mais a palatabilidade (Figura 1).

**Figura 1.** Os alimentos úmidos podem oferecer certas vantagens sobre os alimentos secos ou semiúmidos e ser mais palatáveis, pois costumam ter um aroma mais acentuado e estão disponíveis em uma variedade de texturas.



© Shutterstock



**Figura 2.** Os alimentos úmidos são claramente indicados em pacientes com qualquer doença do trato urinário, em que é necessária a diluição da urina.

Os alimentos úmidos também podem ter um aroma mais marcante e estão disponíveis em diferentes formas (texturas), como patês ou pedaços ao molho (15). Enquanto alguns pets preferem alimentos úmidos, outros demonstram uma preferência acentuada por alimentos secos e não úmidos (16).

O alto teor de umidade dos alimentos úmidos pode reduzir não só o total de calorias ingeridas em cada refeição (17), mas também o risco de obesidade em gatos (18). Contudo, os cães e gatos também podem alcançar uma perda de peso satisfatória quando submetidos a alimentos secos com maior teor de fibras insolúveis. Em função do custo (preço por caloria) e da natureza perecível dos alimentos úmidos, a incidência de alimentação excessiva ("superalimentação") pode ser menor do que com os alimentos secos. Todavia, os alimentos úmidos têm um maior teor de gordura do que os alimentos secos e, conseqüentemente, um conteúdo mais alto de calorias com base na matéria seca.

Os alimentos úmidos permitem aumentar a quantidade diária total de água ingerida (19,20), ainda que o animal beba menos água (21). A indicação mais forte para o uso de alimentos úmidos é o paciente com qualquer distúrbio urinário, em que a diluição da urina é necessária (**Figura 2**). O fornecimento de dietas úmidas também pode ser indicado para o manejo de cistite idiopática felina (22). A densidade urinária e a supersaturação relativa da urina para oxalato de cálcio são reduzidas quando os gatos (19) e as raças caninas predispostas a esse tipo de urolitíase (20) recebem uma dieta com teor de umidade equivalente a 73%, em comparação a

uma dieta com 7% de umidade. Os alimentos secos podem ser um dos inúmeros fatores de risco relacionados com a alimentação para urolitíase por oxalato de cálcio em cães (23).

Os alimentos úmidos geralmente contêm menos carboidratos digeríveis, o que pode ser uma boa opção aos pacientes com diabetes. Além disso, dada a natureza perecível dos alimentos úmidos, o tutor estimula o consumo a cada refeição (ao contrário da alimentação *ad libitum* [ou seja, à vontade]), o que provavelmente é ideal e desejável no paciente diabético. Graças à sua textura mais macia, os alimentos úmidos também podem ser úteis em pacientes com dores ou lesões na boca. Por outro lado, os alimentos úmidos não ajudam na prevenção de doenças periodontais em virtude da falta de estimulação gengival (o que, no caso, é conferida por alimentos secos especificamente elaborados para isso e/ou pela escovação dentária).



## REFERÊNCIAS

1. Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, *et al.* Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc* 2008;232(5):687-694.
2. Vandendriessche VL, Picavet P, Hesta M. First detailed nutritional survey in a referral companion animal population. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101Suppl 1:4-14.
3. Zicker SC. Evaluating pet foods: How confident are you when you recommend a commercial pet food? *Top Companion Anim Med* 2008;23(3):121-126.
4. Farcas AK, Larsen JA, Fascetti AJ. Evaluation of fiber concentration in dry and canned commercial diets formulated for adult maintenance or all life stages of dogs by use of crude fiber and total dietary fiber methods. *J Am Vet Med Assoc* 2013;242(7):936-940.
5. Rodríguez C, Saborido N, Ródenas J, *et al.* Effects of spray-dried animal plasma on food intake and apparent nutrient digestibility by cats when added to a wet pet food recipe. *Anim Feed Sci Technol* 2016;216:243-250.
6. Karr-Lilienthal LK, Merchen NR, Grieshop CM, *et al.* Selected gelling agents in canned dog food affect nutrient digestibilities and fecal characteristics of ileal cannulated dogs. *J Nutr* 2002;132(6 Suppl 2):1714S-1716S.
7. van Zelst M, Hesta M, Alexander LG, *et al.* *In vitro* selenium accessibility in pet foods is affected by diet composition and type. *Br J Nutr* 2015;113(12):1888-1894.
8. Meyer H, Zentek J, Habernoll H, *et al.* Digestibility and compatibility of mixed diets and faecal consistency in different breeds of dog. *Zentralbl Veterinarmed A* 1999;46(3):155-165.
9. Markovich JE, Freeman LM, Heinze CR. Analysis of thiamine concentrations in commercial canned foods formulated for cats. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244(2):175-179.
10. Anantharaman-Barr G, Ballèvre O, Gicquello P, *et al.* Fecal bile acid excretion and taurine status in cats fed canned and dry diets. *J Nutr*. 1994;124(12 Suppl):2546S-2551S.
11. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, *et al.* Consistent proportional macronutrient intake selected by adult domestic cats (*Felis catus*) despite variations in macronutrient and moisture content of foods offered. *J Comp Physiol B*. 2013;183(4):525-536.
12. Zaghini G, Biagi G. Nutritional peculiarities and diet palatability in the cat. *Vet Res Commun* 2005;29 Suppl 2:39-44.
13. Dobenecker B, Braun U. Creatine and creatinine contents in different diet types for dogs - effects of source and processing. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2015;99(6):1017-1024.
14. Salaun F, Blanchard G, Le Paih L, *et al.* Impact of macronutrient composition and palatability in wet diets on food selection in cats. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2017;101(2):320-328.
15. Koppel K. Sensory analysis of pet foods. *J Sci Food Agric* 2014;94(11):2148-2153.
16. Delaney SJ. Management of anorexia in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36(6):1243-1249.
17. Linder DE, Parker VJ. Dietary aspects of weight management in cats and dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2016;46(5):869-882.
18. Rowe E, Browne W, Casey R, *et al.* Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: dry diet and indoor lifestyle. *Prev Vet Med* 2015;121(3-4):273-281.
19. Buckley CMF, Hawthorne A, Colyer A, *et al.* Effect of dietary water intake on urinary output, specific gravity and relative supersaturation for calcium oxalate and struvite in the cat. *Br J Nutr* 2011;106 Suppl 1:S128-130.
20. Stevenson AE, Hynds WK, Markwell PJ. The relative effects of supplemental dietary calcium and oxalate on urine composition and calcium oxalate relative supersaturation in healthy adult dogs. *Res Vet Sci* 2003;75(1):33-41.
21. Thomas DG, Post M, Bosch G. The effect of changing the moisture levels of dry extruded and wet canned diets on physical activity in cats. *J Nutr Sci* 2017;6:e9.
22. Forrester S, Roudebush P. Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007;37(3):533-558.
23. Lulich JP, Osborne CA, Thumchai R, *et al.* Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths; identifying risk factors. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1999;29(1):113-122, xi.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem muitos fatores a serem considerados ao selecionar uma dieta adequada para um pet. Em alguns casos, os alimentos úmidos podem ser úteis. No entanto, os alimentos úmidos são mais caros (preço por caloria) e mais perecíveis que os alimentos secos. Portanto, a saúde e o histórico alimentar do pet, bem como as condições financeiras do tutor ou responsável, devem ser levados em conta na seleção de uma dieta. Independentemente da dieta recomendada, é importante que o médico-veterinário transmita ao tutor a importância de adquirir alimentos de uma marca reconhecida, produzidos por cientistas especializados em nutrição animal, ciência e engenharia de alimentos, a fim de garantir produtos nutritivos e seguros.

# SAÚDE É ÚNICA PARA CADA GATO

Os alimentos da linha **ROYAL CANIN® Feline Health Nutrition** possuem fórmulas feitas para suprir as necessidades específicas de cada gato, conforme sua idade, características e estilo de vida.



A linha Sterilised agora é a linha **Castrados**. A linha Kitten agora é a linha **Filhotes**.



## PRATICIDADE NA HORA DA PRESCRIÇÃO PARA SEUS PACIENTES

**Com o APP NUTRIVET fica  
mais fácil prescrever o  
alimento ideal!**



Tenha a recomendação e cálculo exato de alimento de acordo com o quadro específico do animal, incluindo a recomendação da associação de alimento seco + úmido de forma personalizada.

**Acesse o PORTAL VET para utilizar a ferramenta**

**PORTAL VET**  
portalvet.royalcanin.com.br