

Digest

VOLUME 13
O FUTURO DA
NUTRIÇÃO

**Avanços na Pesquisa em
Saúde Animal: O papel dos
Modelos *In Vitro* e Organoides**

Mariana Costa
PhD
Laurent Ferrier
PhD

**Pesquisa e Aplicações
Multiômicas em Animais de
Estimação**

Johnny Li
PhD

**Ferramentas Digitais para
Otimização de Protocolos
Integrados de Manejo de
Peso em Cães e Gatos**

Jenessa Winston
DVM, PhD, DACVIM



Avanços na pesquisa de saúde de animais de estimação: O papel de modelos *in vitro* e organoides

Mariana Costa, PhD, e Laurent Ferrier, PhD
Nestlé Research, Lausanne, Suíça

Nos últimos anos, a pesquisa em saúde de animais de estimação passou por uma profunda mudança. Os modelos tradicionais de pesquisa – que já foram a espinha dorsal da ciência veterinária – não são mais suficientes para abordar a complexidade biológica e as considerações éticas do estudo das condições de saúde e doença em animais de companhia. À medida que as questões de pesquisa se tornam mais complexas e mecanicistas, o mesmo deve ocorrer com os modelos utilizados para investigá-las. Entre as inovações emergentes, os sistemas *in vitro*, como os organoides, estão rapidamente se tornando ferramentas essenciais para entender fisiologia, doenças, nutrição e resposta terapêutica em cães e gatos.

O que são organoides? Uma nova fronteira na modelagem da saúde dos animais de estimação

Historicamente, a ciência veterinária dependia fortemente de linhagens celulares e estudos com animais vivos. Embora fundamentais, esses modelos podem não reproduzir totalmente as complexidades estruturais e funcionais dos tecidos *in vivo*, e os estudos em animais vêm com limitações éticas, logísticas e de reprodutibilidade.

Os organoides – estruturas tridimensionais e auto-organizadas derivadas de células-tronco – abordam muitas dessas limitações. Desenvolvidos no início dos anos 2000, após a descoberta de células-tronco intestinais adultas, os organoides introduziram uma abordagem transformadora para recriar versões miniaturizadas de órgãos em laboratório.¹ Quando fornecidas condições adequadas, como fatores de crescimento apropriados e uma matriz tridimensional de suporte, as células-tronco se diferenciam e se organizam em estruturas que reproduzem de forma fiel a arquitetura e as funções essenciais dos tecidos reais. Sua composição multicelular e organização espacial os tornam muito mais fisiologicamente relevantes do que monocamadas planas.

Para apoiar necessidades específicas de pesquisa, os sistemas derivados de organoides também podem ser adaptados em monocamadas 2D, fornecendo acesso direto às superfícies epiteliais para estudos mecanísticos, como transporte de nutrientes, avaliação de permeabilidade e respostas inflamatórias.² Esse formato flexível permite exposições apicais e basolaterais controladas, permitindo investigações precisas sobre a função de barreira e interações bioativas-teciduals.

Nota Importante

- Os organoides são tecidos 3D multicelulares e auto-organizados que imitam melhor a estrutura e a função dos órgãos do que as culturas celulares convencionais.
- Os organoides veterinários podem frequentemente ser gerados a partir de amostras obtidas por indicação clínica, o que favorece uma origem ética e está alinhado aos princípios dos 3Rs na pesquisa com animais (Substituir, Reduzir e Refinar do inglês Replace, Reduce, Refine).
- Esses modelos podem acelerar a pesquisa de nutrição e saúde, permitindo testes controlados de eficácia, segurança e mecanismos em tecidos específicos de espécies.

Inicialmente impulsionado pelo desenvolvimento de organoides intestinais para cães e gatos, o campo está agora em rápida expansão.³ Organoides de outros tecidos estão começando a surgir, ampliando sua aplicabilidade na pesquisa veterinária.⁴ A tecnologia também é amplamente utilizada na agricultura, onde organoides de espécies pecuárias – incluindo bovinos, suínos, ovinos e aves – permitem o estudo da absorção de nutrientes e interações hospedeiro-patógeno, reduzindo a dependência de pesquisas com animais vivos.⁵

A auto-organização inerente e a arquitetura 3D dos organoides fornecem um ambiente biologicamente relevante para examinar funções específicas do tecido e processos biológicos complexos. Isso os torna particularmente valiosos para estudos que, de outra forma, seriam difíceis, invasivos ou eticamente desafiadores para conduzir em animais.

Uma nova era em estratégia preventiva veterinária e pesquisa em nutrição animal

Os organoides estão remodelando a pesquisa em nutrição de pets e desenvolvimento terapêutico, permitindo estudos controlados e de alta resolução de como bioativos e dietas influenciam a saúde. Especificamente, os organoides intestinais caninos – um



dos primeiros modelos veterinários – oferecem uma plataforma poderosa para examinar a absorção de nutrientes, respostas digestivas, interações do microbioma e função de barreira intestinal (**Figura 1**).⁶

Esses modelos celulares permitem uma avaliação precoce da segurança, eficácia e mecanismo de ação do ingrediente, ajudando a refinar o desenvolvimento do produto antes de passar para estudos clínicos. Eles também apoiam investigações sobre probióticos, prebióticos e ingredientes funcionais, embasando, em mecanismos de ação, a validação das alegações nutricionais. Esses insights tornam-se cada vez mais valiosos à medida que os mercados de alimentos e suplementos para pets crescem e a demanda por validação científica robusta aumenta.

Além da nutrição, os organoides mostram-se promissores no estudo de doenças complexas, como a enteropatia crônica canina. Os modelos organoides podem fornecer insights valiosos sobre compostos de interesse em avaliação no início do processo de desenvolvimento e reduzir significativamente a necessidade de testes em animais. Isso se alinha com as expectativas das autoridades regulatórias em evolução e com o movimento mais amplo para reduzir o uso de animais em pesquisa, conforme descrito pelos Princípios 3Rs para Pesquisa Animal (Substituir, Reduzir e Refinar, do inglês Replace, Reduce, Refine). À medida que as coleções de organoides se expandem para tecidos adicionais, o potencial para investigar uma gama mais ampla de condições prevalentes continuará a crescer.

Impulso colaborativo e direções futuras

O avanço da tecnologia organoide na ciência veterinária depende de fortes colaborações entre academia, autoridades regulatórias, clínicas veterinárias e indústria. Além de fornecer acesso a células-tronco relevantes, essas parcerias garantem que os modelos reflitam fielmente fenótipos clínicos, permitam o desenvolvimento de protocolos padronizados e apoiem a geração de conjuntos de dados de alta qualidade. A integração da expertise de empresas de biotecnologia e especialistas no assunto acelerará a adoção e ajudará a superar desafios como restrições de propriedade intelectual, aceitação e harmonização de modelos.

Figura 1. Pipeline de geração de organoides. As células-tronco derivadas de tecidos de humanos ou animais de companhia e de criação podem ser expandidas e diferenciadas em organoides, como organoides intestinais, que servem como modelos *in vitro* para nutrição e descoberta de ingredientes. A ilustração mostra um organoide intestinal derivado de células-tronco humanas com um lúmen definido, polarização apical interna-basal apropriada e vários tipos de células diferenciadas, incluindo enterócitos e células calciformes produtoras de mucina (magenta). Isso ilustra as principais funções intestinais - atividade de absorção, secreção e barreira (amarelo) - fornecer um modelo poderoso para estudar como os ingredientes nutricionais interagem com o intestino. (Crédito da imagem: Nestlé Research Lausanne; ilustração parcialmente criada usando BioRender (<https://biorender.com>))

Conclusão

As tecnologias organoides estão evoluindo rapidamente de ferramentas experimentais promissoras para componentes valiosos da pesquisa biomédica contemporânea. Em ciência veterinária, eles fornecem cada vez mais modelos fisiologicamente relevantes, de origem ética e específicos para espécies que possibilitam uma compreensão mais aprofundada dos mecanismos envolvidos, aumentam a robustez das previsões pré-clínicas e contribuem para a redução da dependência de estudos exploratórios com animais. À medida que o campo amadurece, os modelos organoides estão prontos para desempenhar um papel em expansão na próxima geração de inovações em nutrição e saúde de pets, oferecendo uma plataforma promissora para o desenvolvimento de soluções mais precisas e baseadas em ciência. Juntos, esses desenvolvimentos posicionam os modelos organoides como contribuintes emergentes para o progresso futuro na saúde de animais de companhia.

Referências

- Clevers, H. (2016). Modeling development and disease with organoids. *Cell*, 165(7), 1586-1597. doi: 10.1016/j.cell.2016.05.082
- Roodsant, T., Navis, M., Aknouch, I., et al. (2020). A human 2D primary organoid-derived epithelial monolayer model to study host-pathogen interaction in the small intestine. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10, 272. doi: 10.3389/fcimb.2020.00272
- Chandra, L., Borcharding, D. C., Kingsbury, D., et al. (2019). Derivation of adult canine intestinal organoids for translational research in gastroenterology. *BMC Biology*, 17(1), 33. doi: 10.1186/s12915-019-0652-6
- Elbadawy, M., Fujisaka, K., Yamamoto, H., et al. (2022). Establishment of an experimental model of normal dog bladder organoid using a three-dimensional culture method. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 151, 113105. doi: 10.1016/j.biopha.2022.113105
- Kawasaki, M., Dykstra, G. D., McConnel, C. S., et al. (2023). Adult bovine-derived small and large intestinal organoids: *In vitro* development and maintenance. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, 2023, 3095002. doi: 10.1155/2023/3095002
- Verduijn, K., de Rooster, H., Meyer, E., & Steenbrugge, J. (2025). Canine organoids: State-of-the-art, translation potential for human medicine and plea for standardization. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1562004. doi: 10.3389/fvets.2025.1562004

Pesquisa multiômica e aplicações em pets

Johnny Li, PhD

Nestlé Research Hub, St. Louis, Missouri, EUA

Do dogma central à ômica

Em 1957, Francis Crick apresentou o dogma central da vida, que afirma que a informação genética flui das três macromoléculas: DNA para RNA para proteína.¹ Instruções genéticas codificadas em sequências de DNA genômico são transcritas em RNA mensageiro (mRNA) e subsequentemente traduzidas em proteínas funcionais que ditam traços e realizam tarefas celulares. Em 2005, o Dr. Schreiber foi o primeiro a propor que pequenas moléculas, ou metabólitos, fossem incluídas no dogma central como reguladores centrais que controlam todas as etapas, do DNA às características fenotípicas (Figura 1).²

A pesquisa clínica avançou significativamente nossa compreensão da anatomia, fisiologia e como a doença interrompe os processos fisiológicos normais em animais de companhia. A pesquisa em nível molecular complementa as observações clínicas e lança luz sobre as complexas interações moleculares que regem os estados de saúde e doença. Os avanços nas tecnologias "ômicas" revolucionaram a pesquisa com animais de companhia, fornecendo insights holísticos dos sistemas biológicos em uma escala anteriormente impossível. Ao integrar dados de múltiplas camadas ômicas, a pesquisa multiômica fornece aos cientistas as percepções para informar a compreensão das doenças que ajudam os médicos a tratar essas doenças.

Atualmente, algumas das técnicas ômicas comumente usadas incluem genômica, transcriptômica, proteômica e metabolômica. A genômica é o estudo do DNA, incluindo as regiões codificadoras e não codificadoras em um organismo. A transcriptômica é o estudo do transcriptoma, que representa um retrato momentâneo do conjunto total de transcritos de RNA em uma célula, bem como de sua quantidade em uma determinada condição fisiológica ou estágio.

Desde a primeira publicação do transcriptoma humano parcial, utilizando marcadores de sequência expressa (do inglês expressed sequence tags ou ESTs) em 1991, essa área evoluiu por meio de diversas técnicas, desde microarranjos baseados em hibridização até o sequenciamento total de RNA (RNA-seq) e o sequenciamento de RNA em célula única (scRNA-seq). A proteômica refere-se ao estudo em larga escala de proteínas e suas quantidades dentro de uma célula, tecido ou organismo. Embora o genoma felino ou canino tenha cerca de 20.000 genes codificadores de proteínas, seu complemento de proteínas, o proteoma, abrange mais de um milhão de formas diferentes. A metabolômica, que estuda metabólitos de moléculas pequenas, incluindo aminoácidos, lipídios e açúcares, é a camada ômica

Nota Importante

- O dogma central da vida afirma que a informação genética flui do DNA para o RNA para a proteína. Pequenas moléculas ou metabólitos foram posteriormente incluídos como reguladores centrais.
- Algumas das técnicas ômicas comumente usadas atualmente são genômica, transcriptômica, proteômica e metabolômica. Ao integrar múltiplas camadas ômicas, a multiômica oferece insights holísticos dos sistemas biológicos.
- Um estudo multiômico revelou inúmeras alterações metabólicas em cães com Doença Mixomatosa da Valva Mitral (DMVM). Um estudo de intervenção dietética demonstrou que uma mistura de nutrientes projetada para abordar essas alterações forneceu benefícios cardíacos para pacientes caninos com DMVM.

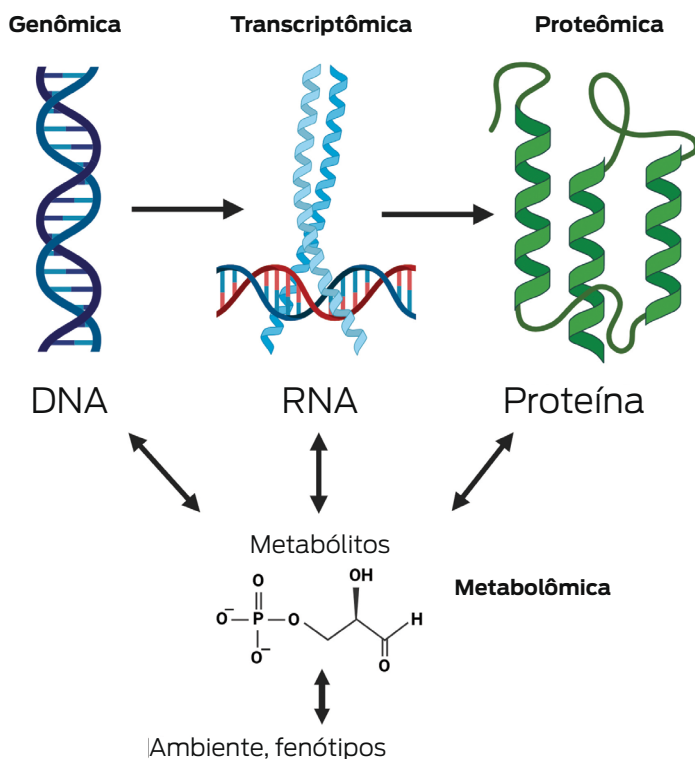
mais próxima do fenótipo, conectando as informações genéticas ao meio ambiente.

Pesquisa multiômica em doenças cardíacas caninas

Um estudo multiômico em cães empregou duas técnicas ômicas, metabolômica sérica e transcriptômica de RNA-seq do tecido cardíaco, para comparar cães saudáveis (controle) e aqueles com DMVM.³ Amostras de soro de DMVM e cães de controle de idade e sexo pareados foram submetidos à análise metabolômica, e os tecidos da válvula mitral e da parede livre ventricular esquerda foram submetidos à análise transcriptômica de RNA-seq.³ A integração dos dados multiômicos revelou que o coração aumentou sua dependência da glicólise anaeróbica como fonte de energia, no contexto de uma capacidade reduzida de oxidação de ácidos graxos de cadeia longa, e que marcadores de estresse oxidativo e inflamação estavam aumentados em resposta à DMVM.

Em condições fisiológicas normais, aproximadamente 70–90%

Figura 1. O dogma central da biologia molecular e ômica. Modificado de Schreiber.² Criado em BioRender.com.



do ATP gerado no coração de mamíferos adultos resulta da oxidação de ácidos graxos.⁴ Como o coração falhando é como um motor sem combustível, uma mistura de nutrientes foi projetada para lidar com déficits de energia e fornecer nutrientes direcionados para apoiar a função cardíaca.⁵ Especificamente, os ácidos graxos de cadeia média, produtos da hidrólise dos triglicerídeos de cadeia média (TCMs), representam uma potencial fonte alternativa de energia. Os TCMs são prontamente digeridos e absorvidos, e os ácidos graxos de cadeia média resultantes conseguem atravessar a membrana mitocondrial sem necessidade de carnitina e são rapidamente oxidados. A carnitina ou seus precursores, combinados com antioxidantes, podem reduzir a produção de radicais livres e neutralizar aqueles que são gerados. A taurina, um nutriente necessário para a função cardíaca normal, também serve como antioxidante. A vitamina E, há muito conhecida como antioxidante celular, também possui propriedades anti-inflamatórias. Por fim, o magnésio é um mineral essencial para a função cardíaca normal e proporciona uma ação antiarrítmica. Também ajuda a reduzir a hipertensão e fornece efeitos antioxidantes e anti-hiperlipidêmicos.⁶

Um estudo controlado randomizado cego foi conduzido para avaliar o impacto clínico da mistura de nutrientes em cães com DMVM em estágio inicial.⁵ A suplementação da mistura de nutrientes ajudou a melhorar os marcadores cardíacos nesses cães. Além disso, a análise metabolômica usando as amostras

de soro do estudo de intervenção dietética sugeriu que a mistura de nutrientes melhorou os marcadores de energia, estresse oxidativo e inflamação em cães com DMVM.⁷

Perspectivas futuras

A aplicação bem-sucedida de abordagens multiômicas na DMVM canina permitiu que os pesquisadores aplicassem essas ferramentas poderosas em outras áreas da saúde, incluindo a doença renal crônica felina.^{8,9} Esses esforços de pesquisa impulsionarão avanços significativos em medicina veterinária em um futuro próximo.

Referências

1. Crick, F. H. (1958). On protein synthesis. *Symposia of the Society for Experimental Biology*, 12, 138-163.
2. Schreiber, S. L. (2005). Small molecules: The missing link in the central dogma. *Nature Chemical Biology*, 1(2), 64-66. doi: 10.1038/nchembio0705-64
3. Li, Q., Freeman, L. M., Rush, J. E., et al. (2015). Veterinary medicine and multi-omics research for future nutrition targets: Metabolomics and transcriptomics of the common degenerative mitral valve disease in dogs. *OMICS*, 19(8), 461-470. doi: 10.1089/omi.2015.0057
4. Doenst, T., Nguyen, T. D., & Abel, D. (2013). Cardiac metabolism in heart failure: Implications beyond ATP production. *Circulation Research*, 113(6), 709-724. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.113.300376
5. Li, Q., Heaney, A., Langenfeld-McCoy, n., et al. (2019). Dietary intervention reduces left atrial enlargement in dogs with early preclinical myxomatous mitral valve disease: A blinded randomized controlled study in 36 dogs. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 425. doi: 10.1186/s12917-019-2169-1
6. Laflamme, D. P. (2022). Key nutrients important in the management of canine myxomatous mitral valve disease and heart failure. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260(S3), S61-S70. doi: 10.2460/javma.22.07.0319
7. Li, Q., Laflamme, D. P., & Bauer, J. E. (2020). Serum untargeted metabolomic changes in response to diet intervention in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease. *PLoS One*, 15(6), e0234404. doi: 10.1371/journal.pone.0234404
8. Li, Q., Cominetti, O., Holzwarth, J. A., et al. (2025). Integrated multi-omics analysis of renal metabolism in domestic cats with spontaneous chronic kidney disease. *Communications Biology*, 8(1), 1794. doi: 10.1038/s42003-025-09164-8
9. Li, Q., Holzwarth, J. A., Smith, B., et al. (2024). Impaired renal transporter gene expression and uremic toxin excretion as aging hallmarks in cats with naturally occurring chronic kidney disease. *Aging*, 16(22), 13588-13607. doi: 10.18632/aging.206176

Ferramentas Digitais para Otimização de Protocolos Integrados de Manejo de Peso em Cães e Gatos

Jenessa A. Winston, DVM, PhD, DACVIM (Medicina Interna para Pequenos Animais)
Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Ohio, Ohio, EUA

Introdução

A obesidade é uma epidemia generalizada em animais de companhia e surge do balanço energético positivo crônico que leva à expansão do tecido adiposo e deposição de gordura em outros órgãos, criando um ambiente "obesogênico" marcado por desregulação metabólica, hormonal e inflamatória.¹ Esses distúrbios fisiológicos contribuem para a mobilidade prejudicada, múltiplas comorbidades, redução da qualidade de vida e redução da saúde.¹ Embora a obesidade seja evitável, ela continua sendo o distúrbio nutricional mais comum em cães e gatos e está associada a consequências significativas para a saúde. Estudos de longo prazo mostram que mesmo cães moderadamente com sobrepeso apresentam morbidade precoce e menor tempo de vida útil, e reduções semelhantes na longevidade foram relatadas em gatos obesos.^{2,3}

O tratamento tradicional da obesidade concentra-se em dois princípios principais: Restrição calórica ("comer menos") e modificação da atividade ("exercitar mais"). Apesar dessas recomendações, a prevalência da obesidade continua a aumentar. A adesão dos responsáveis pelos pets tem se destacado como um dos principais obstáculos para o sucesso dos programas de perda de peso. Portanto, aumentar o engajamento e a adesão desses responsáveis é fundamental para melhorar os desfechos da obesidade em animais de companhia.

Os estudos clínicos em humanos demonstram que as intervenções de perda de peso aprimoradas pela tecnologia podem melhorar significativamente o engajamento dos participantes em comparação com os programas tradicionais.⁵ Da mesma forma, incorporar dispositivos inteligentes, como coleiras de monitoramento de atividade, alimentadores automáticos e caixas de areia com balança digital integrada, em programas de perda de peso de pets pode ajudar a superar barreiras para a conformidade do responsável pelo animal. Esses dispositivos oferecem dados objetivos, automatizam tarefas rotineiras e reduzem a necessidade de visitas veterinárias frequentes. As seções a seguir destacam dispositivos inteligentes que foram utilizados com sucesso em programas de perda de peso caninos e felinos

Dispositivos inteligentes usados em programas bem-sucedidos de perda de peso em cães

Apenas um número limitado de estudos avaliou dispositivos inteligentes dentro de programas estruturados de perda de peso para cães. Monitores de atividade são cada vez mais usados para avaliar padrões de atividade canina. Esses monitores são fixados à coleira

Nota Importante

- A adesão dos responsáveis permanece como a principal barreira para o sucesso do emagrecimento em pets.
- Programas de perda de peso com suporte tecnológico (incluindo coleiras de monitoramento de atividade, alimentadores automáticos e caixas de areia inteligentes com balança integrada) podem ajudar a melhorar os resultados em pets obesos.

do cão, registram a atividade diária e estimam o gasto calórico com base nos dados demográficos fornecidos pelo responsável pelo pet. Pelo menos um desses dispositivos foi validado para rastreamento de atividade física, com forte correlação entre as medições de atividade e a contagem de passos caninos. No entanto, sua precisão para estimar o gasto de energia permanece pouco confiável.⁶

Nosso grupo de pesquisa investigou a utilidade de um desses monitores de atividade em cães obesos inscritos no estudo Canine SLIM financiado pela AKC Canine Health Foundation de 24 semanas⁷, que avaliou os efeitos dos transplantes de microbiota fecal durante um programa estruturado de perda de peso. Ao longo do estudo, os participantes usaram os monitores de atividade, gerando um conjunto de dados abrangente da atividade diária. Examinamos a relação entre a atividade registrada, os escores do Liverpool Osteoarthritis in Dogs (LOAD) e os escores de qualidade de vida (QV). Nós hipotetizamos que, à medida que os cães perdiam peso, os níveis de atividade aumentariam e a mobilidade percebida pelo responsável pelo animal e a QV melhorariam.

Os responsáveis pelos animais responderam aos questionários LOAD a cada três semanas e pesquisas de QV a cada 12 semanas, enquanto a atividade diária foi monitorada com o dispositivo. À medida que os cães perderam peso, melhorias significativas foram observadas na dimensão física da QV desde a avaliação inicial até a semana 24 e nas pontuações do LOAD entre as semanas 12 e 24. Apesar dessas melhorias na mobilidade e bem-estar, nenhuma alteração significativa foi encontrada na atividade semanal relatada. Esses achados sugerem que, embora a perda de peso melhore a mobilidade e a qualidade de vida, as alterações na atividade diária podem ser

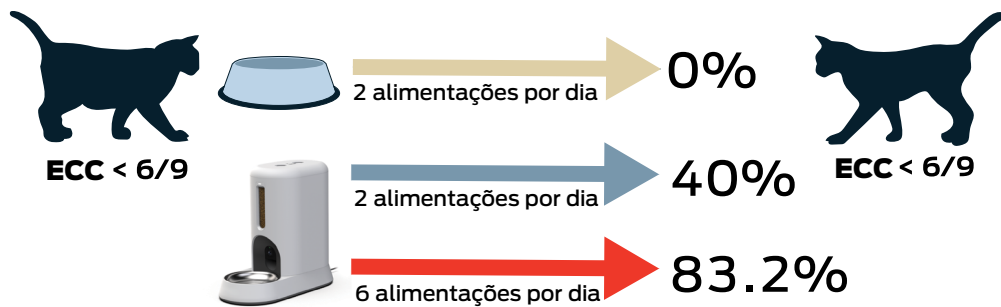


Figura 1. Ilustração dos resultados de Witzel-Rollins et al. (2022).⁸ Gatos com sobrepeso ou obesos em um plano de redução de peso foram alimentados duas vezes ao dia usando um comedouros regular ou alimentados duas ou seis vezes ao dia usando um alimentador automático. Os gatos alimentados com refeições menores e mais frequentes com o alimentador automático foram significativamente mais propensos a atingir uma condição corporal ideal.

capturadas com menos facilidade por monitores de atividade. No entanto, o dispositivo forneceu uma ferramenta fácil de usar para monitorar a atividade e pode servir como um complemento valioso em programas de perda de peso canino aprimorados pela tecnologia. São necessárias mais pesquisas para determinar como esses dispositivos podem apoiar melhor o engajamento e a adesão do responsável pelo pet.

Dispositivos inteligentes usados em programas bem-sucedidos de perda de peso em gatos

Mais estudos avaliaram dispositivos inteligentes em programas de perda de peso felino, especialmente em residências com vários gatos, onde a restrição calórica é difícil de implementar. Os desafios incluem o roubo de alimento, diferentes necessidades dietéticas e estilos de alimentação variados entre animais que convivem no mesmo ambiente. Os programas aprimorados por tecnologia podem ajudar a gerenciar esses obstáculos, melhorando o controle das porções reduzindo o esforço e carga dos responsáveis pelos pets.

Um estudo prospectivo envolvendo 23 gatos com sobrepeso ou obesidade comparou a alimentação tradicional (duas refeições diárias) com o uso de comedouros automáticos que disponibilizavam duas ou seis refeições por dia, no contexto de um programa de perda de peso de seis meses.⁸ Gatos alimentados com alimentadores automáticos, particularmente aqueles que receberam seis refeições por dia, tiveram significativamente mais probabilidade de atingir a condição corporal ideal (**Figura 1**).⁸ Os responsáveis que utilizavam comedouros automáticos relataram menor ocorrência de comportamentos de busca por alimento e consideraram o plano de perda de peso mais fácil de seguir.⁸ Outro estudo avaliou um programa aprimorado de tecnologia de 12 semanas em 15 gatos, integrando balanças digitais, alimentadores inteligentes, monitores de atividade e câmeras de tratamento.⁹ Os responsáveis relataram que alimentadores inteligentes e balanças domésticas foram particularmente valiosos, e os gatos do grupo que utilizou tecnologia alcançaram maior perda de peso semanal em comparação àqueles que seguiram apenas a restrição alimentar tradicional.⁹

O monitoramento domiciliar preciso do peso corporal é outro componente essencial da perda de peso felino. Os dispositivos inteligentes da caixa de areia incluem balanças integradas que registram automaticamente o peso durante o uso da caixa de areia; incorporar essas ferramentas de monitoramento passivo em

programas de perda de peso pode ajudar a reduzir a frequência de visitas veterinárias, melhorando a adesão e conformidade do responsável pelo pet.

Conclusões

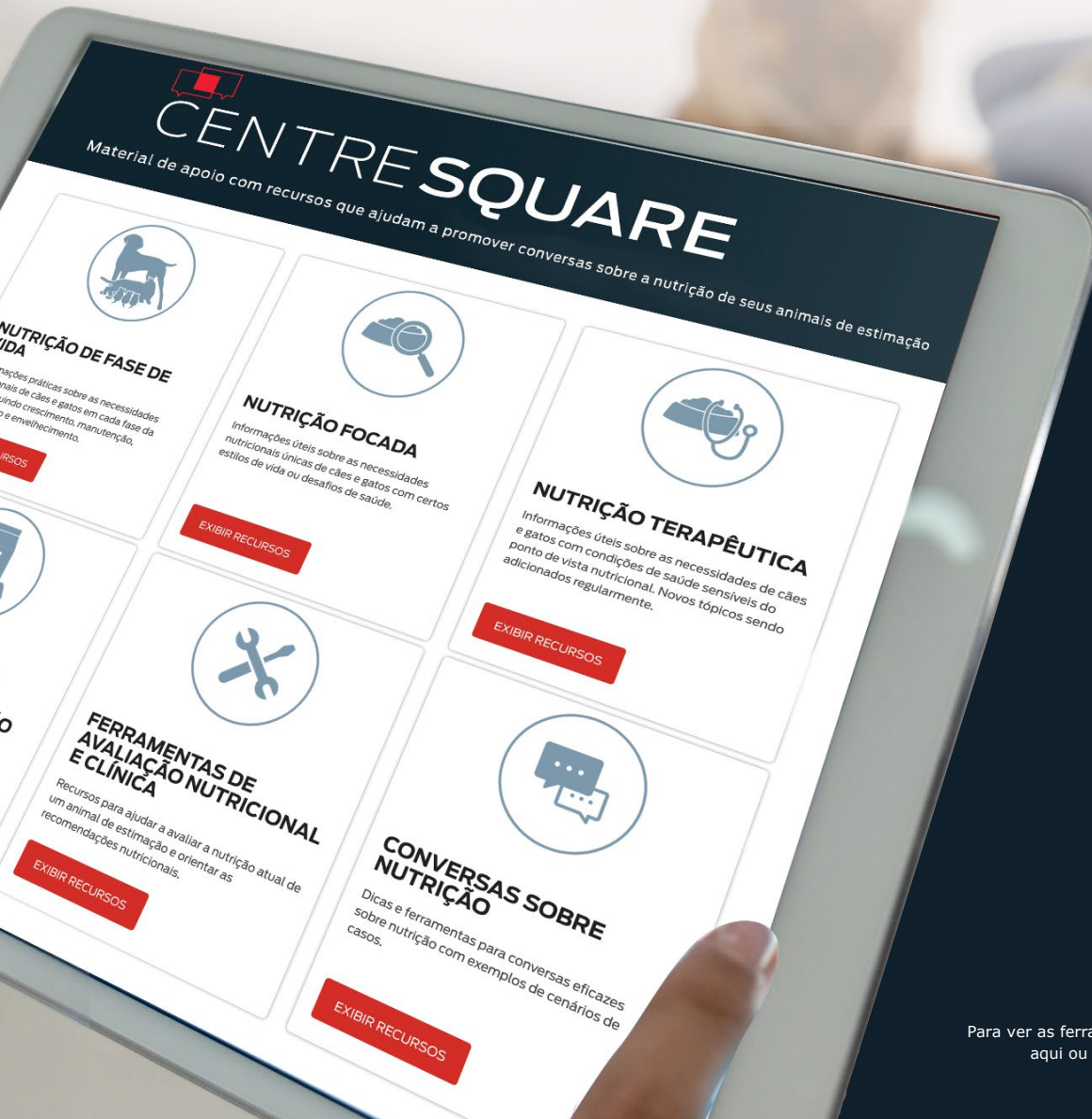
A obesidade é uma epidemia crescente em animais de companhia e está associada a consequências metabólicas, ortopédicas e de qualidade de vida significativas. Embora o gerenciamento tradicional da obesidade se concentre na restrição calórica e no aumento da atividade, a incorporação de dispositivos inteligentes, como monitores de atividades, alimentadores automáticos e caixas de areia inteligentes, pode melhorar o envolvimento dos responsáveis pelos pets e favorecer o sucesso da perda de peso. Os programas aprimorados por tecnologia representam uma estratégia promissora para abordar a crescente prevalência de obesidade em cães e gatos.

Referências

1. Parker, V. J., Orcutt, E., & Love, L. (2019). Pathophysiology of obesity: Comorbidities and anesthetic considerations. In M. G. Cline & M. Murphy (Eds.), *Obesity in the dog and cat* (pp. 39-61). CRC Press.
2. Salt, C., Morris, P. J., Wilson, D., et al. (2019). Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(1), 89-99. doi:10.1111/jvim.15367
3. Teng, K. T., McGreevy, P. D., & Toribio, J. A. L., et al. (2018). Strong associations of nine-point body condition scoring with survival and lifespan in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(12), 1110-1118. doi:10.1177/1098612X17752198
4. Porsani, M. Y. H., Teixeira, F. A., Amaral, A. R., et al. (2020). Factors associated with failure of dog's weight loss programmes. *Veterinary Medicine and Science*, 6(3), 299-305. doi:10.1002/vms3.229
5. Levine, D. M., Savarimuthu, S., Squires, A., et al. (2015) Technology-assisted weight loss interventions in primary care: A systematic review. *Journal of General Internal Medicine*, 30(1), 107-117. doi:10.1007/s11606-014-2987-6
6. Sekhar, M., Rudinsky, A. J., Cashman, C., et al. (2024). Commercially available wearable health monitor in dogs is unreliable for tracking energy intake and expenditure. *American Journal of Veterinary Research*, 83(3), 1-8. doi:10.2460/ajvr.23.10.0242
7. Winston, J. A., Lenis, H., Nealon, N. J., et al. (2024). Utility of FitBark to monitor activity in obese dogs undergoing a structured weight loss program. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38(5), 2941-2942. doi:10.1111/jvim.17182
8. Witzel-Rollins, A., Murphy, M., Springer, C. M., et al. (2022). Evaluation of a pet-separating automatic feeder and high-frequency meal feeding for weight loss in multi-cat households. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(8), e281-e288. doi:10.1177/1098612X221105046
9. Hadar, B. N., Lambrecht, K. J., Poljak, Z., et al. (2022). Technology-enhanced weight-loss program in multiple-cat households: A randomized controlled trial. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(8):726-738. doi:10.1177/1098612X211044412.

OS CLIENTES TÊM PERGUNTAS SOBRE NUTRIÇÃO PET.

O CentreSquare® facilita o fornecimento de respostas confiáveis e respaldadas pela ciência



O CentreSquare oferece recursos on-line gratuitos para facilitar as conversas com os clientes sobre nutrição pet.

- Pesquise sobre vários tópicos, incluindo nutrição pet, saúde cerebral, saúde intestinal e muito mais.
- Mantenha-se atualizado com as informações científicas mais recentes.
- Ferramentas fáceis de usar e mensagens-chave escritas em uma linguagem que seus clientes podem entender.
- Não importa se você tem 5 ou 30 minutos, encontrará algo útil e relevante.



Para ver as ferramentas e os tópicos do CentreSquare, digitalize aqui ou visite PurinaInstitute.com/CentreSquare

INSCREVA-SE PARA RECEBER COMUNICADOS CIENTÍFICOS E RECEBA UM E-BOOK DE NUTRIÇÃO CLÍNICA GRATUITO

Ao se inscrever para receber comunicados científicos do Purina Institute, você estará entre os primeiros a receber:

- Informações sobre as últimas descobertas da ciência nutricional.
- Recursos e guias nutricionais gratuitos para apoiar suas conversas com os clientes.
- Convites para eventos e webinars.
- Alertas de novos conteúdos.
- Boletins informativos.

Visite PurinaInstitute.com/pt-br/Sign-Up

