

Camila Inoue Hiratomi

Thiago Henrique Annibale Vendramini

**Impacto da obesidade na microbiota intestinal de cães:
revisão de literatura**



Assinatura do Autor



Assinatura do Orientador

Impacto da obesidade na microbiota intestinal de cães

1. Resumo

A obesidade canina é um problema crescente, impulsionado pelo estreitamento da relação humano-animal e pelo aumento do número de cães domesticados. Trata-se de uma condição multifatorial associada a diversas comorbidades e à redução da expectativa de vida. Entre os fatores investigados no contexto da obesidade, a microbiota intestinal tem ganhado destaque tanto como potencial causadora quanto como elemento influenciado pelo excesso de peso. No entanto, a relação entre obesidade e microbiota intestinal ainda não está completamente elucidada, tornando necessário um aprofundamento nos estudos para identificar estratégias eficazes de modulação dessa comunidade microbiana na prevenção e no tratamento da obesidade. Pesquisas conduzidas em cães e em outros modelos animais, como roedores e seres humanos, têm buscado compreender os impactos da obesidade na microbiota e vice-versa, visando o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas. Descobertas como a reduzida diversidade da microbiota intestinal de cães obesos, o aumento das bactérias gram-negativas exacerbando a inflamação crônica no cão obeso, a associação negativa entre maiores concentrações de *Megamonas* e *Ruminococcaceae* e velocidade do emagrecimento, entre outros, já ressaltam a importância de se conhecer melhor a microbiota e seus impactos nas diferentes enfermidades. Assim, esta revisão tem como objetivo analisar os estudos existentes sobre a microbiota intestinal de cães obesos e seu papel nessa enfermidade.

Palavras-chave: obesidade; microbiota; cães

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a obesidade atingiu proporções epidêmicas, com 2,5 bilhões de adultos em sobrepeso, e destes, 890 milhões estão obesos. Desde 1990, o número de adultos obesos mais do que duplicou, ao passo que o de adolescentes quadruplicou (OMS, 2024). O sobrepeso e a obesidade resultam de um desbalanço entre a energia ingerida e a gasta, causado por fatores como a baixa disponibilidade de alimentos saudáveis, falta de espaços para exercício, questões genéticas e psicossociais (OMS, 2024). Os riscos do sobrepeso e da obesidade são bem conhecidos, tendo sido responsáveis por mais de 5 milhões de mortes por doenças silenciosas em 2019, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer (OMS, 2024).

A relação entre humanos e cães existe há milhões de anos, e esses animais frequentemente enfrentam desafios de estilo de vida semelhantes aos de seus tutores, como a obesidade (GRZESKOWIAK et al., 2015). O aumento dessa convivência é refletido no crescimento da população canina no Brasil, que passou de 52,2 milhões em 2018 para 62 milhões em 2023, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET), destacando a necessidade de maior atenção à saúde dos animais devido ao impacto do estilo de vida humano.

Um estudo realizado na cidade de São Paulo analisou 926 cães e revelou que 40,5% deles estavam em sobrepeso ou obesos (PORSANI et al., 2020). As causas do sobrepeso e da obesidade em cães já são bem elucidadas e incluem o ambiente, raça, sexo, idade, estado reprodutivo, doenças endócrinas, consumo alimentar alto, sedentarismo, entre outros (CHANDLER et al., 2017).

O acúmulo excessivo de gordura corporal foi associado a mudanças significativas no metabolismo, impactando as funções fisiológicas (TRAYHURN, 2005; GERMAN et al., 2010; BRUNETTO et al., 2011). Essas alterações metabólicas contribuem para o aumento do risco de doenças e a redução da expectativa de vida em cães, gatos e seres humanos. Além disso, estudos indicam diferenças na microbiota de cães obesos em comparação com cães saudáveis (PARK et al., 2015; FISCHER, 2015; MACEDO et al., 2020), corroborando achados semelhantes já observados em seres humanos e roedores.

A microbiota intestinal é o conjunto de microrganismos vivos presentes no trato gastrointestinal de um indivíduo (SUCHODOLSKI, 2017). A microbiota intestinal é fundamental para a saúde do hospedeiro, influenciando metabolismo, imunidade (TIZARD et al., 2018), desenvolvimento neurológico (ZEISEL, 2004; CHANG et al., 2009) e absorção de nutrientes (SONNENBURG, 2005). Seus efeitos derivam da fermentação dos nutrientes, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que fornecem energia, regulam a motilidade intestinal e atuam como fatores de crescimento celular (RONDEAU et al., 2003). Além disso, influenciam na conexão intestino-cérebro (SUCHODOLSKI, 2017). No entanto, ainda são necessários mais estudos para compreender melhor as implicações das diferenças na microbiota de cães obesos em comparação com aqueles em ECC ideal, assim como o potencial da modulação da microbiota para a prevenção e o tratamento da obesidade. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar, com base na literatura, a relação entre a obesidade canina e a microbiota intestinal, investigando seus impactos mútuos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Importância da microbiota intestinal

A microbiota intestinal é o conjunto de microrganismos vivos (bactérias, fungos, protozoários e vírus) que habitam o trato gastrointestinal (TURNBAUGH et al., 2007; SUCHODOLSKI, 2011; SUCHODOLSKI, 2015; SHREINER et al., 2015). Estudos moleculares revelaram que a microbiota intestinal é composta por centenas de gêneros bacterianos e provavelmente mais de mil filotipos (espécies). Estima-se que o número de células microbianas na microbiota intestinal seja aproximadamente 10 vezes superior ao de células do hospedeiro (SUCHODOLSKI, 2015). Esse ecossistema microbiano desempenha um papel crucial na regulação da saúde e imunidade do hospedeiro, conforme demonstrado em estudos com seres humanos, modelos animais e, mais recentemente, cães e gatos. Acredita-se que os metabólitos produzidos pela microbiota, como os AGCC, gerados pela fermentação de carboidratos, desempenhem funções essenciais, incluindo ação anti-inflamatória, fornecimento de energia para os enterócitos, regulação da motilidade intestinal e melhoria da barreira intestinal. Outros compostos, como a taurina, obtida pela desconjugação bacteriana de ácidos biliares, facilitam a

absorção de gorduras pelo trato gastrointestinal e são importantes para o metabolismo hepático (SUCHODOLSKI, 2015).

A microbiota intestinal desempenha um papel essencial na saúde do hospedeiro, influenciando o metabolismo, a imunidade (TIZARD et al., 2018) e o desenvolvimento do sistema nervoso (ZEISEL, 2004; CHANG et al., 2009), além de auxiliar na absorção de nutrientes (SONNENBURG, 2005) e na defesa contra patógenos (NRC, 2006; FUKUDA, 2011). Evidências crescentes ainda apontam para a existência do eixo intestino-cérebro, destacando a influência dos microrganismos intestinais na saúde neurológica (SUCHODOLSKI, 2017). Por outro lado, distúrbios metabólicos, como obesidade em cães, têm sido associados a alterações na composição da microbiota intestinal, conhecida como disbiose (HANDL, 2013).

2.2. Microbiota intestinal em cães saudáveis

Até alguns anos atrás, a cultura bacteriana era o principal método utilizado para identificar as bactérias presentes no trato gastrointestinal (TGI) de cães. Embora essa técnica ainda seja útil para detectar enteropatógenos específicos, sabe-se hoje que a maioria dos microrganismos intestinais não pode ser identificada apenas por métodos de cultura. Com os avanços na biologia molecular, o sequenciamento do 16S rRNA surgiu como uma abordagem mais precisa para a identificação bacteriana. Essa técnica resultou em uma classificação mais abrangente dos grupos bacterianos do TGI e revolucionou o entendimento do microbioma intestinal canino (SUCHODOLSKI, 2015).

O intestino delgado dos cães contém uma proporção relativamente maior de bactérias aeróbias, enquanto o intestino grosso é predominantemente habitado por bactérias anaeróbias ou anaeróbias facultativas. A microbiota intestinal canina é composta majoritariamente pelos filos bacterianos Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacteria, Actinobacteria e Fusobacteria, que juntos representam cerca de 99% do total (SUCHODOLSKI, 2015).

No estômago canino, *Helicobacter spp.* é predominante, enquanto no intestino delgado prevalecem Clostridia, Lactobacillales e Proteobacteria. Já o intestino grosso abriga Clostridiales, Bacteroides, Prevotella e Fusobacteria

(SUCHODOLSKI, 2015). Esses microrganismos, junto a Bacteroidetes e Actinobacteria (como Bifidobacterium spp.), são essenciais na produção de metabólitos benéficos, como AGCC e indóis (SUCHODOLSKI, 2015).

2.3. Microbiota intestinal de cães obesos

A obesidade canina está associada a diversas enfermidades secundárias, incluindo alterações no sistema esquelético, no sistema urinário e resistência à insulina. Além disso, há evidências de que a obesidade pode impactar a composição da microbiota intestinal, favorecendo o desenvolvimento da disbiose (APPER et al., 2020) que, por sua vez, resulta na liberação de metabólitos e fatores inflamatórios, afetando todo o organismo (CINTIO et al., 2020). O ganho de peso em cães é influenciado por vários fatores, incluindo a microbiota intestinal, cuja composição varia conforme sexo, idade, raça e gordura corporal. A obesidade, por sua vez, está associada a alterações nesse ecossistema microbiano (KEALY et al., 2002; BRUNETTO, 2010).

A microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na regulação do eixo cérebro-intestino. O hipotálamo e o tronco cerebral controlam o apetite, enquanto neurônios vagais sensoriais transmitem informações sobre o conteúdo gastrointestinal, influenciando a motilidade e o comportamento alimentar (PARK et al., 2015).

A redução da diversidade microbiana tem sido apontada como um fator importante na disbiose, enquanto uma microbiota mais diversa pode indicar um estado mais saudável (PETERSEN & ROUND, 2014; LI et al., 2017). Macedo et al. (2020) observaram diferenças entre a microbiota fecal de cães obesos e aqueles em condição corporal ideal, em que cães emagrecidos apresentaram maior diversidade microbiana, com aumento de Actinobacteria, Firmicutes e Dorea, e redução de Faecalibacterium. Park et al. (2015) relataram achados semelhantes em beagles, onde cães com condição corporal ideal tinham predominância de Firmicutes (85%) e obesos, de Proteobacteria (76%). O estudo também associou o aumento de bactérias gram-negativas a maiores níveis de lipopolissacarídeos, ligados à inflamação crônica em cães obesos. Em relação ao gênero *Bacteroides*, não foi encontrada diferença significativa entre cães obesos e controles. No entanto, os que passaram por um programa de emagrecimento apresentaram maior

concentração desse gênero bacteriano em comparação ao grupo controle, sugerindo uma possível melhora na relação simbiótica entre hospedeiro e microbiota intestinal (MACEDO et al., 2020).

Kieler et al. (2017) investigaram a relação entre exercício físico, perda de peso e microbiota intestinal em cães obesos, em que se concluiu que a composição da microbiota intestinal não foi significativamente alterada pelo exercício. Além disso, observaram que a abundância das bactérias do gênero *Megamonas* estava negativamente associada à perda de peso. Cães que perderam peso rapidamente apresentaram menores valores de *Ruminococcaceae* e menor produção de AGCC, como ácido acético e propiônico, o que sugere que a alta produção desses compostos pode dificultar a perda de peso.

A relação entre obesidade, perda de peso e microbiota também foi analisada por Fischer (2015), que comparou a microbiota fecal de cães magros e obesos, investigando os impactos da castração e da perda de peso sobre a população microbiana. Os resultados indicaram que o filo Bacteroidetes era mais abundante em cães obesos ($P < 0,001$), enquanto não houve diferença significativa para o filo Firmicutes ($P > 0,05$).

Schwartz et al. (2010) relataram menor concentração de *Firmicutes* em humanos obesos, um achado semelhante ao observado em cães por Macedo et al. (2020), que encontrou maior presença desse filo bacteriano em cães obesos emagrecidos. Esse dado sugere que a obesidade pode estar associada à produção excessiva de AGCC a partir de carboidratos não digestíveis, embora essa relação ainda necessite de mais estudos em cães.

Macedo et al. (2020) não identificaram diferenças na concentração do filo *Actinobacteria* entre cães obesos e aqueles com ECC ideal. No entanto, outros estudos relataram aumento desse filo em cães obesos e com sobrepeso (HANDL et al., 2013; FORSTER et al., 2018). Em relação ao gênero *Bifidobacterium*, Macedo et al. (2020) constatou que esses microrganismos não estavam presentes na microbiota de cães obesos, mas surgiram após a perda de peso, o que reforça a importância desse grupo para a manutenção do peso corporal após o emagrecimento, como já apontado por Li et al. (2016).

2.4. Microbiota intestinal de indivíduos de outras espécies e novos caminhos para a pesquisa veterinária

No estudo de Li et al. (2016), foram comparadas diferentes cepas bacterianas (*Bifidobacterium bifidum* BGN4, *Bifidobacterium longum* BORI, *Lactobacillus casei* IBS041 e *Lactobacillus acidophilus* AD031) quanto a seus efeitos antiobesidade em roedores. Os animais foram alimentados com dietas de baixo teor de gordura, alto teor de gordura ou alto teor de gordura suplementada com uma das cepas. Embora não houvesse diferença na quantidade de alimento consumida entre os grupos, *Bifidobacterium longum* BORI inibiu o ganho de peso. Além disso, os grupos suplementados apresentaram adipócitos menores.

Parséus et al. (2017) investigaram, em roedores, a influência da microbiota intestinal na obesidade, nos ácidos biliares e na sinalização dos receptores farnesóides X (FXR). Os resultados mostraram que a microbiota favoreceu a obesidade induzida pela dieta, modulando a sinalização do FXR, envolvido no aumento da adiposidade. Estudos anteriores indicam que camundongos sem FXR são protegidos da obesidade induzida pela dieta (PRAWITT et al., 2011) e que o FXR intestinal é essencial para o desenvolvimento da obesidade, resistência insulínica e esteatose hepática (LI et al., 2013; JIANG et al., 2015). Esses achados abrem novas perspectivas para pesquisas em cães e gatos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na obesidade canina, influenciando o metabolismo energético, a inflamação e a homeostase do hospedeiro. Evidências mostram que cães obesos apresentam alterações microbianas significativas, sugerindo uma correlação entre disbiose e ganho de peso. O avanço das técnicas de sequenciamento permitiu caracterizar melhor essas mudanças, destacando o impacto da perda de peso na diversidade microbiana. No entanto, ainda há lacunas na compreensão dos mecanismos envolvidos, tornando essencial a realização de novos estudos. Dessa forma, investigar estratégias nutricionais e terapêuticas para modular a microbiota pode ser um caminho promissor na prevenção e tratamento da obesidade canina, promovendo maior saúde e bem-estar.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINPET – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. Informações gerais do setor. Disponível em:

<https://abinpet.org.br/informacoes-gerais-do-setor/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

APPER, E.; PRIVET, L.; Taminiau, B.; Le Bourgot, C.; Svilar, L.; Martin, J.-C.; Diez, M. Relationships between gut microbiota, metabolome, body weight, and glucose homeostasis of obese dogs fed with diets differing in prebiotic and protein content. *Microorganisms*, v. 8, n. 4, p. 513, Apr. 2020. DOI:

<https://doi.org/10.3390/microorganisms8040513>.

BRUNETTO, M. A. Perda de peso, indicadores do metabolismo de carboidratos e produção de citocinas em cães. 2010. 81 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

BRUNETTO, M. A. et al. The intravenous glucose tolerance and postprandial glucose tests may present different responses in the evaluation of obese dogs. *British Journal of Nutrition*, v. 106, p. 194-197, 2011.

CHANDLER, M. et al. Obesity and associated comorbidities in people and companion animals: a One Health perspective. *Journal of Comparative Pathology*, v. 156, n. 4, p. 296-309, 2017.

CHANG, C. Y.; KE, D. S.; CHEN, J. Y. Essential fatty acids and human brain. *Acta Neurol Taiwan*, v. 18, n. 4, p. 231-241, 2009. PMID: 20329590.

CINTIO, M. et al. Gut microbiome of healthy and arthritic dogs. *Veterinary Sciences*, v. 7, n. 3, p. 92, Sept. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci7030092>.

FISCHER, M. M. Influência da obesidade, restrição energética e castração na microbiota intestinal de cães e gatos. 2015. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FORSTER, G. M.; STOCKMAN, J.; NOYES, N.; HEUBERGER, A. L.; BROECKLING, C. D.; BANTLE, C. M.; RYAN, E. P. A comparative study of serum biochemistry, metabolome and microbiome parameters of clinically healthy, normal

weight, overweight, and obese companion dogs. *Topics in companion animal medicine*, v. 33, n.4, p. 126-135, 2018.

FUKUDA, S. et al. Bifidobacteria can protect from enteropathogenic infection through production of acetate. *Nature*, v. 469, p. 543–547, 2011. DOI: 10.1038/nature09646.

GERMAN, A. J. et al. Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. *Veterinary Journal*, v. 185, p. 4–9, 2010.

GRZESKOWIAK, L.; ENDO, A.; BEASLEY, S.; SALMINEN, S. Microbiota and probiotics in canine and feline welfare. *Anaerobe*, v. 34, p. 14-23, 2015.

HANDL, S.; GERMAN, A.; HOLDEN, S.; DOWD, S.; STEINER, J.; HEILMANN, R.; GRANT, R.; SWANSON, K.; SUCHODOLSKI, J.; Faecal microbiota in lean and obese dogs. *FEMS microbiology ecology*, v. 84, n. 2, p. 332-343, 2013.

JIANG, C. et al. Intestinal farnesoid X receptor signaling promotes nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Clinical Investigation*, v. 125, p. 386-402, 2015. DOI: 10.1172/JCI76738.

KEALY, R. D. et al. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 220, n. 9, p. 1315-1320, May 2002. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1315>.

KIELER, I. N. et al. Gut microbiota composition may relate to weight loss rate in obese pet dogs. *Veterinary Medicine and Science*, v. 3, n. 4, p. 252-262, Nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.80>.

LI, F.; JIANG, C.; KRAUSZ, K. W.; et al. Microbiome remodelling leads to inhibition of intestinal farnesoid X receptor signalling and decreased obesity. *Nature Communications*, v. 4, p. 2384, 2013. DOI: 10.1038/ncomms3384.

LI, Q.; LAUBER, C. L.; CZARNECKI-MAULDEN, G.; PAN, Y.; HANNAH, S. S. Effects of the dietary protein and carbohydrate ratio on gut microbiomes in dogs of different body conditions. *MBio*, v. 8, n. 1, p. e01703-16, 2017.

LI, Z.; JIN, H.; OH, S. Y.; JI, G. E. Anti-obese effects of two Lactobacilli and two Bifidobacteria on ICR mice fed on a high fat diet. *Biochemical and biophysical research communications*, v. 480, n. 2, p. 222-227, 2016.

MACEDO, H. T. Caracterização da microbiota fecal de cães obesos e após emagrecimento. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2020.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dogs. Washington: National Academy Press, 2006. 398 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Obesity and overweight. Organização Mundial da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 26 fev. 2025.

PARK, H. J. et al. Association of obesity with serum leptin, adiponectin, and serotonin and gut microflora in beagle dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 29, n. 1, p. 43-50, Jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.12455>.

PARSÉUS, A. et al. Microbiota-induced obesity requires farnesoid X receptor. *Gut*, v. 66, n. 3, p. 429-437, Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-310283>.

PETERSEN, C.; ROUND, J. Defining dysbiosis and its influence on host immunity and disease. *Cell Microbiology*, v. 16, n. 70, p. 1024-1033, 2014.

PORSANI, M. Y. H. et al. Prevalence of canine obesity in the city of São Paulo, Brazil. *Scientific Reports*, v. 10, p. 1-15, 2020.

PORSANI, M. Y. H. et al. Factors associated with failure of dog's weight loss programmes. *Veterinary Medicine and Science*, v. 6, n. 3, p. 299-305, 2020.

PRAWITT, J. et al. Farnesoid X receptor deficiency improves glucose homeostasis in mouse models of obesity. *Diabetes*, v. 60, p. 1861–71, 2011. DOI:10.2337/db11-0030.

RONDEAU, M. P. et al. Short chain fatty acids stimulate feline colonic smooth muscle contraction. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 5, n. 3, p. 167-173, 2003. DOI: 10.1016/S1098-612X(03)00002-0.

SCHWIERTZ, A.; TARAS, D.; SCHAFER, K.; BEIJER, S.; BOS, N. A.; DONUS, C.; HARDT, P. D. Microbiota and SCFA in lean and overweight healthy subjects. *Obesity*, v. 18, n. 1, p. 190-195, 2010.

SHREINER, A.; KAO, J.; YOUNG, V. The gut microbiome in the health and in disease. *Current opinion in gastroenterology*, v. 31, n. 1, p. 69, 2015.

SONNENBURG, J. L.; XU, J.; LEIP, D. D.; CHEN, C. H.; WESTOVER, B. P.; WEATHERFORD, J.; BUHLER, J. D.; GORDON, J. I. Glycan foraging in vivo by an intestine-adapted bacterial symbiont. *Science*, v. 307, n. 5717, p. 1955-1959, 25 mar. 2005. DOI: 10.1126/science.1109051.

SUCHODOLSKI, J. S. Intestinal microbiota of dogs and cats: a bigger world than we thought. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 41, n. 2, p. 261-272, 2011.

SUCHODOLSKI, J. S.; SIMPSON, K. Microbioma gastrintestinal canino na saúde e na doença. *Veterinary Focus*, v. 23, n. 2, 2015.

SUCHODOLSKI, J. S. et al. Gut Brain Axis and Its Microbiota Regulation in Mammals and Birds. Exotic Animal Neurology, An Issue of Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, v. 21, n.1, p. 159, 2017.

TIZARD, I. R.; JONES, S. W. The Microbiota Regulates Immunity and Immunologic Diseases in Dogs and Cats. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 48, n. 2, p. 307-322, Mar. 2018. DOI: 10.1016/j.cvsm.2017.10.008.

TRAYHURN, P. Adipose tissue in obesity – an inflammatory issue. *Endocrinology*, v. 146, p. 1003–1005, 2005.

TURNBAUGH, P. J.; LEY, R. E.; HAMADY, M.; FRASER-LIGGETT, C.M.; KNIGHT, R.; GORDON, J. I. The human microbiome Project. *Nature*, v. 449, n. 7164, p. 804, 2007.

ZEISEL, S. H. Nutritional importance of choline for brain development. *Journal of the American College of Nutrition*, v. 23, n. 6 Suppl, p. 621S-626S, dez. 2004.