

ALÉM DO P-VALOR: COMPARAÇÃO DA MAGNITUDE DO EFEITO DE DIFERENTES INTERVENÇÕES SOBRE O ÍNDICE DE DISBIOSE EM CÃES

RENATA B. M. S. SOUZA¹, HELOISA L. SILVA¹, LAIANE S. LIMA¹, THAINÁ B. MEDEIROS¹, BRUNA W. S. ABEÇHE¹, LUANA Z. MASSIRER¹, ANANDA P. FÉLIX¹, SIMONE G. OLIVEIRA¹

¹Universidade Federal do Paraná, UFPR, Campus Ciências Agrárias, Curitiba, PR, Brasil
Contato: renata.bacila@ufpr.br / Apresentador: RENATA B. M. S. SOUZA

Resumo: Diversos fatores podem alterar a microbiota intestinal de cães, mas seu impacto real é pouco claro, pois a maioria dos estudos reporta apenas valores de p, que não refletem a magnitude do efeito (SMD), nem permitem comparações entre eles. Objetivou-se estimar e comparar o SMD de diferentes intervenções sobre o índice de disbiose (ID) em cães. Uma revisão sistemática identificou estudos que avaliaram o ID em cães com distúrbios gastrointestinais (GI), uso de metronidazol e intervenções nutricionais [digestibilidade (CDA) da proteína bruta (PB), teor de PB e fibra dietética total (FDT) e suplementação com probióticos]. Os SMD corrigidos para viés de tamanho amostral (Hedges g) foram calculados por categoria. Dietas com menor CDA da PB apresentaram maior efeito sobre o ID (SMD = 4,25; IC95%: 1,4–8,2), seguido pelo uso de metronidazol (SMD = 4,02; IC95%: 0,7–5,5) e distúrbios GI (SMD = 2,82; IC95%: 0,4–3,5). Menores SMD foram observados para o teor de PB (SMD = 2,59; IC95%: 0,2–3,2) e FDT (SMD = 2,27; IC95%: -0,2–2,4). O uso de probióticos apresentou o menor efeito (SMD = 1,13; IC95%: 0,05–2,0). Dietas com menor CDA da PB apresentaram o maior impacto sobre o ID, destacando a importância da qualidade da dieta para a funcionalidade intestinal de cães.

PalavrasChaves: Canino; diferença de médias padronizadas; microbiota intestinal; relevância biológica.

BEYOND THE P-VALUE: COMPARISON OF THE MAGNITUDE OF THE EFFECT OF DIFFERENT INTERVENTIONS ON THE DYSBIOSIS INDEX IN DOGS

Abstract: Several factors can alter the gut microbiota of dogs, but their relative impact remains unclear as most studies report only p-values, which do not reflect effect magnitude (SMD) or allow comparisons among studies. This study aimed to estimate and compare the SMD of different intervention categories on the dysbiosis index (DI) in dogs. A systematic review identified studies evaluating DI in dogs with gastrointestinal (GI) disorders, metronidazole use, and nutritional interventions such as crude protein (CP) digestibility (ADC), CP and total dietary fiber (TDF) content, and probiotics supplementation. The SMD corrected for small-sample bias (Hedges' g) were calculated to estimate the overall effect by category. The greatest SMD on DI was observed for diets differing in ADC of CP (SMD = 4.25; CI95%: 1.4–8.2), followed by metronidazole use (SMD = 4.02; CI95%: 0.7–5.5) and GI disorders (SMD = 2.82; CI95%: 0.4–3.5). Lower SMD were observed for dietary CP (SMD = 2.59; CI95%: 0.2–3.2) and TDF content (SMD = 2.27; CI95%: -0.2–2.4), while probiotics presented the smallest effect (SMD = 1.13; CI95%: 0.05–2.0). Diets with lower ADC of CP presented the greatest impact on DI, highlighting the importance of diet quality for canine intestinal functionality.

Keywords: Biological relevance; canine; intestinal microbiota; standard mean differences

Introdução: O uso de medicamentos, distúrbios gastrointestinais e intervenções nutricionais são associados a alterações na microbiota intestinal de cães (Pilla; Suchodolski, 2020). Contudo, ainda é pouco claro quais desses fatores exercem maior impacto sobre o equilíbrio da comunidade bacteriana, já que estudos tradicionalmente reportam valores de probabilidade (p). Embora o valor de p indique diferença entre tratamentos, é influenciado pelo tamanho amostral e não informa a magnitude dessas diferenças (Lakens, 2013). Diante disso, a análise do tamanho do efeito estima essas diferenças em uma métrica padronizada, permitindo a comparação entre estudos (Kirk, 2007). Assim, objetivou-se quantificar e comparar a magnitude do efeito da digestibilidade da proteína bruta (PB), uso de metronidazol, distúrbios gastrointestinais, teor de PB e fibra dietética total (FDT) da dieta e suplementação com probióticos sobre o índice de disbiose (ID) em cães, com base em estudos incluídos em uma revisão sistemática.

Material e Métodos: A pesquisa foi conduzida de acordo com o “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols – PRISMA-P”. A estratégia de busca foi estruturada por categorias relacionadas ao ID em cães. Os termos combinaram “dysbiosis index” AND (dog* OR canine) com descritores específicos de cada categoria, incluindo distúrbios gastrointestinais, uso de metronidazol e intervenções nutricionais, como digestibilidade (CDA) da PB, quantidades de PB e FDT da dieta e suplementação com probiótico. Foram considerados estudos científicos randomizados que reportaram dados quantitativos do ID em cães, conforme AlShawaqfeh et al. (2017). Critérios específicos foram aplicados conforme a categoria: (I) estudos com intervenções dietéticas deveriam comparar pelo menos dois tratamentos (alta vs baixa digestibilidade; diferentes teores de PB ou FDT). Estudos com medidas repetidas no tempo foram incluídos quando apresentavam comparação clara entre tratamentos e avaliação basal; (II) intervenções com probióticos ou metronidazol deveriam incluir grupo controle e (III) estudos com distúrbios gastrointestinais deveriam apresentar comparação com cães saudáveis. Para cada estudo, o tamanho do efeito foi estimado como diferença de médias padronizada, com aplicação da correção de Hedges (g) para amostras pequenas (Cohen, 1988). Os valores de Hedges (g) foram combinados por média ponderada utilizando o inverso da variância como peso para estimar o efeito geral por categoria (SMD). A classificação do SMD baseou-se nos critérios de Cohen (1988): 0,2 = pequeno; 0,5 = médio e 0,8 = grande.

Resultado e Discussão: As buscas resultaram em 138 estudos, dos quais 26 atenderam aos critérios de elegibilidade (Figura 1). Alguns contemplaram mais de uma intervenção ou comparação e integraram mais de um grupo de análise. Todos

apresentaram $SMD > 0,8$, indicando efeito importante sobre o ID, embora diferenças na magnitude tenham sido observadas entre categorias (Figura 1). Dentre elas, o CDA da PB apresentou o maior efeito ($SMD = 4,25$). Isso pode ser explicado pelo aumento de substrato no cólon para fermentação de bactérias como *Streptococcus*, gênero incluído no cálculo do ID e associado à disbiose (AlShawaqfeh et al., 2017). Em seguida, observaram-se maiores efeitos para metronidazol ($SMD = 4,02$) e distúrbios gastrointestinais ($SMD = 2,82$). O SMD expressa diferenças relativas entre grupos e não necessariamente a gravidade clínica. Assim, embora animais nessas condições apresentem disbiose clássica ($ID > 2$), o CDA da PB ainda apresentou maior efeito. Esse achado merece atenção, pois, diferentemente do uso de antimicrobianos ou da ocorrência de doenças, geralmente transitórios, o consumo da dieta é contínuo ao longo da vida. Dietas com maior teor de PB apresentaram efeito inferior ($SMD = 2,59$), seguidas pelo teor de FDT ($SMD = 2,27$). O uso de probióticos apresentou o menor efeito entre os grupos ($SMD = 1,13$). Vale ressaltar que, entre os estudos dessas categorias de menor magnitude, houve maior heterogeneidade nas dietas, níveis de inclusão e duração das intervenções, sugerindo que o impacto sobre o ID pode refletir diferenças metodológicas e não necessariamente ausência de efeito biológico.

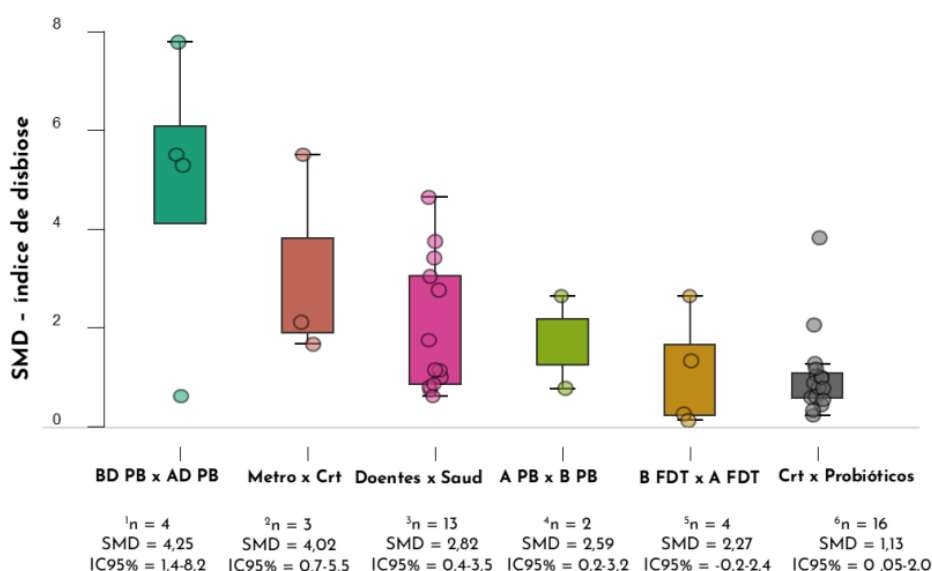


Figura 1. Magnitude do efeito (SMD) de diferentes intervenções sobre o índice de disbiose em cães. BD: baixa digestibilidade da PB; AD: alta digestibilidade da PB; Metro: metronidazol; Crt: grupo controle; Saud: saudáveis; A: alta; B: baixa; PB: proteína bruta; FDT: fibra dietética total; n: número de comparações; IC95%: intervalo de confiança. ¹Bastos et al. (2023); Bastos et al. (2024); Timlin et al. (2024); Villa et al. (2025). ²Oba et al. (2025); Schmidt et al. (2018). ³Jeusette et al. (2025); Oba et al. (2025); Rudinsky et al. (2022). ⁴Belchik et al. (2024); Pilla et al. (2020); Rudinsky et al. (2022). ⁵AlShawaqfeh et al. (2017); Blake et al. (2019); Cagnasso et al. (2024); Chaitman et al. (2020); Chen et al. (2025); Galler et al. (2022); Giaretta et al. (2018); Guard et al. (2019); Minamoto et al. (2019); Toresson et al. (2025); Voudren et al. (2024); Werner et al. (2020). ⁶Bastos et al. (2023); Bastos et al. (2024); Herstad et al. (2022); Lucchetti et al. (2021); McAtee et al. (2023); Oba et al. (2025); Whittemore et al. (2021).

Conclusão: A digestibilidade da proteína destacou-se como a variável de maior magnitude de efeito sobre o índice de disbiose entre os fatores dietéticos e clínicos avaliados. Isso reforça a relevância biológica de dietas de alta digestibilidade da proteína na modulação do ambiente intestinal de cães.

Agradecimentos: Agradecimento a CAPES pela bolsa do primeiro autor e VB alimentos pelo suporte ao laboratório.

Referências Bibliográficas: Alshawaqfeh et al. (2017) *FEMS Microbiol. Ecol.* 93: fix136. Bastos et al. (2023) *Microorganisms*. 11:506. Bastos et al. (2024) PhD Thesis, UFPR. Blake et al. (2019) *PLoS One*. 14:e0224454. Belchik et al. (2024) *J. Anim. Sci.* 102:skae297. Cagnasso et al. (2024) *Front. Microbiol.* 15:1433175. Chaitman et al. (2020) *Front. Vet. Sci.* 7:192. Chen et al. (2025) *J. Vet. Intern. Med.* 39: jvim70199. Cohen (1988) *Stat. Power Anal. Behav. Sci.* Galler et al. (2022) *Sci. Rep.* 12:12924. Giaretta et al. (2018) *J. Vet. Intern. Med.* 32:1918–1926. Guard et al. (2019) *J. Vet. Intern. Med.* 33:1295–1305. Herstad et al. (2022) *Animals*. 12:2519. Jeusette et al. (2025) *Front. Vet. Sci.* 12:1665730. Kirk et al. (2007) *J. Statist. Plann. Inference*. 1634–1646. Lakens (2013) *Front. Psychol.* 4:863. Lucchetti et al. (2021) *Can. Vet. J.* 62:240–246. McAtee et al. (2023) *J. Vet. Intern. Med.* 37:2109–2118. Minamoto et al. (2019) *J. Vet. Intern. Med.* 33:1608–1618. Oba et al. (2025) *Front. Vet. Sci.* 12:1572875. Pilla et al. (2020) *J. Vet. Intern. Med.* 34:1853–1866. Rudinsky et al. (2022) *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 260:S1–S10. Schmidt et al. (2018) *PLoS One*. 13:e0201279. Timlin et al. (2024) *J. Anim. Sci.* 102:skae013. Toresson et al. (2025) *J. Vet. Intern. Med.* 39: jvim70206. Villa et al. (2025) MSc Thesis, UFPR. Voudren et al. (2024) *PLoS One*. 19:e0305711. Werner et al. (2020) *J. Vet. Intern. Med.* 34:1166–1176. Whittemore et al. (2021) *Front. Vet. Sci.* 8:676785.