

AVALIAÇÃO IN VITRO DAS PROPRIEDADES DE SOLUBILIDADE E FERMENTABILIDADE DE DIFERENTES FONTES DE FIBRAS EM INÓCULO FECAL DE GATOS

KARLA G. MEMARE, JOSIANE APARECIDA VOLPATO¹, ISABELA C. BOGO¹, LUCIANA DOMINGUES DE OLIVEIRA², PAULA LIMA², RICARDO S. VASCONCELLOS¹

Universidade Estadual de Maringá

Contato: karlamemare1@gmail.com / Apresentador: KARLA MEMARE

Resumo: O microbioma intestinal exerce papel fundamental na saúde de gatos, influenciando processos digestivos, imunológicos e metabólicos. Estratégias nutricionais, com o uso de fibras, têm sido investigadas como moduladores da microbiota intestinal. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio de ensaios in vitro, o potencial fermentativo de diferentes fontes de fibras visando caracterizar sua fermentabilidade. Foram analisados 24 ingredientes, incluindo fibras e prebióticos comerciais, frutas e extratos vegetais, quanto à composição química, carboidratos solúveis, capacidade de retenção de água e parâmetros fermentativos, utilizando inóculo fecal de gatos. Os resultados demonstraram ampla variação entre os ingredientes, sendo que aqueles com maior teor de carboidratos solúveis apresentaram maior produção de gás e de ácidos graxos de cadeia curta, indicando maior fermentabilidade. A berinjela em pó destacou-se como fibra moderadamente fermentável. Observou-se correlação negativa entre pH e ácido láctico ($r = -0,64$) e positiva entre proteína bruta e amônia ($r = 0,48$), indicando impacto na saúde intestinal. Contudo, a ausência de pré-digestão pode ter superestimado os resultados. A análise por heatmap permitiu discriminar ingredientes com maior potencial funcional.

Palavras-Chaves: AGCC, gatos; fermentação in vitro; fibras; microbiota intestinal.

IN VITRO EVALUATION OF THE SOLUBILITY AND FERMENTABILITY PROPERTIES OF DIFFERENT FIBER SOURCES IN CAT FECAL INOCULUM.

Abstract: The intestinal microbiome plays a fundamental role in cat health, influencing digestive, immunological, and metabolic processes. Nutritional strategies, particularly the use of dietary fibers, have been investigated as modulators of the intestinal microbiota. In this context, the present study aimed to evaluate, through in vitro assays, the fermentative potential of different fiber sources to characterize their fermentability. A total of 24 ingredients were analyzed, including commercial fibers and prebiotics, fruits, and plant extracts, regarding chemical composition, soluble carbohydrates, water-holding capacity, and fermentative parameters using feline fecal inoculum. Results showed wide variation among ingredients, with those higher in soluble carbohydrates presenting greater gas and short-chain fatty acid production, indicating higher fermentability. Eggplant powder was identified as a moderately fermentable fiber. Negative correlation between pH and lactic acid ($r = -0.64$) and positive correlation between crude protein and ammonia ($r = 0.48$) were observed. Absence of pre-digestion may have overestimated results. Heatmap analysis enabled discrimination of ingredients with greater functional potential.

Keywords: cats; dietary fiber; gut microbiota; in vitro fermentation; SCFA.

Introdução: A saúde intestinal de cães e gatos está diretamente associada à composição e atividade da microbiota gastrointestinal, a qual desempenha papel central na digestão, metabolismo de nutrientes e resposta imune (Lee et al., 2022). Nos últimos anos, ingredientes funcionais têm sido amplamente estudados em alimentos para pets com o objetivo de modular esse ecossistema microbiano e promover benefícios além da nutrição básica. Entre esses ingredientes, compostos derivados de leveduras, fibras dietéticas e prebióticos têm demonstrado potencial em alterar a fermentação intestinal, favorecendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e a redução de metabólitos indesejáveis (Gonzales et al., 2023). Além disso, intervenções nutricionais podem modificar a microbiota intestinal, influenciando parâmetros de saúde e desempenho (Zhang et al., 2023). Assim, a avaliação de novos ingredientes torna-se relevante para estratégias nutricionais voltadas à saúde intestinal de gatos.

Material e Métodos: Foram avaliados 24 ingredientes, incluindo fibras e prebióticos comerciais, frutas e extratos vegetais, com potencial de aplicação na nutrição de gatos. As amostras foram submetidas à caracterização quanto à composição química, incluindo proteína bruta, fibra bruta, carboidratos solúveis e capacidade de retenção de água. A fermentabilidade foi avaliada por meio de ensaio in vitro (González et al., 2023) utilizando inóculo fecal de gatos adultos saudáveis. As fezes foram coletadas, diluídas em solução salina e filtradas, sendo utilizadas como fonte microbiana para fermentação. Os substratos foram incubados em frascos contendo meio basal sob atmosfera de CO₂, a 39°C por 24 horas. Após a fermentação, foram mensurados o volume de gás, pH, produção de amônia, ácidos graxos de cadeia curta e ramificada, além do desaparecimento da matéria orgânica. As análises foram realizadas em triplicata, incluindo controles com celulose (baixa fermentabilidade) e pectina (alta fermentabilidade). Adicionalmente, foi realizada análise integrativa dos dados por meio de heatmap para classificação dos ingredientes quanto ao seu potencial funcional.

Resultado e Discussão: Os resultados evidenciaram ampla variabilidade entre os ingredientes avaliados. Os padrões observados no heatmap demonstram que a natureza do substrato influencia diretamente a eficiência da fermentação. Ingredientes mais fermentáveis favorecem maior desaparecimento de matéria orgânica e maior produção de gás e consequentemente AGCC (Figura 1), refletindo maior aproveitamento do substrato e maior produção de metabólitos energéticos, como acetato, propionato e butirato (Hidrego, 2025). Por outro lado, o aumento relativo de AGCR indica maior contribuição da fermentação proteica, frequentemente associada à menor eficiência fermentativa e à formação de compostos

potencialmente indesejáveis (González et al., 2023). Observou-se relação entre a composição química e os metabólitos produzidos, com correlação negativa entre pH e ácido lático ($R=-0,64$), indicando maior acidificação em substratos mais fermentáveis, e correlação positiva entre proteína bruta e produção de amônia ($r = 0,48$), sugerindo maior degradação proteica. A análise por heatmap (Figura 2) permitiu identificar ingredientes com perfil mais favorável. Dessa forma, os resultados indicam que a escolha do ingrediente impacta diretamente o perfil fermentativo, sendo possível direcionar a fermentação para rotas mais eficientes, com maior produção de AGCC, maior produção de gás e maior desaparecimento de matéria orgânica, parâmetros amplamente utilizados como indicadores da atividade microbiana e do aproveitamento do substrato em modelos in vitro (Hidrogo, 2025).

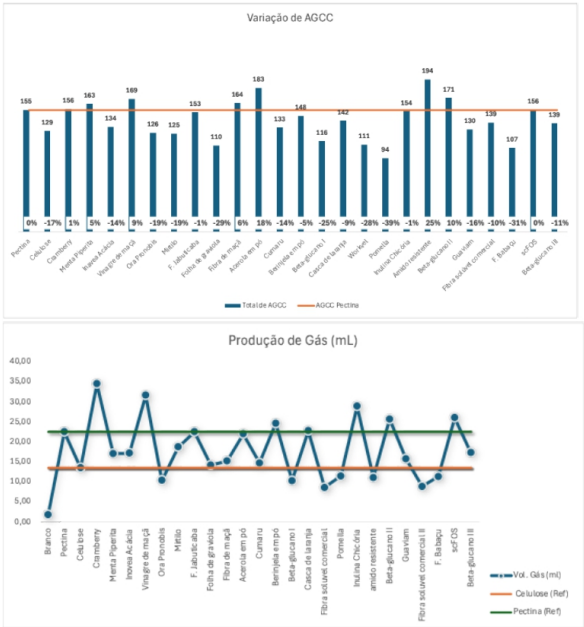


Figura 1. Produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e produção de gás na fermentabilidade in vitro de 24 fontes de fibra.



Figura 2: Mapa de calor das propriedades das fibras analisadas. Em geral, valores para a tonalidade de verde indicam resultados desejáveis e em vermelho, indesejáveis.

Conclusão: A triagem in vitro permitiu identificar ingredientes promissores para uso em formulação com foco em saúde intestinal de gatos. Contudo, os resultados devem ser interpretados com cautela devido à ausência de pré-digestão no modelo experimental. Com os resultados obtidos, é possível compor blends para modular os efeitos desejados in vivo.

Agradecimentos: A CAPES pela concessão da bolsa, e a Petfive por fornecer o financiamento do estudo.

Referências Bibliográficas: Lee, D.; Goh, T.W.; Kang, M.G.; Choi, H.J.; Yeo, S.Y.; Yang, J.; Huh, C.S.; Kim, Y.Y.; Kim, Y. 2022. Perspectives and advances in probiotics and the gut microbiome in companion animals. J. Anim. Sci. Technol. 64:197–217.Zhang, M.; Mo, R.; Li, M.; Qu, Y.; Wang, H.; Liu, T.; Liu, P.; Wu, Y. 2023. Comparison of the effects of enzymolysis seaweed powder and Saccharomyces boulardii on intestinal health and microbiota in kittens. Metabolites 13:637.González, F.; Carelli, A.; Komarchewski, A.; Uana, M.; do Prado, R.M.; Rossoni, D.; Gomes, M.; Vasconcellos, R. 2023. Yeast cell wall compounds on fermentation products and fecal microbiota in cats. Animals 13:637.De La Guardia Hidrogo, V.M. 2025. Effects of yeast products and dietary fibers on gastrointestinal health outcomes and microbiota populations of dogs and cats. Tese (PhD). University of Illinois Urbana-Champaign.