

FARINHA DE INSETOS E IMPACTOS NUTRICIONAIS NA SAÚDE DE GATOS ADULTOS

CINTHIA G. L. CESAR¹, PEDRO H. MARCHI¹; RAFAEL V. A. ZAFALON¹; ADRIELLY A. CARMO¹; LEONARDO A. PRINCIPE¹; MARIANA P. PERINI¹; MARIANA S. MIRANDA¹; LUANA D. SANTOS¹; JÚLIO C. C. BALIEIRO¹; THIAGO H. A. VENDRAMINI¹

¹Centro de Pesquisa em Nutrologia de Cães e Gatos (CEPEN Pet) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga-SP

Contato: cinthialenz@gmail.com / Apresentador: CINTHIA G. L. CESAR

Resumo: A *black soldier fly* (BSF) tem despertado interesse como um ingrediente promissora nas dietas de pets, por sua riqueza em nutrientes e sustentabilidade; porém, existem poucos estudos sobre seus efeitos em gatos. Neste estudo, seis gatos adultos foram alimentados com três dietas isonutritivas, que variaram apenas na fonte proteica: dieta controle com farinha de vísceras de frango; dieta teste 1 com 50% de farinha de larvas de BSF e 50% de farinha de vísceras de frango; dieta teste 2 com farinha de larvas de BSF. Foram analisadas palatabilidade, digestibilidade, produtos fermentativos fecais e microbiota. Os resultados revelaram menores valores de digestibilidade em proteína bruta, matéria orgânica e matéria seca nas dietas BSF. Ademais, estas dietas reduziram a concentração de do nitrogênio amoniacal, sem alterar outros produtos fermentativos. Apesar da maior abundância do filo Proteobacteria nas dietas BSF, comum em casos de disbiose, os filos Firmicutes e Bacteroidetes, associados a simbiose, também estiveram mais presentes nesses grupos. Quanto a palatabilidade aferida, não houve diferenças na primeira escolha pelas dietas, demonstrando aceitação. Como este é apenas o terceiro estudo sobre os efeitos de BSF em gatos, recomenda-se a realização de novos estudos para comparação.

PalavrasChaves: artrópodes; felinos; nutrição; sustentável.

INSECT MEAL AND NUTRITIONAL IMPACTS ON THE HEALTH OF ADULT CATS

Abstract: The black soldier fly (BSF) has sparked interest as a promising ingredient in pet diets, due to its nutrient richness and sustainability; however, there are few studies on its effects in cats. In this study, six adult cats were fed three isonutritive diets, varying only in the protein source: control diet with chicken viscera meal; test diet 1 with 50% BSF larva meal and 50% chicken viscera meal; test diet 2 with BSF larva meal. Palatability, digestibility, fecal fermentative products, and microbiota were analyzed. Results showed lower digestibility values in crude protein, organic matter, and dry matter in BSF diets. Moreover, these diets reduced the concentration of ammonia nitrogen without altering other fermentative products. Despite the higher abundance of Proteobacteria in BSF diets, common in dysbiosis cases, the Firmicutes and Bacteroidetes phyla, associated with symbiosis, were also more present in these groups. As for assessed palatability, there were no differences in the first choice among diets, demonstrating acceptance. Since this is only the third study on the effects of BSF in cats, further studies are recommended.

Keywords: arthropods; feline; nutrition; sustainable.

Introdução: Com o aumento da população humana e do número de cães e gatos em domicílio, a indústria de pet food busca alternativas de proteína para minimizar o impacto ambiental e atender às necessidades nutricionais dos animais. A farinha de larvas de *black soldier fly* (BSF) apresenta-se como uma inclusão promissora na dieta de felinos, com riqueza em proteínas, aminoácidos essenciais, lipídios e minerais (Bosch et al., 2016). Além disso, é sustentável, pois tem elevada eficiência na conversão alimentar, reduzidas emissões de gases de efeito estufa e baixas demandas hídricas em comparação com outras fontes (Van Huis et al., 2020). No entanto, existem poucos estudos que investigaram os efeitos da farinha de insetos sobre a digestibilidade, palatabilidade e saúde intestinal em gatos. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão da farinha de insetos BSF sobre a palatabilidade, digestibilidade, produtos de fermentação e microbiota fecal de gatos adultos saudáveis.

Material e Métodos: Para os parâmetros de digestibilidade, produtos fermentativos e microbiota, foram utilizados seis gatos adultos saudáveis, divididos em dois quadrados latinos 3x3 balanceados. Estes receberam três dietas, isonutritivas, com exceção da fonte proteica utilizada: dieta controle (DC), que conteve fonte proteica única de farinha de vísceras de frango; Dieta teste 1 (DT1) que conteve fonte proteica com 50% da farinha de vísceras de frango e 50% de farinha de BSF; Dieta teste 2 (DT2) com fonte de proteína única de farinha de BSF. Cada período consistiu 21 dias totais, divididos em uma fase de adaptação à dieta de 14 dias, seguida por uma coleta de fezes de sete dias (AAFCO, 2019). Já o parâmetro de palatabilidade empregado foi a avaliação de primeira escolha e tempo de consumo, por meio do método de dois comedouros (Griffin et al., 2003). Foram utilizados sete animais, avaliados em três períodos de 11 dias, cada qual com uma adaptação de dois dias, seguida de nove dias de teste, com as mesmas dietas acima. Foram avaliados os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes, as concentrações fecais de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e ácidos graxos de cadeia ramificada (AGCR), nitrogênio amoniacal, ácido láctico, pH fecal e microbiota fecal (rRNA 16S). As análises estatísticas foram realizadas com auxílio dos procedimentos MIXED e GLIMMIX e teste de médias Tukey ($p < 0,05$) do programa *Statistical Analysis System*, versão 9.4.

Resultado e Discussão: Em relação ao CDA (Tabela 1), menores valores de proteína bruta, matéria orgânica e matéria seca foram observados em DT1 e DT2, condizentes com outros estudos em gatos (Paßlack & Zentek, 2018). Não foram observadas variações nos demais CDA entre os três grupos, devido a formulação isonutritiva das dietas. Quanto ao escore fecal, todos os três grupos apresentaram médias consideradas ideais (Waltham, 2000). Quanto aos produtos fermentativos, foi

observada menor concentração de nitrogênio amoniacal fecal após consumo das dietas BSF; com ausência de modulações em AGCC, AGCR e pH fecal (Tabela 1). Diferenças na microbiota fecal foram observadas entre os grupos (Tabela 2). O filo mais abundante foi Proteobacteria, geralmente associado à disbiose (Park et al., 2015), predominando nos grupos BSF. Por outro lado, Bacteroidetes, que são comumente relacionados a funções simbióticas, também foram mais abundantes nessas dietas. Enquanto isso, Firmicutes, frequentemente relacionados a bactérias benéficas (Redfern et al., 2017), predominaram no grupo DT1. Bacteroidetes e Firmicutes foram descritos como filios com proporções menores em gatos obesos em comparação a gatos com peso ideal, enquanto os filios Proteobacteria e Actinobacteria não apresentaram diferenças entre os grupos (Xiaolei et al., 2022). Já em relação a palatabilidade, não foram observadas diferenças no teste de primeira escolha entre as dietas, porém o tempo despendido no consumo das dietas teste foi maior. No geral, todas as três dietas apresentaram adequados índices de aceitabilidade.

Tabela 1. Análises de digestibilidade e produtos de fermentação fecal que entre os grupos experimentais em gatos adultos saudáveis.

	Dietas			EPM	p
	DC	DT1	DT2		
Matéria seca	87,21 ^a	81,84 ^b	79,52 ^b	1,87	0,0264
Matéria orgânica	89,27 ^a	84,15 ^b	81,88 ^b	1,66	0,0177
Proteína bruta	87,95 ^a	81,52 ^b	77,76 ^b	2,06	0,0089
Nitrogênio amoniacal (mmol/Kg MS)	6,70 ^a	5,00 ^b	4,25 ^b	0,53	0,0054
Ácidos graxos de cadeia curta	57,87 ^a	62,69 ^a	58,23 ^a	3,06	0,4074
Ácidos graxos de cadeia ramificada	4,76 ^a	5,10 ^a	5,51 ^a	0,78	0,5316

Fonte: Cesar (2024)

Legenda: HA = hidrólise ácida; EPM = erro padrão da média; DC = dieta controle, que contém fonte proteica única de farinha de vísceras de frango; DT1 = dieta teste 1, que contém fonte proteica com 50% da farinha de vísceras de frango e 50% de farinha de BSF; DT2 = Dieta teste 2, que contém fonte de proteína única de farinha de BSF

^{a-c} Médias de letras diferentes nas linhas se diferenciam em 5% no teste de Tukey-Kramer ajustado pelo Proc Mixed

Tabela 2. Médias e desvios padrão das proporções relativas dos filios bacterianos observados na microbiota de gatos adultos saudáveis, em resposta à alimentação variada.

Filos (%)	Dietas			p
	DC	DT1	DT2	
Actinobacteriota	8,88 ^a ±1,26	8,02 ^b ±1,15	5,64 ^c ±0,83	<0,0001
Bacteroidota	17,10 ^c ±2,62	21,42 ^a ±3,11	17,70 ^b ±2,69	<0,0001
Campylobacterota	3,87 ^b ±2,62	2,91 ^c ±3,11	9,61 ^a ±2,69	<0,0001
Desulfobacterota	0,17 ^b ±1,13	0,71 ^a ±0,86	0,10 ^c ±2,55	<0,0001
Firmicutes	16,14 ^b ±0,09	19,25 ^a ±0,36	15,42 ^c ±0,05	<0,0001
Fusobacteriota	9,21 ^a ±1,82	8,68 ^b ±2,10	6,27 ^c ±1,76	<0,0001
Proteobacteria	26,77 ^c ±1,79	33,18 ^b ±1,70	38,46 ^a ±1,26	<0,0001

Fonte: Cesar (2024)

Legenda: DC = dieta controle, que contém fonte proteica única de farinha de vísceras de frango; DT1 = dieta teste 1, que contém fonte proteica com 50% da farinha de vísceras de frango e 50% de farinha de BSF; DT2 = Dieta teste 2, que contém fonte de proteína única de farinha de BSF

^{a-c} Médias de letras diferentes nas linhas se diferenciam em 5% no teste de Tukey-Kramer ajustado pelo Proc Mixed

Conclusão: Diante das condições de execução e resultados apresentados por este estudo, conclui-se que a inclusão de farinha de larvas de BSF em alimento extrusado para gatos é benéfica para a saúde intestinal e apresenta adequados resultados de aceitabilidade, apesar da branda redução na digestibilidade de proteína bruta.

Agradecimentos: Agradecemos profundamente ao nosso professor Marcio Antonio Brunetto, cujo legado inspirador continua vivo em cada um de nós, impulsionando nossa busca por excelência em nossos trabalhos.

Referências Bibliográficas: AAFCO. Association of American Feed Control Officials. Washington, DC: **Official Publication**, 2019. BOSCH, G. et al. In vitro digestibility and fermentability of selected insects for dog foods. **Animal Feed Science and Technology**, v. 221, p. 174–184, 2016. FEDIAF. The European Pet Food Industry Federation. Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. **The European Pet Food Industry Federation**, 2021. GRIFFIN, R. et al. Palatability testing methods: Parameters and analyses that influence test conditions. **Petfood technology**, v. 1, p. 187-193, 2003. PABLACK, N.; ZENTEK, J. Akzeptanz, verträglichkeit und scheinbare nährstoffverdaulichkeit von alleinfuttermitteln auf basis von Hermetia-illucens-larvenmehl bei katzen. **Tierärztliche Praxis**

Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere, v. 46, n. 04, p. 213-221, 2018. 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, 2015. REDFERN, A. et al. Role of the gastrointestinal microbiota in small animal health and disease. **Veterinary record**, v. 181, n. 14, p. 370-370, 2017. VAN HUIS, A. et al. Food safety and preservation. Edible insects. Future prospects for food and feed security. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, p. 117–125, 2013. XIAOLEI, M.A. et al. Whole-genome shotgun metagenomic sequencing reveals distinct gut microbiome signatures of obese cats. **Microbiology spectrum**, v. 10, n. 3, p. e00837-22, 2022. WALTHAM. The WALTHAM™ faeces scoring system.