

AVALIAÇÃO DO CONSUMO E GANHO DE PESO DE CAMUNDONGOS BALB/c SUPLEMENTADOS COM FARINHA DE LARVAS DE *BLACK SOLDIER*.

CLEIDERSON LIMA AGUIRRES ¹; PEDRO HENRIQUE DALA NORA QUATRIN ²;
RAFAEL RODRIGUES RODRIGUES ³; CLEIDEANNY CANCELA GALVÃO ⁴;
MARILIANA LUIZA FERREIRA ALVES ⁵; FABRICIO ROCHEDO CONCEIÇÃO ⁶

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – cleidersonlag@gmail.com

² UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – quatrinp@gmail.com

³ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – rafaelr458@gmail.com

⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – annymedvet@gmail.com

⁵ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – luizamariana@gmail.com

⁶ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPEL – fabricio.rochedo@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A expansão populacional associada à crescente demanda mundial por alimentos tem intensificado a busca por fontes proteicas que possam ser utilizadas na alimentação humana e nas rações de animais de produção (DIGIACOMO; LEURY, 2019). Nesse contexto, os insetos têm sido apontados como importantes estratégias para escassez global de proteína alimentar, uma vez que fazem parte da dieta natural de diferentes espécies, são fontes de proteína, vitaminas e minerais e sua produção exige baixos recursos naturais (DIGIACOMO; LEURY, 2019; SHAH et al., 2022).

Algumas espécies de insetos, como as larvas da mosca *Hermetia illucens*, também conhecida como *Black soldier*, possuem a capacidade de bioconverter diferentes tipos de resíduos orgânicos (animais, vegetais e resíduos urbanos) em proteínas e lipídios que podem ser usados como substratos para rações animais (DE SMET et al., 2018; SALOMONE et al., 2017; VAN HUIS, 2013) e na indústria bioquímica, bem como contribuir para o desenvolvimento de uma economia circular, que minimize e elimine desperdício de matéria orgânica (DIGIACOMO; LEURY, 2019; SHAH et al., 2022; WANG; SHELOMI, 2017). Além disso, o exoesqueleto de quitina das BSFL pode atuar como um prebiótico, auxiliando no equilíbrio da microbiota intestinal, aumentando a absorção de nutrientes e subsequente desempenho de crescimento dos animais (BORRELLI et al., 2017). Todos esses atributos destacam a importância de estudos e testes envolvendo a farinha de larvas de *Black soldier* (BSFL) como alternativa para uso em dietas alimentares.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto da ração suplementada com a farinha de larva de *Black soldier* na conversão alimentar e ganho de peso de camundongos BALB/c.

2. METODOLOGIA

2.1. Conselho de ética:

O experimento foi realizado em conformidade com as recomendações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). O protocolo sob nº 2549 foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

2.2. Preparo da ração:

A ração comercial (Presence, laboratórios) diariamente fornecida aos animais em experimentação foi suplementada com farinha de inseto (10% m/m). Para tanto, uma mistura homogênea de ração comercial triturada (630 g) e farinha de inseto (70 g) foi umedecida com cerca de 350 mL de água destilada aquecida (~37°C) e posteriormente peletizado manualmente com seringas de 10 mL adaptadas. Os *pellets* de ração suplementada foram mantidos em estufa aquecida (42°C por 24 h) até sua completa secagem e armazenados até o uso (2 a 8°C). As rações foram preparadas semanalmente no Laboratório de Imunologia Aplicada (UFPEL) e o formato dos *pellets* se assemelhavam aos comerciais fornecidos ao grupo controle (não suplementado). A farinha de insetos utilizada neste estudo foi obtida em parceria com a empresa Nuinset (Pelotas, RS).

2.3. Experimentação animal:

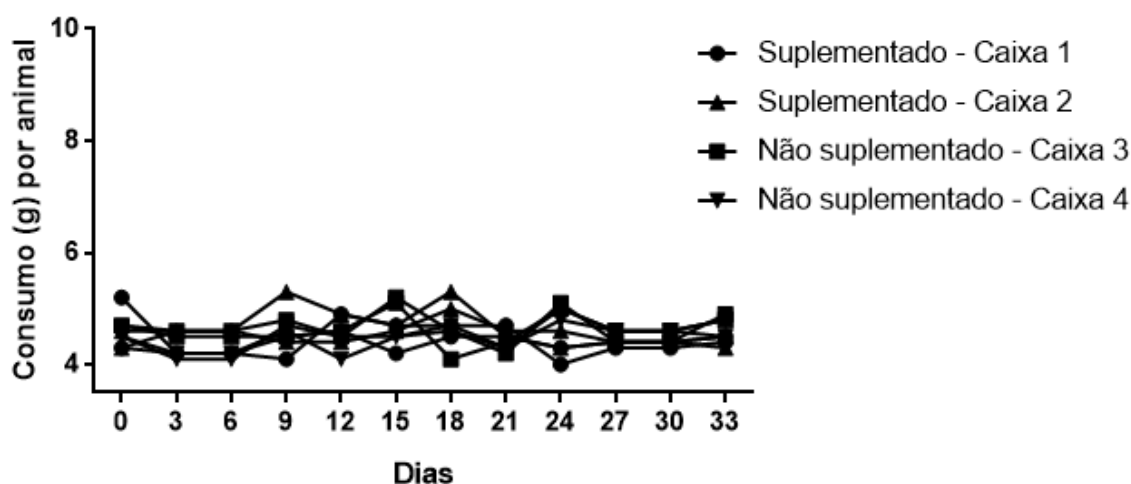
Quarenta camundongos BALB/c (fêmeas, 4-6 semanas de idade) foram aleatoriamente distribuídos em quatro caixas (n=10). Os animais receberam a ração suplementada (caixas 1 e 2) ou não suplementada (caixas 3 e 4) *ad libitum* durante todo o experimento (33 dias). O consumo diário de ração e o peso dos animais foram periodicamente avaliados e o resultado foi expresso pela média das caixas (n=10). Os animais foram pesados nos dias 0, 9, 23 e 30. O consumo médio de ração foi avaliado semanalmente.

ANOVA two-way e teste de Tukey foram utilizados para comparar valores pareados as médias obtidas. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. As análises foram realizadas no GraphPad Prism 7.0 (Graph-Pad Software, San Diego, CA). A conversão alimentar foi definida pelo consumo total de ração dividido pelo ganho de peso médio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de consumo diário de ração suplementada ou comercial foi de 4,5 g/animal ($\pm 0,27$) (Figura 1). O consumo de ração suplementada na caixa 1 é significativamente inferior que nas caixas 2 (suplementada) e 3 (não suplementada), $p < 0,05$. Entretanto, essa diferença é observada apenas entre os dias 7 e 24, e foi normalizado após esse período ($p > 0,05$). Os dados de consumo de ração por animal/dia observados neste experimento estão dentro das quantidades diárias necessárias para camundongos adultos (ANDRADE; PINTO; OLIVEIRA, 2002).

Figura 1. Consumo médio de ração suplementada e comercial.



Considerando que os animais foram submetidos a coleta de amostras biológicas, é possível que as variações no consumo de ração (dias 7 a 24) estejam relacionadas ao manuseio efetuado no mesmo período. Segundo Andrade et al. (2002) algumas práticas comuns de manejo como troca de caixas, contenção física, injeções e atividades que alterem a rotina dos animais, são atividades potencialmente estressantes e podem desencadear mudanças comportamentais. No entanto, vale ressaltar que durante o período de monitoramento, os animais permaneceram saudáveis e não manifestaram nenhuma desordem ou alteração física visível.

Quanto ao ganho de peso, não houve diferença estatística significativa entre o peso médio dos animais e a taxa de conversão alimentar dos grupos ($p > 0,05$), *Tabela 1*. Esses dados se assemelham à dificuldade relatada por alguns autores em demonstrar efeitos significativos de ganho de peso em animais saudáveis que receberam probióticos na dieta (GONÇALVES et al., 2000; MORRILL et al., 1995), enquanto que Beerman et al. (1985) destacaram que a taxa de conversão alimentar é visível em animais que apresentam alguma desordem na microbiota intestinal. É importante ressaltar que os resultados do presente estudo sugerem que houve boa aceitabilidade da ração suplementada pelos animais, uma vez que estes mantiveram o consumo do alimento e peso similar ao grupo controle ao longo do experimento.

Tabela 1. Ganho de peso e índice de conversão alimentar (I.C.A.) de animais suplementados ou não com farinha de larva *Black soldier*. O peso inicial e final refere-se aos dados coletados nos dias 0 (inicial) e 33 (final) do experimento. O I.C.A. é a razão do consumo total de ração e o ganho de peso do indivíduo.

Grupo	Caixa	Peso inicial (g)	Peso final (g)	I.C.A.
Suplementado	1	20,5	23,2	27,2
	2	22,3	24,8	30,4
Não suplementado	3	20,2	23	27,3
	4	21,2	23,7	29,7

4. CONCLUSÕES

Além de monitorar o consumo de ração e a conversão alimentar, o experimento também avaliou a influência da suplementação de BSFL na imunomodulação (resposta imune humoral e celular), na microbiota fecal e na alteração de outros parâmetros sorológicos, tais como colesterol total e proteínas totais. Assim, uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa no consumo alimentar (suplementada ou comercial), sugere-se que a adição da farinha não afetou a palatabilidade da ração e o consumo pelos animais. Portanto, é factível admitir que as alterações nos parâmetros que serão avaliados futuramente não estão associadas ao baixo consumo de ração ou à subnutrição dos animais. Por fim, este trabalho corrobora com estudos recentes que destacam a utilização da farinha de insetos como fonte sustentável de proteína para a saúde animal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. DE. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro (RJ): Ed. FIOCRUZ, 2002. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/sfwjtj>>. Acesso em: 01 ago.2022.

ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA, RS., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Available from SciELO Books

BEERMAN, K. The effect of *Lactobacillus* spp on convalescing calves. **Agri Practice**, Manhattan, v.6, n.10, p.8-10, 1985.

BORRELLI, L. et al. Insect-based diet, a promising nutritional source, modulates gut microbiota composition and SCFAs production in laying hens. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 16269, dez. 2017.

DE SMET, J. et al. Microbial Community Dynamics during Rearing of Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia illucens*) and Impact on Exploitation Potential. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 84, n. 9, p. e02722-17, maio 2018.

DIGIACOMO, K.; LEURY, B. J. Review: Insect meal: a future source of protein feed for pigs? **Animal**, v. 13, n. 12, p. 3022–3030, 2019.

GONÇALVES, G. D. et al. Influência da adição de probióticos na dieta sobre o estado sanitário e desempenho de bezerros da raça Holandesa. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 1, p. 00–00, 2000.

MORRILL, J. L. et al. Plasma Proteins and a Probiotic as Ingredients in Milk Replacer. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 4, p. 902–907, abr. 1995.

SALOMONE, R. et al. Environmental impact of food waste bioconversion by insects: Application of Life Cycle Assessment to process using *Hermetia illucens*. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 890–905, jan. 2017.

SHAH, A. A. et al. Nutritional composition of various insects and potential uses as alternative protein sources in animal diets. **Animal Bioscience**, v. 35, n. 2, p. 317–331, 1 fev. 2022.

VAN HUIS, A. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. **Annual Review of Entomology**, v. 58, n. 1, p. 563–583, 7 jan. 2013.

WANG, Y.-S.; SHELOMI, M. Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Animal Feed and Human Food. **Foods**, v. 6, n. 10, p. 91, 18 out. 2017.