

INCLUSÃO DE DIFERENTES TEORES DE FARINHA DE LARVA DA MOSCA SOLDADO NEGRO (DIPTERA, STRATIOMYIDAE, HERMETIA ILLUCENS) NA PRODUÇÃO DE BISCOITO PARA CAES

NICOLAS S. DOURADO¹, CATARINA F. DE OLIVEIRA¹, KATIANI S. V. FERREIRA², MARIANA MONTI², KAREN R. ROMANO¹, JOYCE CHEVE¹, MARIA I. M. J. BARBOSA¹, ALDA L. DA S. S. RESENDE¹, JOYCE SATO¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica/ RJ/ Brasil; ²Special Dog Company, Santa Cruz do Rio Pardo/São Paulo/Brasil

Contato: nicolasdourado@hotmail.com / Apresentador: NICOLAS S. DOURADO

Resumo: A inclusão de insetos na alimentação de animais de estimação tem sido objeto de crescente interesse devido ao seu potencial de sustentabilidade e benefícios nutricionais. Foram avaliados percentuais de inclusão da farinha de larva da mosca soldado negro (BSFL) quanto a bromatologia, colorimetria, textura e atividade de água (AW), além de uma pesquisa entre tutores para verificar a aceitação de petisco com farinha de insetos. Os tratamentos foram de 0%, 10%, 20% e 30% de inclusão de farinha de BSFL em substituição da farinha de vísceras de frango, na confecção de petiscos para cães. Houve diferença significativa ($p=0,049$) para o tratamento de 30% com 28,23 % de PB e a FB de 3,73 % ($p<0,005$). O extrato etéreo de 9,94% apresentou menor média ($p=0,047$), para 30% de inclusão. A colorimetria apresentou maior luminosidade (L^*) ($p=0,0304$) para a inclusão de 0% de BSFL, a textura apresentou diferença ($p=0,007$), sendo o tratamento de 30% com 25,11 N. Para AW não houve diferença significativa ($p=0,431$). A pesquisa online demonstra que 70% dos tutores aceitam oferecer petiscos com BSFL para os animais. A inclusão de 30% de BSFL nos petiscos é uma alternativa à outras fontes de proteína, com uma coloração mais atrativa aos tutores.

PalavrasChaves: Alimento específico; Colorimetria; Farinha de insetos; Forneamento.

INCLUSION OF DIFFERENT CONTENTS OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE FLOURS (DIPTERA, STRATIOMYIDAE, HERMETIA ILLUCENS) IN DOG SNACK PRODUCTION

Abstract: The use of insects presents itself as a possibility of a protein ingredient for dog and cat food. Percentages of inclusion of black soldier fly larvae flour (BSFL) were evaluated in terms of bromatology, colorimetry, texture and water activity (AW), in addition to a survey among guardians to verify the acceptance of snacks with insect flour. The treatments were 0%, 10%, 20% and 30% inclusion of BSFL flour replacing chicken offal flour, when making dog snacks. There was a significant difference ($p=0.049$) for the 30% treatment with 28.23% CP and FB 3.73% ($p<0.005$). The ether extract of 9.94% presented the lowest average ($p=0.047$), for 30% inclusion. Colorimetry showed greater luminosity (L^*) ($p=0.0304$) for the inclusion of 0% BSFL, the texture showed a difference ($p=0.007$), with the treatment being 30% with 25.11 N. For AW, no there was a significant difference ($p=0.431$). Owners (95%) agree to offer BSFL snacks to their animals. The inclusion of 30% BSFL in snacks is an alternative to other protein sources, with a more attractive color for owners.

Keywords: Specific food; Colorimetry; Insect flour; Roasting.

Introdução: O mercado pet food está em ascensão com a expansão dos centros metropolitanos e pela busca dos tutores por alimentos de melhor qualidade para seus pets. Por sua vez, gerando busca por alimentos que oferecerão melhor qualidade de vida ao pet e sejam sustentáveis. Na procura por esses alimentos, os insetos estão se destacando como uma fonte de proteína, nesse âmbito, a larva da mosca soldado negro (BSFL) (*Hermetia illucens*) destaca-se, pela velocidade de seu ciclo e capacidade de reaproveitar resíduos alimentícios, convertendo esses alimentos em proteína de alto valor biológico (PAPUC et al. 2020). Porém pouco se sabe sobre a aplicação da farinha de BSFL na elaboração de petiscos, como a inclusão ideal da farinha de BSFL, para que o petisco seja de interesse do tutor e atrativo e nutritivo para o pet. Portanto, objetivou-se avaliar as características físico-químicas, bromatologia, colorimetria e atividade de água de petiscos assados formulados com diferentes teores de farinha de BSFL.

Material e Métodos: As inclusões de farinha de BSFL foram de 0, 10, 20 e 30% em substituição à farinha de vísceras de frango, na confecção de petiscos assados para cães. Os ingredientes utilizados na produção estão presentes na Tabela 1. Para modelação dos biscoitos foi adicionada água e óleo, para mistura manual da massa. A massa passou por um período de descanso de 6 minutos e posteriormente foi aberta com auxílio de um rolo. O processo de forneamento foi de 27 minutos, em seguida foram resfriados em temperatura ambiente e armazenados em sacos plásticos herméticos para posterior análises. Foram determinados os teores de matéria seca, matéria mineral, extrato etéreo, fibra bruta, proteína bruta e energia bruta, pela metodologia AOAC (1995). Realizou-se análise de atividade de água (AW), através de equipamento AquaLab. A análise de dureza foi feita através do modo de punção, com o auxílio de um texturômetro modelo TA.TXplus. Foi feita análise de colorimetria, utilizando quatro leituras da mesma amostra com auxílio de Espectrofotômetro Portátil mod. Miniscan. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância usando o programa estatístico SAS 9.1 com nível de significância de 5% e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi realizada uma pesquisa por meio de um questionário online elaborado no Google Forms, abordando aspectos demográficos, experiência prévia com petiscos, opiniões sobre a inclusão de farinha de insetos, e preferências em relação a características específicas dos petiscos.

Resultado e Discussão: Na Tabela 2, houve efeito significativo dos tratamentos sobre a composição bromatológica dos nutrientes avaliados, no qual, destacam-se proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e extrato etéreo (EE). No caso da PB ($p=0,049$), apresentou maior média (28,23%) no petisco com 30% de BSFL. A FB ($p<0,005$), o tratamento com 30% apresentou maior média 3,73% que pode ser atribuída a quitina presente na farinha de BSFL, no qual, apesar de não haver

uma quantificação, o conteúdo de quitina pode variar de 11,6 a 137,2mg/kg com base na matéria seca (FINKE, 2007). Já para EE a inclusão de 30% BSFL apresentou menor média (9,94%), pois a quantidade de EE na farinha foi menor do que o esperado pela formulação, além de que pode ter ocorrido erros tecnológicos. Houve diferença significativa entre os tratamentos sobre a análise de colorimetria (Tabela 3), para o parâmetro L* ($p=0,0304$), no qual a inclusão de 0%, apresentou maior média de luminosidade (51,75), a farinha de BSFL, o que proporcionou ao tratamento com 30% escurecimento do petisco, resultado semelhante foi encontrado em biscoitos para humanos utilizando *Tenebrio molitor* (ORTOLA et al. 2022). Enquanto nas cores a* (verde) e b* (amarelo), não houve efeitos significativos. Já nas análises de AW e textura (Tabela 4), não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a AW ($p=0,431$). Enquanto a textura apresentou diferença significativa dos tratamentos ($p=0,007$), no qual o tratamento com 30% de BSFL apresentou maior média (25,11 N), que pode ser atribuída a quitina presente na farinha de BSFL, proporcionando maior dureza ao produto.

Tabela 1. Composição dos biscoitos para cães com níveis de inclusão de farinha de larva de BSFL de 0, 10, 20 e 30%.

Ingredientes, % (MS)	Inclusão de farinha de BSFL			
	0%	10%	20%	30%
Farinha de trigo	30,00	32,71	33,00	40,06
Farinha de vísceras de frango	30,00	22,00	13,50	5,50
Farinha de BSFL	0,00	10,00	20,00	30,00
Óleo de soja	3,00	2,85	2,00	1,50
Amido de milho	9,00	10,00	10,00	11,00
Aveia em flocos	25,56	20,00	19,06	9,50
Açúcar	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal comum	1,00	1,00	1,00	1,00
Antifúngico	0,40	0,40	0,40	0,40
Antioxidante	0,04	0,04	0,04	0,04

Tabela 2. Composição bromatológica dos biscoitos formulados com níveis crescentes de inclusão de farinha de BSFL na matéria seca. Resultados expressos como média seguido \pm desvio padrão.

Nutrientes (%)	Inclusão de farinha de BSFL				P-valor
	0%	10%	20%	30%	
Umidade	4,02 \pm 0,01 ^a	3,47 \pm 0,06 ^b	2,63 \pm 0,01 ^a	3,7 \pm 0,06 ^c	<0,005
Proteína Bruta	27,28 \pm 0,46 ^a	27,48 \pm 0,49 ^a	26,62 \pm 0,15 ^b	28,23 \pm 0,24 ^a	0,049
Extrato etéreo	11,46 \pm 0,01 ^b	13,77 \pm 1,06 ^a	12,15 \pm 0,13 ^{ab}	9,94 \pm 0,22 ^c	0,047
Matéria mineral	5,69 \pm 0,04 ^b	6,25 \pm 0,11 ^a	5,21 \pm 0,16 ^c	4,69 \pm 0,06 ^c	<0,005
Fibra Bruta	0,96 \pm 0,03 ^a	1,75 \pm 0,03 ^a	2,64 \pm 0,03 ^b	3,73 \pm 0,14 ^a	<0,005
ENN*	50,56 \pm 0,46 ^b	47,29 \pm 0,43 ^b	50,75 \pm 0,21 ^a	50,26 \pm 0,35 ^{ab}	0,002
EM (Kcal/kg)**	3976,89 \pm 2,06 ^{ab}	4030,45 \pm 53,83 ^b	3957,11 \pm 13,21 ^a	3737,48 \pm 14,14 ^{ab}	0,001

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*ENN: Extrativo não nitrogenado.

** Energia metabolizável estimada pela equação EM (kcal) = Energia Digestível - (1,04 x g proteína) (NRC, 2006), sendo a ED (kcal/g) = Energia bruta x (Coeficiente de digestibilidade da energia/100) (NRC, 2006).

Tabela 3. Dados de colorimetria dos biscoitos formulados com níveis crescentes de inclusão de farinha de BSFL. Resultados expressos como média seguido \pm desvio padrão.

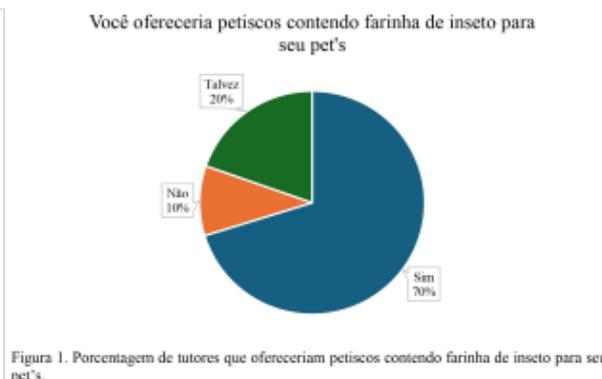
Cor	Inclusão de farinha de BSFL				P-valor
	0%	10%	20%	30%	
L*	51,75 \pm 0,72 ^a	46,55 \pm 3,22 ^{ab}	42,61 \pm 2,14 ^{ab}	40,98 \pm 2,28 ^b	0,0304
a*	6,49 \pm 0,43	4,91 \pm 0,34	4,93 \pm 0,22	4,62 \pm 0,83	0,0648
b*	24,06 \pm 0,51	18,93 \pm 2,97	16,81 \pm 0,25	16,31 \pm 3,02	0,0667

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dados de atividade de água (AW) e textura dos biscoitos formulados com níveis crescentes de inclusão de farinha de BSFL. Resultados expressos como média seguido \pm desvio padrão.

Dados	Inclusão de farinha de BSFL				P-valor
	0%	10%	20%	30%	
AW (%)	0,11 \pm 0,02	0,15 \pm 0,04	0,11 \pm 0,02	0,14 \pm 0,01	0,431
Textura (N)	15,39 \pm 0,1 ^b	15,05 \pm 2,5 ^a	15,24 \pm 1,2 ^{ab}	25,11 \pm 1,3 ^a	0,007

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Conclusão: Os diferentes níveis de inclusão de farinha de BSFL, alteram os aspectos bromatológicos, colorimétricos (L*) e textura dos petiscos formulados para cães. A incorporação de 30% de farinha de larva de *Hermetia illucens* é viável para a produção de biscoitos, visando um aumento significativo do teor de proteína bruta, além de conferir uma textura crocante e coloração amarronzada.

Agradecimentos: As empresas doadoras dos ingredientes para produção dos biscoitos.

Referências Bibliográficas: FINKE, M. D. Estimate of chitin in raw whole insects. *ZooBiology*, 2007. ORTOLÁ, M. D. et al. Physicochemical and sensory properties of biscuits formulated with *Tenebrio molitor* and *Alphitobius diaperinus* flours. *Journal of Texture Studies*, v. 53, n. 4, p. 540–549, 1 ago. 2022. PAPUC, T. et al. Potential of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as alternative protein source in Salmonid feeds - A review. *Indian Journal of Fisheries*. Indian Council of Agricultural Research, 2020.