



ESTIMATIVA DA NECESSIDADE ENERGÉTICA DIÁRIA E INGESTÃO DE NUTRIENTES DE FERRETS (*MUSTELA PUTORIUS FURO*) ADULTOS CONSUMINDO DIFERENTES ALIMENTOS COMERCIAIS

Fernanda Elisiário Fioravante^{1*}, Larissa Carneiro Costa Azeredo², Maria Eduarda Costa do Nascimento⁴, Matheus Marques¹, Janine França³

¹Discente no Curso de Zootecnia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia/MG – Brasil – *Contato: ferfiora20@gmail.com

²Zootecnista – Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia/MG – Brasil

³Docente no curso de Zootecnia – Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

Os ferrets (*Mustela putorius furo*) são pertencentes a classe Mammalia, ordem Carnívora, e a família Mustelidae, incluindo os visons e doninhas. São sexualmente dimórficos, na qual nos machos, o peso corporal apresenta uma variação de 1200 a 2100 g, e o peso corporal das fêmeas varia por volta de 700 a 1200 g¹. Os ferrets durante os últimos 20 a 30 anos tornaram-se cada vez mais populares como animais domésticos. Embora tenham sido domesticados há muito tempo, o conhecimento de sua capacidade digestiva e as necessidades nutricionais ainda são escassos. Dentre os animais domesticados carnívoros, os cães e gatos domésticos têm sido os mais estudados. Vários livros e artigos científicos foram publicados caracterizando seus processos digestivos³. Com o aumento do número de ferrets de estimação, há necessidade urgente de fornecer dietas que atendam suas necessidades nutricionais. O número de alimentos comerciais destinados a ferrets disponíveis no mercado é pequeno, e são frequentemente elaborados baseados nas necessidades nutricionais de outros carnívoros como os gatos e visões². Os requisitos nutricionais do ferret não foram adequadamente estabelecidos, mas a maior parte das rações comerciais premium para gatos são adequadas. Os ferrets adultos castrados requerem 30% a 40% de proteína, 18% a 20% de gordura, sendo os carboidratos, não necessários em quantidades significativas e obrigatoriamente devem ser limitados⁴. Ferrets adultos com peso corporal (PC) médio 1,2±0,2 kg, consumiram 29,3; 31,10 e 31,3 g/dia/kg PC, de dietas com alto, médio e baixo cardiódrato respectivamente⁵. A ingestão diária de energia metabolizável para ferret é estimada em uma faixa de 200 a 300 calorias (kcal) por quilograma de peso corporal⁶, porém, essa estimativa pode variar de acordo com sua fase de vida, durante o crescimento, gestação e lactação⁷. Dessa forma, a presente pesquisa, estimou os valores médios de consumo de nutrientes e as necessidades energéticas de ferrets (*Mustela putorius furo*) adultos, utilizando três alimentos secos extrusados para gatos em crescimento disponíveis no mercado *pet food* brasileiro.

METODOLOGIA

Foram avaliados alimentos secos extrusados comerciais para gatos de três segmentos mercadológicos: a) econômico; b) premium e c) superpremium. Foram realizadas as análises de proteína bruta (PB), extrato etéreo em hidrólise ácida (EEHA), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), matéria seca (MS)⁸, já o extrativo não nitrogenado (ENN) foi calculado pela diferença: 100 – (Umidade + PB+MM+MF+EE (%)), sendo realizadas cinco repetições de cada alimento, perfazendo 15 parcelas totais. A energia metabolizável das amostras (kcal/kg) foi estimada através de cálculos para estimativa do conteúdo de energia metabolizável de alimentos completos industrializados para gatos³. Para a estimativa de peso corporal (kg) utilizou-se o peso médio para ferrets (*Mustela putorius furo*) adultos, separados em machos e fêmeas⁹, apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Peso corporal de machos e fêmeas de ferrets de acordo com as semanas de desenvolvimento (Fonte: Fox et. al. 2014, elaborada pelos autores).

	Machos - Idade (semanas)			
	12	12	14-16	Adulto
PCM (g)	783	900	1606	1623
FPC (g)	700-900	800-1100	1350-1850	1400-2000
	Fêmeas - Idade (semanas)			
	10	12	14	Estro
PCM (g)	617	619	863	764
FPC (g)	550-700	550-700	800-950	600-950

n = número de animais; PC = peso corporal, VAR= variação de peso
a: Para machos foi considerado o peso corporal de 1.606 kg
b: Para fêmeas foi considerado o peso corporal de 0.764 kg

A ingestão diária de energia metabolizável para ferrets adultos foi estimada considerando a média de variação de 250 calorias (kcal) por quilograma de peso corporal¹⁰. De acordo com os valores obtidos pela fórmula foi calculada a necessidade energética diária em kcal/dia e utilizou-se as estimativas da energia metabolizável dos alimentos comerciais secos extrusados para gatos em kcal/kg, para o cálculo da estimativa do consumo de alimento e consumo de nutrientes em g/dia. Para a quantidade de alimento ingerido diariamente utilizou-se a equação abaixo como segue:

$$\text{Quantidade de alimento diário(g)} = \frac{\text{Necessidade Energética de manutenção (kcal)}}{\text{EM da ração na MS (kcal)}} \times 1000(\text{g})$$

Após os cálculos das quantidades de alimentos ingeridos diariamente em g/dia, foi calculada a quantidade de nutrientes ingerida (PB, EE, ENN), como segue abaixo:

$$\text{Quantidade de nutriente ingerido (g)} = \frac{\text{Quantidade de alimento ingerido} \times \text{valor de nutriente obtido (\%)}}{100}$$

Todos os cálculos foram realizados considerando machos e fêmeas com necessidades energéticas diárias diferentes e, portanto, com ingestão de nutrientes e consumo de alimento (g/dia) diferentes entre os sexos.

Cada uma das variáveis dos consumos estimados para cada um dos alimentos (econômico, premium e superpremium) foi previamente submetida a teste de homogeneidade das variâncias (L, teste de Levene) e de normalidade (W, teste de Shapiro-Wilk). Após a confirmação das distribuições simétricas (normais, p>0,05), os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), com confronto das médias “a posteriori” pelo teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram estabelecidas a 5% de significância estatística e efetuadas em ambiente R (versão 4.0.4 de 15/02/2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três alimentos apresentaram valores médios em % de matéria seca (MS), PB; EEHA, MF, MM e ENN (calculado) conforme Tabela 2.

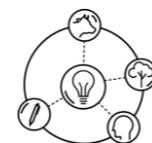
Tabela 2: Valores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo em hidrólise ácida (EEHA), matéria fibrosa (MF), matéria mineral (MM), analisados no laboratório e de extrativo não nitrogenado (ENN) dos diferentes alimentos comerciais para gatos testados (Fonte: Autoral)

	Teor de nutrientes (%) e energia metabolizável (kcal/kg)						
	MS	PB	EE	MF	MM	ENN	EM
A	95,24	35,32	14,62	2,11	7,11	40,84	4151,78
B	95	39,36	14,58	2,83	8,03	35,21	4118,84
C	95	43,22	20,25	2,46	5,78	28,28	4492,06

A = alimento econômico; B = alimento premium, C =alimento superpremium

Em termos energéticos, o conteúdo de energia metabolizável dos alimentos completos comerciais secos extrusados para gatos testados (tabela 2), de todos os segmentos atenderiam as recomendações de 3,9 a 4,58 kcal de energia metabolizável/g de alimento, que atenderiam os requisitos energéticos de animais em reprodução, em que a demanda energética é maior do que de animais adultos em manutenção⁶. Ferrets alimentados com uma dieta com teores nutrientes na MS, de 47,62% de PB; 21,16% de EE, 8,99% de MM; 4,23% de MF e 17,99% de ENN, permitiu um ganho de peso notável durante a época de reprodução, o que é fator significativo para garantir bom desempenho reprodutivo nessa espécie¹¹.

Os resultados obtidos, demonstraram necessidade energética de 407,25 kcal/dia (NEM) para os machos e 191,00 kcal/dia (NEM) para as fêmeas. Pesos de ferrets adultos machos inteiros podem variar de 1 a 2 kg de peso corporal e de 0,6 a 1 kg para fêmeas inteiras.^{11,12} Ainda que, animais adultos (especialmente aqueles sexualmente intactos) podem estar sujeitos a



flutuações sazonais no percentual de gordura corporal, o que pode fazer com que o peso corporal flutue em 30 a 40%, provocando diferenças nas necessidades energéticas diárias, devido a composição corporal. Vale ressaltar que os ferrets são animais sexualmente dimórficos¹.

Nas tabela 3 encontram-se as estimativas dos consumos diários e os consumos dos nutrientes de ferrets adultos, separadamente para machos e fêmeas. Os resultados indicaram diferenças significativas nos diferentes segmentos tanto para machos quanto para fêmeas ($P < 0,05$) para o consumo diário (g/dia), e consumo de nutrientes: proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e extrativo não nitrogenado (ENN) em g/dia.

Tabela 3: Valores médios das estimativas de consumo de alimento e nutrientes para machos e fêmeas de *Mustela putorius furo* adultos, de diferentes alimentos extrusados secos para gatos (Fonte: Autoral)

Sexo	Consumo (g/dia)	Valores médios ^a			P valor
		Econômica	Premium	Superprem.	
Macho	Diário	98,02±0,57b	98,55±0,54b	91,06±0,80a	< 0,001
	PB	35,25±1,11a	38,45±1,37b	39,19 ± 1,14b	< 0,001
	EE	14,31±0,20a	14,37±0,29a	18,28 ± 0,23b	< 0,001
	ENN	39,88±1,19c	34,65±1,24b	25,72 ± 1,23a	< 0,001
Fêmea	Diário	45,97±0,27b	46,22±0,25b	42,70 ± 0,37a	< 0,001
	PB	16,53±0,52a	18,03±0,75b	18,38 ± 0,53b	< 0,001
	EE	6,71±0,09a	6,74±0,14a	8,57 ± 0,12b	< 0,001
	ENN	18,7±0,55c	16,50±0,61b	12,06 ± 0,56a	< 0,001

^aMédias acompanhadas de uma mesma letra não apresentam diferença estatística a 5% pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O alimento comercial seco extrusado para gato que proporcionou maior ingestão de gorduras (EE) e menor valor da estimativa da ingestão de carboidratos foi do segmento superpremium, tanto para machos como para fêmeas, bem como maior ingestão de proteínas comparado ao segmento econômico ($P < 0,05$). Inversamente proporcional foi o alimento que resultou em menor consumo em g/dia de alimento, visto seu maior conteúdo em energia metabolizável por quilograma do produto (4492,06 kcalEM/kg). Testando alimentos com alto (54% de ENN, proteína = 31% e gordura = 8%), moderado (ENN = 37%, proteína = 41% e gordura = 10%); e baixo carboidrato (NFE = 19%, proteína = 46% e gordura = 23%) na MS para ferrets adultos, obtiveram valores de consumo de nutrientes como proteínas, gorduras e carboidratos (ENN) de: 8,9; 12,8 e 14,3 g/kg PC/ dia nas dietas de alto, moderado e baixo carboidrato e de 2,2; 3,2; 7,2 g/kgPC/dia de gorduras respectivamente e de 15,8; 11,5 e 5,8 g/kg PC/ dia de carboidratos (ENN) respectivamente⁴. Um ferret adulto come cerca de 43 g/kg de peso corporal de alimento por dia^{5,6}. Nessa pesquisa a estimativa de consumo de alimento diário variou de 98,55 a 91,01 g/dia para os machos e de 46,22 a 42,70 g/dia para as fêmeas.

Analisando as estimativas de ingestão verificou-se que nas dietas superpremium pra gatos, o teor de ingestão de extrativo não nitrogenado (carboidratos), foi significativamente menor que nos alimentos comerciais completos secos extrusados para gatos dos demais segmentos mercadológicos. Esse fato é importante pois, os ferrets possuem uma taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal mais rápida que associada a deficiência de algumas enzimas intestinais da borda em escova, principalmente, contribuem para a ineficiência na absorção desses compostos, sendo menos capazes do que os gatos de absorver calorias suficientes dos carboidratos⁶.

Constatou-se maior ingestão de lipídeos em alimentos comerciais da categoria superpremium 14,31 a 18,28 g/dia e de 6,71 a 8,57 g/dia respectivamente para machos e fêmeas (tabela 2), porém quando analisado o mesmo segmento quanto a ingestão de proteína em g/dia, em ambos os sexos, verificou-se que o segmento mercadológico premium equiparou-se ao segmento superpremium não resultando em ingestão proteica diferente para ambos alimentos comerciais ($P > 0,05$).

Diante do exposto acima vale ressaltar que dietas formuladas para gatos têm sido recomendadas para furões, mas essa prática pode ser questionável, uma vez que uma menor digestibilidade proteica para ferrets

pode aumentar a exigência desse nutriente em dietas práticas e que o menor teor de extrativo não nitrogenado (carboidratos) e maior digestibilidade da gordura para ferrets sugere uso de diferentes fontes dietéticas de energia. É possível que os furões sejam mais adaptados a uma maior ingestão de gordura, tornando a gordura uma fonte de energia preferida em relação aos carboidratos⁴. Assim esses animais se beneficiariam de alimentos comerciais com maiores teores de lipídeos e proteínas, pois a dieta de um ferret exige uma alta ingestão de proteínas e gorduras^{5,6}.

Mas como visto, o conteúdo energético do alimento deve estar atrelado a fatores como maiores níveis de proteína e gordura na dieta, bem como, menores teores de carboidratos, considerando ainda a qualidade de suas fontes nutricionais. Portanto, para formular dietas práticas para furões é importante considerar a qualidade e quantidade de proteína, e o uso de gordura como fonte energética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa pesquisa, constatou-se que mesmo o alimento completo comercial seco extrusado para gatos da categoria superpremium proporcionar maiores estimativas de ingestão de proteína e lipídeos com menor ingestão de carboidrato em g/dia para ferrets machos e fêmeas, é importante considerar aspectos de digestibilidade desses nutrientes, bem como, a qualidade das fontes proteicas e lipídicas, devido as limitações e diferenças fisiológicas que esses pets possuem quando comparados principalmente a gatos. Sugere-se mais pesquisas com intuito de contribuir com informações nutricionais e alimentares para essa espécie, bem como, de inserção de novos produtos alimentares específicos para *Mustela putorius furo*, assegurando seu bem-estar e longevidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FOX, J.G.; BELL, J.A.. Growth, reproduction, and breeding. In: *Biology and Diseases of the Ferret*, 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, London, pp. 211–227. 1998.
- SUNDLING, L.; AHLSTRØM, Ø.; TAUSON, A.H. Comparative digestibility of nutrients and energy in ferrets (*Mustela putorius furo*), mink (*Neovison vison*) and cats (*Felis catus*). *Proceedings of the Xth International Scientific Congress in Fur Animal Production*, 112–120. 2012.
- NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of dogs and cats*. Washington: National Academies Press. 398 p. 2006.
- BIXLER, H.; ELLIS, C. Ferret care and husbandry. *Vet Clin Exot Anim* 7, 227–255. 2004.
- SÁ, F.C.; SILVA, F.L.; GOMES, M. DE O.S.; BRUNETTO, M.A.; BAZOLLI, R.S.; GIRALDI, T.; CARCIOFI, A.C. (2014). Comparison of the digestive efficiency of extruded diets fed to ferrets (*Mustela putorius furo*), dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *Journal of Nutritional Science*, 3.
- JOHNSON-DELANEY, C.A. Ferret nutrition. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2014;17(3):449-470
- BELL, J.A. Ferret nutrition, *Vet Clin North Am Exot Anim Pract* 1:169-192, 1999.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official method of analysis*. Arlington, 1995. 1018 p
- FOX, J.G.; BELL, J.A.; BROOME, R. 2014. Growth and reproduction. In: *Biology and Diseases of the Ferret*, ed. J. G. Fox and R. P. Marini, 187–210. 3rd ed.
- FOX, J.G.; McLAIN, D.E. Nutrition. In: Fox J.G., editor. *Biology and Diseases of the Ferret*. 2nd ed. Williams and Wilkins; Baltimore. pp. 149–172. 1998.
- LINSART, A.J.; FIGUERA, J.; FOURNEL, S.; SÉGALEN, C.; BATARD, A.; & NAVARRO, C. (2018). Palatability and digestive tolerance of a new high protein/low carbohydrate commercial dry diet in adult ferrets. *Revue Vétérinaire Clinique*
- CARROLL, R.S.; ERSKINE, M.S.; BAUM, M.J. Sex difference in the effect of mating on the pulsatile secretion of luteinizing hormone in a reflex ovulator, the ferret. *Endocrinology*. 121:1349–1359. 1987.