

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE DIETAS COMERCIAIS PARA ROEDORES
DOMÉSTICOS**

Marina Estrázulas

**PORTO ALEGRE
2013/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE DIETAS COMERCIAIS PARA ROEDORES
DOMÉSTICOS**

AUTORA: Marina Estrázulas

Monografia apresentada à Faculdade de Veterinária como
requisito parcial para obtenção da Graduação
em Medicina Veterinária

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luciano Trevisan

**PORTO ALEGRE
2012/2**

RESUMO

O aumento da procura por pequenos roedores como animais de estimação ressalta a importância dos cuidados específicos com a alimentação destas espécies. O objetivo deste trabalho foi avaliar 10 dietas comerciais indicadas para hamster, rato, camundongo, gerbilo e porquinho-da-índia, para verificar se as especificações das embalagens eram condizentes com o conteúdo dos produtos. Também foram comparadas as necessidades nutricionais de cada uma destas espécies com o conteúdo de nutrientes presentes nas dietas através de análise bromatológica laboratorial de proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, matéria mineral, Ca e P. As dietas foram avaliadas macroscopicamente para analisar se continham todos os alimentos indicados na composição. As dietas denominadas P1, M1, M2 e M3 não continham todos ingredientes indicados nas embalagens. Na comparação com os níveis de garantia, aceitando uma variação de 5%, nove delas estavam fora do padrão indicado em umidade, extrato etéreo e fósforo, seis em proteína bruta e quatro em cálcio. Todas apresentaram variações em matéria fibrosa e matéria mineral. Os níveis de proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta da maioria das dietas tiveram excesso ou falta para alguma das espécies trabalhadas. Nas relações de Ca: P as rações E2, E3, E4, P1, M1, M2 e M4 ficaram abaixo de 2:1 e as dietas P2 e M3 ficaram acima. Entre as dietas para roedores presentes no mercado a maior parte das analisadas estava em desacordo com as indicações do rótulo. Diante das necessidades diferenciada entre as espécies há a necessidade de serem criadas dietas específicas para cada espécie de roedor.

Palavras-chave: roedores, necessidades nutricionais, nutrição, análise bromatológica

ABSTRACT

The increased demand for small rodents as pets emphasizes the importance of specific care on feeding these species. The aim of this study was to evaluate 10 commercial diets indicated for hamster, rat, mouse, gerbil and guinea pig to determine if the packaging specification were consistent with the content of products. Also, it was compared to the nutritional needs of each rodent specie and the content of nutrients in the diets by laboratory chemical analysis of crude protein, ether extract, crude fiber, ash, Ca and P. Diets were evaluated macroscopically to examine whether they contained all foods listed in the composition. Diets called P1, M1, M2 and M3 do not contain all ingredients indicated in packaging. In comparison with the level of assurance, accepting a variation of 5%, nine of them were out of the pattern indicated in humidity, ether extract and phosphorus, six in crude protein and four in calcium. All diets showed variations in fiber and ash content. Levels of crude protein, ether extract and crude fiber of most diets have either excess or lack for some species. Ca: P ratios of E2, E3, E4, P1, M1, M2 and M4 were below 2:1 and diets P2 and M3 were above. Between diets for rodents found on the market most of them under analysis were in disagreement with informations described in the label. Given the different needs among species exists the need to criate specific diets for each specie of rodent.

Keywords: rodents, nutritional requirement, nutrition, bromatological analysis

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 NECESSIDADES BÁSICAS DOS ROEDORES.....	6
2.1. Espécies usadas como pets.....	6
2.1.1 Ratos e camundongos.....	6
2.1.2 Porquinhos-da-índia.....	6
2.1.3 Gerbilos.....	7
2.1.4 Hamsters.....	8
2.2. Tipos de alimentos.....	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1 Análise de Rótulo.....	12
4.2. Resultados da avaliação macroscópica.....	12
4.3. Comparação dos resultados com as indicações dos níveis de garantia.....	14
4.4. Comparação dos resultados com as necessidades nutricionais de cada espécie.....	15
4.4.1. Proteína Bruta.....	15
4.4.2. Extrato Etéreo.....	16
4.4.3. Matéria Fibrosa.....	16
4.4.4. Matéria Mineral.....	18
4.4.5. Relação Ca: P.....	18
4.4.6. Energia.....	19
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos têm aumentado a procura por pequenos mamíferos como animais de estimação. Até então cães, gatos, pássaros e peixes faziam parte das espécies mais comuns, no entanto é crescente a popularidade dos roedores neste segmento. A nova escolha pode ser atribuída ao fato destes animais ocuparem pouco espaço físico para a criação e apresentarem baixo custo de manutenção. Também, sua popularidade decorre da docilidade, inteligência e interação que eles proporcionam.

A criação de animais como pets exige uma série de cuidados inerentes a cada espécie e a alimentação representa a maior parte dos custos dos roedores. Este é o fator que mais limita a criação como animais de companhia.

No mercado existe uma série de alimentos destinados aos roedores, podendo ser apresentados na forma de ração peletizada, extrusada, mix de sementes e grãos ou suplementos. Diante da variedade dos produtos comerciais muitos proprietários acabam escolhendo a alimentação pelo aspecto visual sem se importar com o aspecto nutricional. É muito comum ocorrerem problemas nutricionais pela falta de informação do proprietário quanto à qualidade, ao tipo e a quantidade correta de alimento a ser fornecido a uma determinada espécie de roedor. Normalmente as rações são usadas de forma empírica, utilizando o mesmo alimento para todos os roedores, misturas desbalanceadas ou mesmo a utilização de sementes como fonte nutricional única, sendo o mais comum, a semente de girassol.

Algumas vezes, alimentos ditos completos podem não satisfazer todas as necessidades nutricionais dos roedores pelas quantidades inadequadas dos nutrientes disponíveis nas dietas, ou pela qualidade das mesmas, a qual pode estar prejudicada por perdas parciais que ocorrem durante a estocagem do alimento. Neste trabalho serão avaliadas algumas dietas comerciais disponíveis no mercado destinadas aos roedores com o objetivo de observar a adequação das formulações e das indicações dos rótulos para com as necessidades nutricionais das diferentes espécies de roedores aos quais estas são indicadas.

2 NECESSIDADES BÁSICAS DOS ROEDORES

2.1. Espécies usadas como pets

A Ordem Rodentia é a mais ampla dentre os mamíferos, e os roedores tem sido utilizados pelo homem das mais diversas formas a centenas de anos. Inicialmente eles eram vistos como pragas, com o risco de transmitirem doenças e destruírem plantações e safras de grãos. Depois passaram a ser usados como animais de laboratório. Atualmente estas espécies também começaram a ser vistas como animais de estimação.

Dentre os roedores muitas espécies se destacam, cada uma tendo particularidades que devem ser atendidas para que o convívio com o homem seja harmonioso.

2.1.1 Ratos e camundongos

Para criação doméstica, conhecer os hábitos alimentares e a necessidade nutricional é fundamental. Ratos (*Rattus norvegicus*) e camundongos (*Mus musculus*) são amplamente utilizados como animais de laboratório, portanto suas necessidades são bem conhecidas. Muitos proprietários usam dietas à base de sementes como fonte principal de alimento, as vezes uma única semente. Ainda que ratos e camundongos se proponham ao consumo destes alimentos há um desbalanço de nutrientes grave que pode levar a inúmeros transtornos nutricionais como a obesidade ou deficiência de vitamina A.

Aos 15 dias de vida a maior parte dos roedores já começa a se alimentar individualmente de alimentos sólidos. Algumas espécies como ratos são neofóbicas e a troca da alimentação deve ser feita de forma gradual, pois ratos são muito sensíveis a alimentação e ao ambiente (ANDERSON, 2003). A energia necessária para manutenção de ratos e camundongos adultos é estimada em $110 \text{ kcal/kg}^{0,75}$, para crescimento e gestação em $145 \text{ kcal/kg}^{0,75}$ e para lactação em $440 \text{ kcal/kg}^{0,75}$. Não há um valor estimado de fibra, mas sua inclusão na dieta pode trazer benefícios, dependendo da solubilidade, viscosidade e fermentabilidade (NRC, 1995).

2.1.2 Porquinhos-da-índia

Porquinhos-da-índia (*Cavia porcellus*), popularmente conhecidos como cobaias, originários da América do Sul, foram domesticados entre 500 e 1000 a.C e há mais de 400 anos são usados como animais de laboratório. Sua docilidade e facilidade de manuseio os tornam ótimos animais de estimação, porém existem algumas peculiaridades quanto a sua criação, como a incapacidade de sintetizar vitamina C. Também é comum que defiquem e urinem nos comedouros e bebedouros, sendo necessária a limpeza frequente da gaiola. São animais fundamentalmente herbívoros e deve ser oferecido feno de alta qualidade e uma grande variedade de vegetais frescos, juntamente com uma ração peletizada adequada. Para as cobaias, é mais importante o volume ingerido do que a quantidade de calorías, portanto deve-se ter cuidado com obesidade (RIGGS, 2009). Não há estudos que mostrem variação de requerimentos de acordo com a idade. As necessidades energéticas são assumidas como as mesmas de ratos e camundongos para manutenção, crescimento e gestação, porém na lactação a energia estimada é de $165\text{kcal/kg}^{0,75}$. O nível de gordura pode ser de 3 a 5%, com estudos indicando melhor taxa de crescimento em níveis de 7 a 15% (TOBIN, 1996). Uma característica importante que difere de outros roedores é a incapacidade de sintetizar vitamina C em quantidades adequadas, portanto essa vitamina deve ser ofertada na alimentação. É recomendado um mínimo de 10 mg/kg/dia se oferecida na alimentação, ou então numa proporção de 300 mg/L de água no bebedouro, que deve ser trocado diariamente (COUTO, 2002). É importante lembrar que as rações que tem ácido ascórbico incorporado devem ser utilizadas com um prazo máximo de 90 dias, para que essa vitamina ainda esteja presente e viável. Os porquinhos-da-índia não tem o hábito de estocar comida, mas tem a capacidade de fermentar o alimento e assim gerar mais energia. Assim como os ratos e camundongos, são neofóbicos e não aceitam mudanças bruscas de ambiente e de alimentação e é importante que os proprietários apresentem uma grande variedade de alimentos quando ainda filhotes. A partir do quarto dia de vida já conseguem comer alimentos sólidos.

2.1.3 Gerbilos

Gerbilos (*meriones unguiculatus*) são animais de hábitos diurnos e são considerados ótimos animais de estimação, pois são mais resistentes á doenças do que hamsters. São originários da Mongólia e de clima árido. Sua dieta é baseada em grãos, sementes, vegetais e raízes e a maior parte da água é tirada do próprio alimento. Têm

poucos dados sobre necessidades específicas, e se assume que uma dieta para ratos e camundongos seja adequada. Há descrição de que níveis de gordura de 12% tiveram melhor desempenho no crescimento do que o descrito na tabela 1 (TOBIN, 1996). Recomenda-se suplementar a alimentação de ratos e camundongos com vegetais frescos e frutas, e evitar o acesso livre à semente de girassol. É necessário o cuidado de amolecer a ração de adultos quando oferecida aos filhotes, pois a mortalidade no período de desmame é alta devido à dificuldade de ingestão de alguns alimentos (QUINTON, 2005).

2.1.4 Hamsters

Os hamsters são classificados em 24 espécies de cinco gêneros encontrados pela Europa e Ásia. Os mais utilizados como animais de estimação são o hamster dourado (*Mesocricetus auratus*), o hamster anão (*Phodopus sungorus*) e o hamster chinês (*Cricetulus griseus*). São conhecidos por terem muita atividade no período vespertino e noturno. Costumam estocar alimentos em um canto específico da gaiola, o que deve receber maior atenção para uma limpeza adequada a fim de evitar que a comida estrague e possa causar alguma doença bacteriana. Em hamsters este comportamento é estimulado quando a temperatura ambiental é baixa. Com temperaturas abaixo de 5° C eles podem entrar em estado de hibernação e isto não deve ser confundido com estado patológico ou morte (BIHUN e BAUCK, 2004).

Em roedores é muito comum ocorrerem problemas de má oclusão dentária e cáries devido à alimentação incorreta. Para evitá-los devem ser fornecidos periodicamente petiscos para encorajar o ato de roer, e se sugerem biscoito de cachorro na falta de petiscos específicos para roedores. Também uma alimentação suplementada de sementes e vegetais uma boa opção *per se*. Não há estudos que mostrem necessidades diferentes de acordo com a fase de vida. Há poucos dados sobre as necessidades nutricionais, sendo alguns deles contraditórios, e a maioria dos dados é baseada no hamster dourado (*Mesocricetus auratus*). O trabalho de TOBIN (1996) indica maior mortalidade e nenhum ganho no crescimento com acréscimo de gordura entre 7% e 9% da dieta. O mesmo vale para dietas ricas em carboidratos em que níveis superiores a 60% estão associados a alta taxa de mortalidade. As energias necessárias para manutenção, crescimento e gestação são iguais as de ratos e camundongos, mudando apenas na fase de lactação para 330 kcal/kg^{0,75}. Sugere-se para melhorar a

dieta desses animais uma mistura de 75% de ração de ratos e camundongos e 25% de ração para coelhos, o que permite um aporte adequado de fibras e bom equilíbrio protéico (QUINTON, 2005). Para todas estas espécies, as necessidades recomendadas médias e consumo alimentar e hídrico se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Necessidades médias recomendadas para cada uma das espécies trabalhadas, assim como consumo alimentar e hídrico.

Espécie	Hamster dourado	Hamster chinês	Hamster anão russo	Gerbil	Rato	Camundongo	Cobaia
Peso adulto ^c	M: 85 - 135 g F: 95 - 150 g	M: 30 - 35 g F: 27 - 32 g	M: 40 - 50 g F: 30 g	M: 65 - 100 g F: 55 - 85 g	M: 450 - 520 g F: 250 - 300 g	M: 20 - 40 g F: 25 - 40 g	M: 450 - 750 g F: 400 - 600 g
Consumo Alimentar g /100g PV/dia	10 - 12	-	-	5 - 8	5 - 10	15	3 - 6
Consumo Hídrico mL/100 g PV/dia	8 - 30	11,4 ^a	-	4 - 7	10 - 12	15	10 - 40
Proteína recomendada (%)	15 - 25	-	-	16 - 22	12 - 27	16 - 20	18 - 30
Gordura recomendada (%)	3 - 5	-	-	2 - 4	5 - 25	5 - 25	3 - 5 ^b
CHO recomendado (%)	3 - 5	-	-	-	-	45 - 55	16
Mín. Fibra (%)	-	-	-	-	5 ^a	-	16 - 18

Fontes: Anderson, 2003; ^a NRC, 1995; ^b Tobin, 2006; ^c Sitges, 2007

2.2. Tipos de alimentos

Frente aos vários tipos de alimentação no mercado para estes animais é necessário conhecer as características de algumas destas dietas. Devem sempre ser alimentos que providenciem todos os nutrientes nas quantidades corretas para cada espécie. Porém é comum que rações sejam usadas de forma empírica para qualquer espécie de roedor, sem maiores cuidados quanto a estes detalhes. Proprietários acabam decidindo qual ração comprar pela sua aparência do que seus níveis de garantia ou data de validade (TOBIN, 1996; BIHUN e BAUCK, 2004).

Rações peletizadas são cilindros de alimento comprimido no diâmetro de 9 a 15 mm para ratos, camundongos e hamsters e 3 a 4 mm para porquinhos-da-índia. O uso de

pellets permite a introdução de alimentos que se dados na forma crua não seriam comidos na quantidade correta pelos animais, de acordo suas preferências. Sua principal característica é homogeneização dos nutrientes, porém não tem grande apelo visual para os proprietários. Contudo, ratos podem desperdiçar muito deste tipo de ração, pois nem sempre são muito palatáveis. De acordo com TOBIN (1996), a dureza dos pellets é muito importante, e o rato é mais sensível a estas diferenças. Rações muito duras diminuem a quantidade ingerida e podem levar a um baixo crescimento e perda de pelos.

Rações extrusadas são menos densas que as peletizadas, e tem um aspecto poroso e aparência de biscoito, com uma grande variedade de formatos possíveis. Podem ser produzidas com maior quantidade de gordura que os pellets convencionais, o que pode ser mais atrativo para os roedores. Tem uma longa vida de prateleira graças ao modo de fabricação com altas temperaturas e secagem. Este processo pode ser danoso para vitaminas, mas a digestibilidade e palatabilidade são melhores que os pellets (TOBIN, 1996). Tem a mesma vantagem de não permitir que os animais selecionem o alimento de acordo suas preferências, tornando a ingestão mais balanceada de todos nutrientes necessários. Não se usa ração extrusada para porquinhos-da-índia.

Misturas de sementes podem ser adicionadas de óleo vegetal para aumentar a palatabilidade e reduzir o pó presente nas embalagens, como é sugerido por TOBIN (1996). São tipicamente misturas de cereais, sementes oleosas e vegetais secos, podendo ser de forma inteira e crua, ou processados de alguma forma. A principal forma de processamento é por “frio” como moagem grossa, o que permite que o endosperma seja mais acessível para o sistema digestivo dos animais. Podem ou não conter pellets convencionais junto, porém eles são tidos como produtos secundários e não providenciam um balanço nutricional adequado. Devido a sua aparência atrativa, são as principais formas de alimentação para roedores.

Dieta na forma de pó também é possível, mas são mais vistas como suplementos para adicionar na dieta ou na água, para fornecerem uma dosagem correta de minerais e vitaminas. Porém se for utilizada uma ração de qualidade, não é necessário nenhum tipo de suplementação.

Há ainda a opção de petiscos, que são uma apresentação de sementes, nozes e frutas secas misturadas com mel ou caramelizadas num palito. Podem conter outros ingredientes e sua principal característica é promover o ato de roer, além de fornecer alguns ingredientes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Dez dietas comerciais para roedores, encontradas aleatoriamente em pet shops e estabelecimentos agropecuários da região metropolitana de Porto Alegre, RS, foram avaliadas: 4 dietas extrusadas, as quais foram chamadas de E1, E2, E3 e E4, duas dietas peletizadas, P1 e P2 e quatro dietas de misturas de sementes, chamadas M1, M2, M3 e M4.

Foram coletadas as informações contidas nos rótulos das dietas e em seguida procedeu-se a abertura das embalagens. Foram avaliadas macroscopicamente para verificar se continham todos os componentes indicados na embalagem e, com isso, calcular a porcentagem de cada um destes elementos. Na imagem 1 é possível observar a aparência de cada dieta no momento em que esta avaliação foi feita. Ainda na avaliação macroscópica foi verificada se as embalagens e suas indicações de rótulo se adequavam na instrução normativa nº 30 de 2009 e no decreto nº 6.296 de 2007.

Após, as dietas foram homogeneizadas e uma amostra de 500 gramas foi removida. Desta amostra, 300 gramas foram moídas e enviadas para o laboratório para proceder análise bromatológica de umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), fibra bruta (FB), Cálcio (Ca) e Fósforo (P) para serem comparadas com o conteúdo das dietas e os níveis nutricionais descritos na embalagem. Com os resultados pôde-se estimar a energia de cada uma das dietas e também suas relações de Ca: P. Tendo como base a matéria seca, estes resultados foram comparados com as necessidades nutricionais para cada uma das espécies trabalhadas. Também se comparou os resultados laboratoriais com os níveis de garantia indicados nos rótulos, tendo uma margem de 5% de segurança.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Rótulo

De acordo a Instrução Normativa nº 30 de 5 de agosto de 2009, artigo 3º: animais de companhia são os animais pertencentes às espécies criadas e mantidas pelo homem para seu entretenimento, sem propósito de fornecimento de produtos ou subprodutos de interesse econômico (BRASIL, 2009). No artigo 13 é firmado que na rotulagem de alimentos destinados aos animais de companhia deve conter as seguintes garantias: umidade (máximo), proteína bruta (mínimo), extrato etéreo (mínimo), matéria fibrosa (máximo), matéria mineral (máximo), cálcio (máximo e mínimo) e fósforo (mínimo). Avaliando-se a rotulagem da dieta M3 não foi possível detectar o nível mínimo de Ca nos níveis de garantia, portanto em desacordo com a legislação.

Ainda, na mesma Instrução Normativa, artigo 25, § 3º: A indicação de uso deverá ser clara e precisa, descrevendo o objetivo do produto, constando a espécie animal, a respectiva categoria e fase a que se destina (BRASIL, 2009). A maioria das dietas deste trabalho indicavam ser destinadas para pequenos roedores, mas destacavam alguns deles, deixando confuso o entendimento se eram ou não completas para todas as espécies ou somente para as especificadas. Somente a amostra P1 indicava exatamente ser destinada exclusivamente para chinchilas e porquinhos-da-índia.

Quanto às instruções de uso, a dieta E1 indicava a complementação com a dieta E3 e vice-versa (mesma empresa de fabricação). A dieta E2 indicava uma oferta de 30 a 50g da ração diariamente, podendo ser suplementada com frutas e legumes frescos. A amostra E4 ressaltava que no caso de ser usada para porquinhos-da-índia, deveria ser complementada com feno de alfafa à vontade. Nas rações peletizadas, a dieta P1 indicava a oferta de 20 a 50g por dia para porquinhos-da-índia, enquanto que a dieta P2 deveria ser utilizada como 20% do peso total da dieta utilizada para roedores. Por fim, todas as amostras de misturas de cereais (M1 a M4) deveriam ser ofertadas à vontade.

4.2. Resultados da avaliação macroscópica

De acordo com o decreto nº 6296, de 11 de dezembro de 2007, artigo 61: “Considera-se alterado, adulterado, fraudado ou impróprio para consumo, o produto destinado à alimentação animal que apresente embalagem, ou rótulo com número de

lote, data de fabricação ou do vencimento rasuradas, ou com outros elementos que possam induzir a erros, enganos ou confusão quanto à procedência, origem, composição ou finalidade do produto.”.

Na avaliação macroscópica das dietas, foram verificadas se a composição encontrada nas embalagens era condizente com as indicadas nos rótulos, além de observar a presença ou não de sujidades.

As amostras E1 a E4, P2 e M4 não apresentaram nenhuma alteração, sem presença de sujidades ou de excesso de poeira. A ração peletizada P1 indicava no rótulo presença de milho expandido, fato que não foi observado no momento da verificação dos ingredientes. Os outros ingredientes estavam em adequação com o rótulo e não apresentava sujidades. A amostra M1 também sugeria presença de milho expandido e arroz com casca, que não foram encontrados. Em contrapartida foi vista a presença de trigo, que não constava na rotulagem. Na dieta M2 não foi encontrado soja, como indicava o rótulo. A ração M3 era a de pior aparência, com a presença de muitas sujidades, excesso de farelo e presença de gorgulhos e traças. Além disso, o rótulo descrevia presença de trigo, aveia, cártamo e amendoim, sendo que nenhum deles foi visto na avaliação macroscópica. Os outros ingredientes que o rótulo indicava apresentavam uma péssima aparência, pela presença de gorgulhos e traças.

FIGURA 1- Composição e aparência das dietas comerciais .



Fonte: elaborada pelo autor

4.3. Comparação dos resultados com as indicações dos níveis de garantia

Com base em matéria seca e considerando 5% de variação nos níveis de garantia das dietas analisadas, foram verificadas que nove delas estavam fora do padrão indicado em umidade, extrato etéreo e fósforo, seis em proteína bruta e quatro em cálcio. Todas apresentaram variações em matéria fibrosa e matéria mineral. A Tabela 2 indica se a variação foi acima ou abaixo de 5% de acordo seus rótulos.

Tabela 2 – Variações de umidade (Umid.), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), cálcio e fósforo dos níveis de garantia das dietas analisadas.

	Umid. (máx.)		%	PB (mín.)		%	EE (mín.)		%
	Rot.	Lab.	diferença	Rot.	Lab.	diferença	Rot.	Lab.	diferença
E1	10,0	8,45*	-15,5	21,0	21,2	2,40	6,00	6,78+	7,80
E2	12,0	4,61*	-73,9	17,0	17,5	5,40	3,00	4,15+	11,5
E3	10,0	8,02*	-19,8	17,0	17,7	7,00	4,00	6,1+	21,0
E4	10,0	7,23*	-27,7	22,0	25,6+	36,7	6,00	6,11	1,10
P1	10,0	11,5+	15,3	18,7	17,5*	-11,3	4,00	5,33+	13,3
P2	12,0	10,3*	-16,7	14,0	15,9+	19,0	11,0	4,3*	-67,0
M1	9,79	10,0	2,30	15,2	16,9+	16,7	12,7	12,0*	-7,00
M2	12,0	8,46*	-35,4	11,5	15,2+	37,2	11,0	19,4+	84,0
M3	12,0	9,67*	-23,3	14,0	13,7	-3,00	7,00	11,5+	45,1
M4	12,0	8,48*	-35,2	11,8	15,7+	39,0	7,68	11,4+	38,0

	FB (máx.)		%	MM (máx.)		%	Ca (máx - mín)		P (mín.)	
	Rot.	Lab.	diferença	Rot.	Lab.	diferença	Rot.	Lab.	Rot.	Lab.
E1	5,00	2,07*	-29,3	7,00	4,92*	-20,8	0,70 - 1,20	0,94	0,50	0,44*
E2	18,0	9,10*	-9,00	13,0	6,38*	-66,2	0,80 - 1,50	0,79	0,40	0,60+
E3	6,00	1,93*	-40,7	6,00	3,19*	-28,1	0,60 - 1,00	0,49*	0,40	0,29*
E4	7,00	5,47*	-15,3	7,50	6,05*	-14,5	0,80 - 1,20	0,86+	0,50	0,60+
P1	10,0	8,55*	-14,5	7,00	7,44+	4,40	0,69 - 0,87	0,82	0,80	0,89+
P2	27,0	23,8*	-32,0	11,0	11,7+	7,70	0,88 - 1,10	1,52+	0,17	0,43+
M1	8,95	6,90*	-20,5	4,00	4,77+	7,70	0,44 - 0,55	0,42	0,44	0,48+
M2	12,0	8,53*	-34,7	4,00	2,95*	-10,5	0,001 - 0,02	0,26+	0,25	0,37+
M3	12,0	6,83*	-51,7	3,00	7,64+	46,4	2,00	1,65	1,00	0,57*
M4	5,54	2,95*	-25,9	2,43	2,18*	-2,50	0,17 - 0,21	0,22	0,22	0,23

NOTA: *: dietas que tiveram a análise laboratorial abaixo de 5% do indicado nos rótulos;

+ : dietas com variação acima de 5% do indicado nos rótulos.

¹Rot = indicação no rótulo; Lab= avaliação do laboratório.

4.4. Comparação dos resultados com as necessidades nutricionais de cada espécie

4.4.1. Proteína Bruta

Ao estabelecer os requerimentos protéicos mínimos para cada fase da vida, deve-se levar em consideração três fatores: (1) concentração energética na dieta, (2) composição de aminoácidos da proteína e (3) a biodisponibilidade destes aminoácidos (NRC, 1995). Um excesso de proteína pode levar estes roedores a desenvolverem nefrite na fase de manutenção, e pode levar os animais à óbito. De acordo com TOBIN (1996), dietas contendo entre 13 e 14% de proteína podem minimizar este risco. A concentração baixa de proteína pode causar alopecia em hamsters idosos (QUINTON, 2005).

Para hamsters a dieta E4 teve um excesso de 10,68%. Todas as outras estavam dentro da margem de 15 a 25% indicadas pela literatura. Para gerbilos as dietas E1 e E4 passavam do limite de 16 a 22% em 5,45% e 25,8% respectivamente. A dieta M3 não continha o mínimo necessário, com 5,35% a menos do indicado na rotulagem.

Para ratos a dieta E4 estava 2,48% acima dos níveis recomendados de 12 a 27%, e as outras se encontravam dentro destes parâmetros. Porém o NRC 1995 indica 5% de PB para ratos em manutenção e 15% para ratos em crescimento e fase reprodutiva. Se formos levar esses dados em comparação, então as todas as dietas excedem da fase de manutenção, sendo que a menor variação é da dieta M3 com 203,2% e a maior variação da dieta E4, com 453,4%. Ainda considerando os dados do NRC, para as fases reprodutiva e de crescimento, a ração M3 é a mais aproximada, excedendo apenas em 1,07%, e as outras variando entre 10,8% (M2) até 84,47% (E4) de excesso.

Para camundongos os níveis recomendados de proteína são de 16 a 20%. A amostra E1 ultrapassou este valor em 16% e a amostra E4 excedeu em 38,35%. A amostra M3 não chegou ao mínimo necessário, com déficit de 5,25%. Todas as outras se encontraram dentro dos requerimentos.

Para cobaias nenhuma ração teve excedente de proteína, porém nem todas alcançaram o mínimo de 18% recomendado. A dieta P2 teve uma carência de 1,52%, a dieta M2 de 7,67%, a dieta M3 de 15,78%, e na dieta M4 4,17%. O Quadro 1 relaciona estes resultados.

4.4.2. Extrato Etéreo

Uma das doenças mais comuns de pequenos roedores é a obesidade, causada por um excesso de energia oferecida nas dietas. Misturas de sementes são uma opção muito comum de alimento, porém os animais acabam selecionando e ingerindo o mais palatável, que frequentemente é a semente de girassol, rica em gordura. Também um excesso de gordura pode levar porquinhos-da-índia em fase de gestação a sofrerem de toxemia da prenhez, similar ao que ocorre em outras espécies animais. Os fatores que precipitam essa alteração são (1) excesso de peso corporal antes e durante o período inicial da gestação e (2) um inadequado aporte energético na gestação avançada. A obesidade também pode estar relacionada a casos de distocia em porquinhos-da-índia e o desenvolvimento de tumores com redução da expectativa de vida em ratos e camundongos. Outra doença que se relaciona ao excesso de peso é a pododermatite em animais que vivem em gaiolas com piso abrasivo. Em gerbilos há descrições de ocorrência de lipemia devido a alta ingestão de sementes de girassol. O Quadro 1 resume os resultados de extrato etéreo e as necessidades dos animais.

Para hamster nenhuma dieta se enquadrou nos níveis recomendados de 3 a 5%. As dietas E2 e P2 não continham os níveis mínimos de gordura, com déficit de 13 e 4,2%, respectivamente. Todas as outras dietas excederam o recomendado máximo, variando de 31,6% (E4) até 323,8% (M3).

Para gerbilos, todas dietas excederam o máximo recomendado de 4%, sendo que a mais aproximada excedia 8,75% (E2). As outras variavam de 19,75% (P2) até 429% (M2).

Ratos e camundongos necessitam de 5 a 25% de gordura bruta, e apenas as dietas E2 e P2 não alcançaram o mínimo satisfatório, com -13 e -4,2%. Assim como a proteína bruta, o NRC indica que apenas 5% são satisfatórios para extrato etéreo, e isso faz com que todas as outras dietas se encontrem acima deste dado, com variações de 20,4% (P1) até 323,8% (M2).

Cobaias necessitam de 3 a 5% de gordura, e somente as dietas E2 e P2 se enquadraram nestes dados. Todas as outras excederam entre 20,4% (P1) e 323,8 (M2).

4.4.3. Matéria Fibrosa

A matéria fibrosa é um dos fatores mais importantes na alimentação dos roedores, principalmente dos porquinhos-da-índia. O desbalanço no aporte de fibra pode

causar má oclusão dentária em todas as espécies de roedores, impactação cecal em cobaias e alopecia. Com dietas ricas em fibra, porquinhos-da-índia podem não alcançar seu aporte diário de energia, visto que eles dependem mais do volume ingerido do que da necessidade calórica. Não há estudos que indique os níveis aceitáveis de fibra bruta para cada uma das espécies trabalhadas, visto que há uma relação com a qualidade da fibra ingerida. Também seus dados se resumem no Quadro 1. Para hamster, gerbil e camundongo não há dados que indiquem níveis recomendados.

Para ratos o NRC (1995) indica um nível de 5% de fibra na dieta. Sendo assim, as dietas E1, E3 e M4 não alcançaram este valor, com déficit de 54%, 58% e 35,6%, respectivamente. As outras dietas excederam entre 17,8% (E4) e 436,8% (P2).

Para cobaias o recomendado é de 16 a 18%. Nenhuma dieta alcançou o mínimo necessário, com déficit entre 39,6% (P1) e 86,94% (E3). A dieta P2 continha um excedente de 49,11%.

Quadro 1. Indicações dos resultados laboratoriais das dietas analisadas para proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB), e as necessidades recomendadas para cada espécie trabalhada. (continua)

PB (%) das dietas na MS		Necessidades (%) nutricionais de acordo com o NRC (1995)		
E1	23,2	Hamster	15 - 25	
E2	18,38	Gerbilo	16 - 22	
E3	19,24	Rato	NRC 95	
E4	27,67		12 - 27	manutenção 5
P1	19,86			crescimento 15
P2	17,73			reprodução 15
M1	18,8	Camundongo	16 - 20	
M2	16,62	Cobaia	18 - 30	
M3	15,16			
M4	17,25			
EE (%)		Necessidades (%)		
E1	7,04	Hamster	3 - 5	
E2	4,35	Gerbilo	2 - 4	
E3	6,63	Rato	NRC 95	
E4	6,58		5 - 25	manutenção 5
P1	6,02			crescimento 5
P2	4,79			reprodução 5
M1	13,38	Camundongo	5 - 25	
M2	21,19		manutenção 5	
M3	12,74		crescimento 5	
M4	12,55	Cobaia	3 - 5	
			reprodução 5	

Quadro 1. Indicações dos resultados laboratoriais das dietas analisadas para proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB), e as necessidades recomendadas para cada espécie trabalhada.

(continuação)

FB (%) das dietas na MS		Necessidades (%) nutricionais de acordo com o NRC (1995)	
E1	2,3	Hamster	-
E2	9,53	Gerbilo	-
E3	2,09	Rato	5
E4	5,89	Camundongo	-
P1	9,66	Cobaia	16 - 18
P2	26,84		
M1	7,66		
M2	9,31		
M3	7,56		
M4	3,22		

4.4.4. Matéria Mineral

Devido às inter-relações entre os minerais e vitaminas, não existem dados que descrevam níveis máximos e mínimos de minerais necessários. Há somente estudos específicos para cada mineral, indicando níveis aceitáveis em experimentos de curto prazo e avaliando condições de deficiência ou toxicidade de cada um deles. Estes estudos são resumidos no NRC de 1995. O nível de mineral pode ser um limitante para dietas quando estes são elevados e fazem a diluição do conteúdo energético das dietas.

4.4.5. Relação Ca: P

Assim como para a maioria dos animais, a relação cálcio: fósforo para os roedores é de 2:1. São essenciais para a manutenção dos ossos e dentes, para a coagulação sanguínea (Ca), nas funções do coração, músculos, nervos e permeabilidade da membrana (PESSOA, 2007). Neste estudo, a Tabela 3 indica esta relação para cada uma das dietas. A média da relação foi de $1,65 \pm 0,9$.

As rações E2, E3, E4, P1, M1, M2 e M4 apresentam baixo cálcio, reduzindo sua relação Ca:P. O desbalanço desta relação pode causar diversas alterações sistêmicas no metabolismo do Ca e P, entre elas a calcificação de tecidos moles, que afeta particularmente os porquinhos-da-índia. Os sintomas são baixo crescimento, rigidez muscular (mais localizada nos membros anteriores), postura anormal, defeitos ósseos e

calcificação de tecidos moles. Esta doença geralmente é fatal e ocorre quando a dieta contém altos níveis de fósforo em relação ao cálcio.

As dietas P2 e M3 tiveram a relação acima de 2:1, sendo a dieta P2 com um excesso de cálcio, correndo o risco de causar nefrocalcinose, uma doença fatal que acomete ratos jovens, mais comum em fêmeas, em que ocorre a deposição de fosfatos de cálcio na pelve renal, tecido periférico das papilas renais e túbulos.

Tabela 3 – Níveis de cálcio e fósforo encontrados nas dietas, e suas respectivas relações Ca: P

	E1	E2	E3	E4	P1	P2	M1	M2	M3	M4
Ca (máx.)	1,02	0,82	0,53	0,92	0,92	1,69	0,46	0,28	1,83	0,24
P (mín.)	0,48	0,62	0,31	0,64	1,00	0,47	0,53	0,40	0,63	0,25
Relação Ca:P	2,13	1,32	1,71	1,44	0,92	3,6	0,87	0,70	2,90	0,96

4.4.6. Energia

A maioria dos roedores se alimenta de acordo suas necessidades energéticas, podendo variar de acordo com a fase de vida, como por exemplo fêmeas aumentam seu aporte diário de comida quando estão gestando ou lactando. Isto só não ocorre com porquinhos-da-índia, que dependem mais do volume ingerido do que da energia disponível na dieta. Portanto é muito importante oferecer uma dieta que consiga suprir e demanda energética para evitar o desbalanço nutricional.

É descrito que a necessidade energética de manutenção para os roedores é de 110 kcal/kg^{0,75} e com isto foi calculado qual deveria ser o consumo diário de cada uma das dietas estudadas para suprir essa demanda, como mostra o Quadro 2.

A dieta P2 foi a que teve menos energia, com somente 197,93 kcal/100g, e gerbilos e cobaias precisariam comer um volume maior do que o consumo diário descrito por autores como ANDERSON (2003). Porém nas indicações de uso da dieta era salientado que ela fosse somente 20% duma alimentação diária para os animais, portanto o principal aporte energético deveria vir de outra fonte.

A dieta M2 apresentou 382,48 kcal/100g, sendo necessário pequena quantidade de alimento para todos os animais, chegando a somente 2,5 gramas para camundongos.

A maioria das dietas é indicada para ser oferecida à vontade diariamente, o que levaria os animais à obesidade. E o mesmo aconteceria com as dietas E2 e P1 que indicavam uma quantidade específica de 30 a 50 gramas.

Quadro 2. Indicação da energia disponível (E) em cada uma das dietas e a quantidade diária a ser ofertada para as espécies.

Dietas	E (kcal/100g)*	Quantidade em gramas de cada dieta			
		Hamster	gerbil		Camundongo
			macho	fêmea	
E1	328,92	8,05	5,94	5,16	2,98
E2	298,88	8,86	6,53	5,68	3,29
E3	335,655	7,89	5,82	5,06	2,92
E4	314,16	8,43	6,21	5,41	3,13
P1	276,465	9,58	7,06	6,14	3,55
P2	197,935	13,38	9,87	8,58	4,96
M1	336,47	7,87	5,80	5,05	2,92
M2	382,485	6,92	5,10	4,44	2,57
M3	323,82	8,18	6,03	5,24	3,03
M4	363,47	7,28	5,37	4,67	2,70

Dietas	E (kcal/100g)	Rato		Cobaia	
		macho	fêmea	macho	fêmea
E2	298,88	22,53	14,91	34,22	25,08
E3	335,655	20,06	13,28	35,80	22,33
E4	314,16	21,43	14,19	32,56	23,86
P1	276,465	24,35	16,12	37,00	27,12
P2	197,935	34,02	22,50	51,68	37,88
M1	336,47	20,01	13,24	30,4	22,28
M2	382,485	17,60	11,60	26,74	19,06
M3	323,82	20,79	13,76	31,59	23,15
M4	363,47	18,52	12,26	28,14	20,62

NOTA: camundongos não têm diferença de peso entre machos e fêmeas. Como existe uma grande variação de peso entre as espécies de hamster, foi utilizado o hamster dourado de 150g de peso para estes cálculos.

*: Energia Metabolizável estimada através do cálculo: $EM = (3,5 * PB) + (8,5 * EE) + (3,5 * ENN)$; onde ENN: extrativo não-nitrogenado

5 CONCLUSÃO

O uso inadequado de dietas comerciais e a falta de informação dos proprietários podem gerar inúmeras afecções, que são causa recorrente de atendimento em consultórios veterinários. Com a crescente demanda por estes animais de estimação, o veterinário deve saber informar quais as dietas disponíveis no mercado e como usá-las.

Os níveis de garantia da maioria das dietas foram diferentes dos indicados nos rótulos, considerando a variação de 5%. Alguns ingredientes descritos nas embalagens não estavam presentes nos alimentos. Ambas alterações estavam em desacordo com a legislação.

Apesar de serem indicadas como alimentos completos para pequenos roedores, todas as dietas apresentaram alguma inconformidade, ou com a necessidade da espécie ou com a presença de nutrientes na proporção adequada. Nestes casos é necessário fornecer complementos e alimentos naturais para auxiliar no aporte nutricional. Ainda faltam estudos voltados para roedores de estimação, visto que sua criação é bem diferenciada, e diferentes espécies devem ser atendidas. O conhecimento de cada espécie e a formulação de alimentos específicos para cada uma pode ser a forma mais adequada de prover a nutrição mais adequada a estes animais.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR R.; HERNÁNDEZ-DIVERS S. M.; HERNÁNDEZ-DIVERS S. J.; Pequenos mamíferos: **Atlas de medicina, terapêutica e patologia de animais exóticos**. São Caetano do Sul: Interbook, 2007. p. 265-316.
- ANDERSON N.L. Roedores de estimação. *In*: BIRCHARD S. J.; SHERDING R. G. **Manual saunders: clinica de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2003. P. 1663-1693.
- BAYS T. B.; LIGHTFOOT T.; MAYER J. Comportamento de porquinhos-da-índia. *In*: _____. **Comportamento de animais exóticos de companhia: aves, répteis e mamíferos de pequeno porte**. São Paulo: Roca, 2009. P. 179-204.
- BAYS T. B.; LIGHTFOOT T.; MAYER J. Comportamento de pequenos roedores: camundongos, ratos, gerbos e hamsters. *In*: _____. **Comportamento de animais exóticos de companhia: aves, répteis e mamíferos de pequeno porte**. São Paulo: Roca, 2009. p. 207-224.
- BIHUN C.; BAUCK L. Basic anatomy, physiology, husbandry, and clinical techniques. *In*: QUESENBEERRY K. E.; CARPENTER J. W. (Ed. 2). **Ferrets, rabbits and rodents: clinical medicine and surgery**. Missouri: Saunders, 2004. P. 286-298.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 30 de 5 de agosto de 2009. Estabelece critérios e procedimentos para o registro de produtos, para rotulagem e propaganda e para isenção da obrigatoriedade de registro de produtos destinados à alimentação de animais de companhia. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 7 de agosto de 2009. Seção 1, p. 13.
- BRASIL. Decreto nº 6.296 de 11 de dezembro de 2007. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos arts. 25 e 56 do Anexo ao Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 de dez de 2004. Seção 1, p. 21.
- CARPENTER J. W. **Formulários de animais exóticos**. 3.ed. São Paulo: Medvet, 2010. 413 p.
- CONTO S. E. R. Criação e manejo de cobaias. *In*: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 71-80.
- CROSSLEY D. A. Small mammal dentistry: part I. *In*: QUESENBEERRY K. E.; CARPENTER J. W. (Eds). **Ferrets, rabbits and rodents: clinical medicine and surgery**. 2 ed. Missouri: Sanders, 2004. P. 370-379.

CUBAS S. Z.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAZ J. L. Roedores de companhia. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca, 2007. P. 432-475.

DONNELLY T. M. Disease problems of small rodents. In: QUESENBEERRY K. E.; CARPENTER J. W. (Eds). **Ferrets, rabbits and rodents: clinical medicine and surgery**. 2 ed. Missouri: Sanders, 2004. P. 299-312.

FRANCO D. L. *et al.* Avaliação de rações comerciais para roedores com base nos níveis de garantia. In: CONGRESSO DE PEQUENOS ANIMAIS, 1., 2011. Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2011 [3 p].

HEATLEY J. J.; HARRIS M. C. Hamsters and gerbils. In: MITCHELL M. A.; TULLY JR T. N. (Eds). **Manual of exotic pet practice**. Saint Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2009. P. 406- 3455.

LAWTON M. P. C. Small pets and exotics – feeding methods and techniques. In: KELLY N. C.; WILLS J. M. (Eds). **Manual of companion animal nutrition & feeding**. Iowa: BSAVA, 1996. P. 226-233.

NUTRIENT requirements of laboratory animals. Washington, DC: National Academy Press, 1995. 175 p.

O'ROURKE D. O.; Disease problems of guinea Pig. In: QUESENBEERRY K. E.; CARPENTER J. W. (Eds). **Ferrets, rabbits and rodents: clinical medicine and surgery**. 2 ed. Missouri: Sanders, 2004. P. 245-252.

PEREIRA A. M. Principais doenças das cobaias. In: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 81-91.

PEREIRA A. M. Principais doenças dos camundongos, ratos e hamsters. In: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 127-137.

QUESENBEERRY K. E.; DONNELLY T. M.; HILLYER E. V. Biology, husbandry, and clinical techniques of guinea pigs and chinchilas. In: QUESENBEERRY K. E.; CARPENTER J. W. (Eds). **Ferrets, rabbits and rodents: clinical medicine and surgery**. 2 ed. Missouri: Sanders, 2004. P. 232-244.

QUINTON J. F. **Novos animais de estimação: pequenos mamíferos**. São Paulo: Roca, 2005. P. 171- 249.

RIGGS S. M. Guinea pigs. In: MITCHELL M. A.; TULLY JR T. N. (Eds). **Manual of exotic pet practice**, Saint Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2009. P. 456- 472.

SANTOS B. F. Criação e manejo de camundongos . In: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 115-118.

SANTOS B. F. Criação e manejo de Rrtos . In: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de laboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 119-121.

SANTOS B. F. Criação e manejo de hamsters . In: ANDRADE A.; PINTO S. C.; OLIVEIRA R. S. (Eds). **Animais de aboratório: criação e experimentação**. 20 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. P. 123-126.

TOBIN G. Small pets – food types, nutrient requirements and nutritional disorders. In: KELLY N. C.; WILLS J. M. (Eds). **Manual of companion animal nutrition & feeding**. Iowa: BSAVA, 1996. P. 208-225.

TULLY JR T. N.; Mice and rats. In: MITCHELL M. A.; TULLY JR T. N. (Eds). **Manual of exotic pet practice**, Saint Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2009 P. 326- 344.