
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DAYLLON CÉSAR BORGES

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA  
COELHOS PET**

UBERLÂNDIA-MG  
2018

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA


DAYLLON CÉSAR BORGES

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA  
COELHOS PET**

Monografia apresentada a Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de Graduado em Zootecnia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane da Silva Morgado.

UBERLÂNDIA-MG  
2018

 UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DAYLLON CÉSAR BORGES

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA  
COELHOS PET**

Monografia apresentada a Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de Graduado em Zootecnia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane da Silva Morgado.

Uberlândia, 12 de julho de 2018

Banca Examinadora

Presidente: \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Eliane da Silva Morgado

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. João Batista Ferreira dos Santos

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Leandro Galzerano

---

Coordenador do Curso: Prof. Dr Frederico Augusto de Alcântara Costa

**Dedico esta monografia a minha família**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu DEUS, agradeço pela minha família, minha existência, saúde, formação e amigos. Aos meus PAIS Claiton e Luciene, agradeço o sacrifício, a educação e o amor incondicional. Aos meus IRMÃOS Mayllon e Dâmarys, agradeço a amizade e a cumplicidade. À Universidade Federal de Uberlândia, à Faculdade de Zootecnia e aos demais professores, agradeço por contribuírem para os meus conhecimentos em diversas áreas, em especial a Professora Dra. Eliane da Silva Morgado, pelo seu apoio, carinho, confiança e oportunidade.

# **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RAÇÕES COMERCIAIS PARA COELHOS PET**

BORGES, Dayllon César<sup>1</sup> - FAMEV - UFU  
MORGADO, Eliane da Silva<sup>2</sup> - FAMEV - UFU

## **RESUMO**

A cunicultura pet visa à produção de animais de tamanho reduzido para companhia. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a composição química de três rações comerciais, e verificar se estas rações atendem as exigências nutricionais desses animais com relação aos teores de proteína, fibra e energia para coelhos pet segundo Lowe (2010). Três rações comerciais para coelhos, de diferentes fabricantes, denominadas ração A, B e C foram analisadas no laboratório quanto aos teores de matéria, seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato e etéreo (EE) e fibra bruta (FB). A partir das análises laboratoriais foi calculado o teor de extrativo não nitrogenado (ENN) das rações e calculado o teor de energia digestível (ED) conforme equação descrita por Lowe (2010). A ração A avaliada não atendeu aos níveis de garantia descrita na embalagem para MS, PB, EE e FB. A ração B não atendeu ao teor de MS da embalagem e a ração C não atendeu ao percentual de MS e FB da embalagem. Quanto ao atendimento das recomendações nutricionais, a ração A atendeu a todos os requisitos, a ração B excedeu ao teor de energia digestível e a ração C excedeu ao teor de FB e energia digestível. A composição química determinada no laboratório de todas as rações avaliadas apresentou variação da descrição da embalagem. As rações atenderam as necessidades de PB e EE, o teor de FB foi excedido em uma ração e o teor de energia digestível foi excedido em duas rações em relação às recomendações internacionais para ração destinada a coelhos pet.

Palavras-Chaves: cunicultura. dieta. exigência nutricional. *Oryctolagus cuniculus*.

---

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: dayllon.cesar@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professora na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Coordenadora dos Estágios de Conclusão dos Cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia; Membro do Colegiado do Curso de Zootecnia. E-mail: esmorgado@ufu.com

## **EVALUATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF COMMERCIAL FEED FOR PET RABBITS**

The pet rabbit is aimed at the production of small animals for company. The objective of this work was to evaluate the chemical composition of three commercial diets and to verify if these rations meet the nutritional requirements of these animals in relation to protein, fiber and energy levels for pet rabbits according to Lowe (2010). Three commercial rations for rabbits, from different manufacturers, denominated rations A, B and C were analyzed in the laboratory for the contents of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE) and crude fiber (FB). From the laboratory analyzes, the non-nitrogen extractive content of the feed was calculated (ENN) and the digestible energy content (ED) was calculated according to the equation described by Lowe (2010). The ration A did not meet the guarantee levels described on the packaging for MS, PB, EE and FB. The ration B did not meet the MS content of the package and the ration C did not meet the MS and FB percentage of the package. Regarding nutritional recommendations, ration A met all requirements, ration B exceeded digestible energy content and ration C exceeded content FB and digestible energy content. The chemical composition determined in the laboratory of all rations evaluated presented variation of the description of the packaging. The rations met the requirements of PB and EE, and the FB content was exceeded in one ration and the digestible energy content was exceeded in two rations in relation to the international recommendations for ration destined to pet rabbits.

**Keywords:** cuniculture. diet. nutritional requirement. *Oryctolagus cuniculus*.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FDA – Fibra em Detergente Ácido

FDN – Fibra em Detergente Neutro

ED – Energia Digestível

PB – Proteína Bruta

EE – Extrato Etéreo

ENN – Extrativo Não Nitrogenado

MS – Matéria Seca

MM – Matéria Mineral



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Níveis de garantia apresentado na embalagem das rações comerciais avaliadas para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB) .....20

TABELA 2 - Composição química das rações experimentais analisadas no Laboratório, e valores calculados dos teores de extrativo não nitrogenado (ENN) e energia digestível (ED). ..... 20

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 A cunicultura no Brasil .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 A cunicultura pet no Brasil .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 O sistema digestivo dos coelhos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Exigências nutricionais e qualidade das rações comerciais para coelho pet .....</b>	<b>14</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os animais de estimação também conhecidos como animais de companhia ou simplesmente pets, podem ser divididos em cinco grandes grupos segundo (ABINPET, 2017a): cães, gatos, aves canoras e ornamentais, peixes ornamentais e pequenos animais, que incluem os répteis, pequenos roedores e pequenos mamíferos a exemplo os coelhos. Este animal é muito prolífero (vários descendentes em curto período de tempo), seu ciclo produtivo é curto, podendo, portanto, ser explorado comercialmente. Sua criação recebe o nome de “**cunicultura**”.

A cunicultura pet visa à produção de animais de pequeno, médio e grande porte para companhia. Esse mercado tem crescido de forma elevada nos últimos anos, motivado pelo interesse na criação de diferentes espécies de animais para companhia (MACHADO e FERREIRA, 2014; HEKER, 2015; MACHADO, 2015). Representando, portanto parcela significativa no mercado da produção de coelhos, onde muitos produtores obtêm renda extra na criação, por esses animais possuem elevado valor agregado (MACHADO, 2012). O Brasil assume quarta posição no ranking mundial de número de animais de estimação segundo a associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação (ABINPET, 2017b).

Os coelhos são animais herbívoros não ruminantes, que possuem estômago simples e intestino grosso desenvolvido, onde habita flora microbiana que os possibilita aproveitar os carboidratos presentes na parede celular dos vegetais, para obtenção de energia. Além do fornecimento de energia, a fibra possui papel fundamental na saúde intestinal dos coelhos, pois como esses animais possuem reduzida motilidade intestinal, a fibra assume grande importância na taxa de passagem da digesta. Dietas com baixos teores de fibra estão muito associadas a distúrbios como diarreia e impactação cecal, que se não identificado e tratado adequadamente pode levar o animal a morte (FERREIRA et al., 2017).

A falta de conhecimento sobre a fisiologia dos coelhos por parte dos consumidores e a negligência de algumas indústrias produtoras de ração que não consideram as reais necessidades dos coelhos, em relação ao atendimento das exigências nutricionais de fibra, pode trazer prejuízos graves a saúde dos animais. Dessa forma, objetiva-se com o presente trabalho avaliar a composição química de três rações comerciais destinadas a coelhos e compará-las com a composição química descrita na embalagem, e verificar se estas rações atendem as exigências

nutricionais de coelhos pet com relação aos teores de proteína, fibra e energia para coelhos pet segundo recomendações feitas por Lowe (2010).

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1A cunicultura no Brasil**

O histórico da população de coelhos no Brasil segundo estimativas do IBGE demonstra que esta atividade vem reduzindo ao longo dos anos, no entanto, segundo alguns estudos, estas avaliações estão subestimadas, pois vários coelhos de estimação não são contabilizados e por ser uma atividade que possui vários estabelecimentos não comerciais (MACHADO, 2012). Segundo o parecer da produção pecuária municipal do IBGE referente ao ano de 2012, último ano que foi contabilizado a população de coelhos, o rebanho efetivo de coelhos no Brasil aponta uma população total de 204.831 cabeças, sendo a maior parte do rebanho concentrado na região sul (76%), seguida pela região sudeste que concentra 19% do rebanho nacional. Em estudo realizado por MACHADO e FERREIRA (2014) a população de coelhos na região sudeste aumentou consideravelmente, e a maior parte das granjas cunículas são produtoras de carne ou coelho pet, e secundariamente estão à produção de pele, adubos, animais para pesquisa em laboratórios.

A criação racional de coelhos doméstico, *Oryctolagus cuniculus*, denominado cunicultura, é uma atividade destinada principalmente à produção de carne, tendo como subprodutos da criação principalmente a venda de pele, de pelo, e de adubo, além da venda de animais para laboratório para estudos e mais recentemente a venda de animais de companhia. E ainda caracterizada em grande parte por pequenos produtores que trabalham com a esta criação de forma secundária, sendo poucos os cunicultores que trabalham exclusivamente com esta atividade (MACHADO e FERREIRA, 2014).

Esta atividade pode ser considerada sustentável, pelo seu potencial de integração e complementaridade com outras atividades, por possuir elevada produtividade em curto período de tempo e em pequenos espaços, baixa necessidade de mão de obra, baixo impacto ambiental e baixo investimento

(MACHADO, 2012). No entanto, a falta de políticas públicas para o setor, a falta de organização da cadeia produtiva associada a baixa tecnologia da produção, leva a muitos produtores desistirem da atividade, aliado a este fato tem-se a falta de abatedouros credenciados, os altos custos com a alimentação que em muitas das vezes não são de boa qualidade e específicas para cada fase da criação, a falta de hábito do brasileiro em consumir carne de coelho e a escassez no aproveitamento dos subprodutos da criação (MACHADO e FERREIRA, 2014).

## **2.2A cunicultura pet no Brasil**

O mercado pet na cunicultura tem aumentado em números significativos nos tempos atuais, devido à diversidade de raças de pequeno porte conhecidas como raças anãs ou mini-coelhos, mas embora isso ocorra, ainda existem vários problemas enfrentados pelos cunicultores em relação à falta de logística na cadeia produtiva, pois não há uma entidade nacional que faça o controle das compras, vendas e marketing no setor (MACHADO, et. al., 2014).

Os coelhos de estimação são comercializados principalmente pela internet, feiras livres e pet shops e possuem um elevado valor agregado. No entanto, a maior concentração de cunicultores voltados para o mercado pet está localizada principalmente nos estados Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul. As raças mais utilizadas nesse mercado no Brasil são o mini Lyon head, mini Fuzzy Lop, Netherland anão (Dwarf), mini Rex, mini Holândes, Branco de Hotot, Hermelin, Polonês dentre outras de menor escala (MACHADO, 2012).

Além dos cunicultores conseguirem bons lucros com as vendas desses animais mesmo com um plantel relativamente pequeno, o mercado do setor movimenta-se com a venda de acessórios como gaiola, roupas, brinquedos bem como ração e feno peletizado, sendo fundamentais para o sucesso dessa atividade. Contudo, a quantidade de lojas, serviços ou produtos específicos para esses animais é ainda bem reduzida (MACHADO e FERREIRA, 2014).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET), no ano de 2016 o Brasil faturou o montante de R\$ 18,9 bilhões com o mercado pet, com crescimento de 4,9% entre os anos de 2015 e 2016. A indústria pet envolve vários segmentos de negócio como o Pet Food (alimentos), Pet Care (equipamentos, acessórios e produtos de beleza), Pet Vet

(medicamentos veterinários) e Pet Serv (serviços), desses seguimentos o que mais faturou no referido ano foi o seguimento de alimentação (Pet Food) com 63,7% do faturamento total (ABINPET, 2017c). Com o crescimento cada vez maior da indústria pet, a cunicultura pet pode ser uma boa alternativa para incrementar a renda de produtores.

### **2.3 O sistema digestivo dos coelhos**

O sistema digestivo dos coelhos é revestido por mucosa e consiste em cavidade bucal, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco, cólon e reto) e ânus, além dos órgãos acessórios como língua, dentes, e glândulas anexas: glândulas salivares, fígado e pâncreas (MELLO e SILVA, 2012).

A cavidade bucal é o primeiro compartimento do sistema digestivo que possui a arcada dentária que nos coelhos é constituída por 28 dentes, sendo 6 incisivos, sendo 4 superiores e 2 inferiores, que possuem crescimento contínuo e tem por finalidade apreender os alimentos, 10 pré-molares e 12 molares com função de triturar os alimentos (MELLO e SILVA, 2012).

Após a mastigação o bolo alimentar segue pelo esôfago em direção ao estômago que possui musculatura fraca e nunca fica totalmente vazio (CARABÂNHO et al., 2010). Ao sair do estômago o bolo alimentar move-se para o intestino delgado que é o principal sítio de digestão e absorção de nutrientes, e até este ponto, os processos digestivos nos coelhos são semelhantes aos processos digestivos da maioria dos animais não ruminantes (CARABÂNHO et al., 2010).

Os coelhos podem ser classificados como animais herbívoros não ruminantes que possuem estômago simples e intestino grosso altamente desenvolvido, principalmente a região do ceco, onde habita uma flora microbiana que promove a fermentação dos constituintes da parede celular dos vegetais, e permite que esses animais aproveitem os produtos finais dessa fermentação como fonte de energia (FERREIRA et al., 2017). A digesta ao passar pelo intestino delgado segue para o intestino grosso, e nesse ponto a fisiologia digestiva dos coelhos difere dos animais não ruminantes, até mesmo de animais não ruminantes herbívoros com fermentação no intestino grosso como os equídeos.

Uma particularidade da fisiologia digestiva dos coelhos é à exceção de dois tipos de fezes, as fezes duras, que são constituídas por partículas maiores, e os cecotrofos que são fezes modificadas produzidas a partir da separação de partículas no cólon, na qual partículas menores retornam ao ceco e são fermentadas produzindo ácidos graxos de cadeia curta, que juntamente com vitaminas do complexo B e K, e proteína microbiana formam os cecotrofos (FERREIRA et al., 2017).

A cecotrofia refere-se à ingestão de cecotrofos diretamente do ânus, e é um processo de fundamental importância para os coelhos, pois por meio deste processo esses animais conseguem obter nutrientes necessários para a manutenção de suas necessidades nutricionais (FERREIRA et al., 2017). A excreção de cecotrofos obedece a um ritmo circadiano, e ocorre principalmente durante o dia, e durante a sua excreção não há a ingestão de alimentos e excreção de fezes duras. No entanto, a idade, o estado fisiológico e a restrição de alimento podem alterar esse padrão (CARABAÑO et al., 2010).

O processo de separação das fezes duras e dos cecotrofos inicia-se durante o trânsito da digesta pelo ceco e cólon proximal. Durante a excreção de fezes duras, substâncias solúveis em água e partículas finas, menor que 0,3 mm de diâmetro incluindo micro-organismos, retornam ao ceco por movimentos antiperistálticos e fluxo retrógrado. Partículas grosseiras, maiores que 0,3 mm de diâmetro, passam para o cólon distal, perde água e é excretado. Dessa forma, as fezes duras são constituídas por um material mais grosseiro, mais fibroso, e modeladas por contrações no cólon distal, e os cecotrofos são constituídos por maior proporção de proteínas, minerais e vitaminas (CARABAÑO et al., 2010).

Assim, os coelhos são capazes de excretar seletivamente o material mais fibroso e grosseiro do alimento de difícil digestão e reter por tempo prolongado as frações solúveis e mais digestíveis e pequenas partículas no ceco que fermentadas pela flora microbiana presente neste compartimento digestivo darão origem aos cecotrofos que serão cobertos por uma camada de muco secretada pelo cólon proximal antes de serem excretados (FERREIRA et al., 2017), e por fim ingeridos de forma intacta pelo animal, ou seja, sem ser mastigada e permanece intacta no estômago por um período de 3 a 6 horas (CARABAÑO et al., 2010), antes de serem dissolvidos e portanto digeridos.

Os mecanismos que levam os coelhos a reconhecerem os cecotrofos, ainda não foram bem elucidados, mas estudos indicam que alteração da concentração de ácidos graxos de cadeia curta e do pH cecal, tem sido proposto como sinais primários que levam a excreção de cecotrofos, outros fatores que levam o reconhecimento dos cecotrofos seriam o cheiro característico destes, e a presença de mecanorreceptores no reto (CARABANO et al., 2010).

A composição da dieta fornecida aos coelhos está altamente relacionada a composição e a produção cecotrofos, pois em uma dieta pobre em fibra a produção de cecotrofos é reduzida devido a baixa motilidade intestinal e um maior tempo de retenção cecal, uma vez que os coelhos possuem baixo peristaltismo intestinal e a fibra possui papel fundamental no auxílio do transito intestinal (FERREIRA et al., 2017).

#### **2.4 Exigências nutricionais e qualidade das rações comerciais para coelho pet**

A exigência nutricional segundo Machado e Ferreira (2012), pode ser definida como a quantidade de nutrientes necessária para o máximo desempenho do animal dentro de um padrão zootécnico estabelecido. Essas exigências dos coelhos foram reportadas pelo NRC (1977), Lebas (1980), Schlolaut, (1982), Lebas (1987), citados por Lowe (2010), por De Blas e Mateos (1998), e De Blas e Mateos (2010). Dados nacionais foram referenciados por Ferreira et al. (2006) citado por Machado et al. (2011), com recomendações nutricionais para coelhos nas fases de crescimento e reprodução e também para rações mistas, ou seja, de fase única que pode ser fornecida em ambas as fases.

No sistema de criação comercial de coelhos, uma matriz permanece no rebanho por aproximadamente 2 anos e um reprodutor por 3 anos (MELLO e SILVA, 2012). A expectativa de vida de um coelho pet é de 8 a 12 anos (LOWE, 2010), o que faz com que essa categoria possua exigências nutricionais bem distintas, não só pela expectativa de vida, mas também pelo tamanho corporal do animal e pela forma como são criados.



No entanto, os dados na literatura são escassos e fazem inferências específicas às exigências nutricionais de coelhos pet. E para essa categoria animal (coelhos adultos) o excesso de nutrientes pode levar a problema de saúde como obesidade e cálculos renais (HEKER, 2015), e o baixo teor de fibra pode levar a problemas de diarreia e impactação cecal (FERREIRA et al., 2017).

As rações comerciais para coelhos, no Brasil, de uma forma geral não possuem padrão de comercialização e muitas das vezes não atendem as exigências nutricionais desses animais (MACHADO et al., 2012). Existem, no país, muitas marcas de ração comercial destinadas a coelhos pet, e além de muitas não atenderem as exigências nutricionais destes animais, muitas das vezes possuem excessos de nutrientes como cálcio, fósforo, proteína e energia e baixos teores de fibra (HEKER, 2015).

Portanto, à falta de padronização dessas rações e a suplementação da ração comercial pelos proprietários de coelhos com alimentos frescos podem levar a futuros problemas nesses animais (LOWE, 2010), ou seja, o fornecimento inadequado de alimentos como biscoitos e chocolates, além da alteração brusca da alimentação, com inclusão de frutas, legumes e verduras, pode levar a distúrbios digestivos e dependendo da gravidade pode levar o animal até mesmo a morte (HEKER, 2015).

O estudo mais recente sobre exigências nutricionais de coelhos pet foi o feito por Lowe (2010). Segundo esse autor a exigência de proteína para coelhos pet está na faixa de 12 a 16%. E com relação à exigência de aminoácidos a lisina é considerada o primeiro aminoácido limitante, seguido pela metionina, e o teor de lisina na ração deve estar na faixa de 0,5 a 0,6% e de metionina mais cistina na faixa de 0,5 a 0,7% (LOWE, 2010). Já para De Blas et al. (1985) deve haver uma boa relação do teor de proteína e energia na alimentação dos coelhos, pois teores elevados de proteína e baixos de fibra podem acarretar em elevados riscos de diarreia.

De Blas et al. (1986) recomendaram que uma boa relação entre energia e proteína na ração de coelhos é de 23 a 25 kcal de ED/g de proteína digestível. E Lowe (2010) infere que a concentração adequada de energia por unidade de proteína digestível na ração de coelhos pet seja de 23,42 kcal de ED/g de proteína digestível. A proteína microbiana presente no cecotrofo, o que fornece uma

suplementação de proteína equivalente a 13,8 g de PB/kg de peso corporal por dia (FERREIRA et al., 2017).

O teor de fibra adequado na dieta de coelhos é de grande importância para a sua saúde e bem-estar desses animais, pois a fibra exerce papel fundamental a nível intestinal auxiliando no transito da digesta (FERREIRA et al., 2017). Além disso, a fibra serve como substrato para fermentação microbiana, e os produtos finais desta fermentação fornecem energia para esses animais na ordem de 10 a 12% das necessidades energéticas para manutenção (FERREIRA et al., 2017). Portanto, é necessário o fornecimento adequado de fibra na alimentação desses animais, pois os coelhos possuem baixa motilidade intestinal (FERREIRA et al., 2017), e sem o auxílio da fibra indigestível para aumentar o transito da digesta, o seu longo tempo de permanência no ceco, leva a proliferação de micro-organismos indesejáveis e bactéria patogênicas (LOWE, 2010), levando a diarreia e dependendo da gravidade pode levar o animal até a morte (FERREIRA et al., 2017).

O grau de moagem dos alimentos fibrosos também possui influência no trânsito intestinal dos coelhos, pois alimentos finamente moídos podem provocar os mesmos efeitos de uma dieta com baixos teores de fibra indigestível, com aumento do tempo de retenção da digesta no ceco, sendo recomendado a moagem em peneira de 2 mm, pois espessura inferior a esta pode incorrer em problemas citados acima (LOWE, 2010).

Os coelhos possuem baixa digestibilidade da fibra em comparação a outras espécies de animais herbívoros, pois o tempo de permanência da fibra no trato digestivo desses animais é curto (LOWE, 2010), além desse rápido transito da digesta, há o mecanismo que impede a entrada no ceco de partículas fibrosa maiores, pela separação de material fibroso no cólon proximal que dará origem as fezes duras. No entanto, partículas fibrosas maiores são de fundamental importância para a manutenção do trânsito digestivo normal (FERREIRA et al., 2017).

Segundo Ferreira et al. (2017) existe uma correlação negativa entre o teor de fibra e o conteúdo energético da ração, pois quanto maior o teor de fibra menor será a densidade energética da dieta, devido a limitada capacidade de digestão dos constituintes fibrosos e o efeito da fibra em aumentar a taxa de passagem da digesta e reduzir o tempo de retenção do alimento no trato digestivo, e dessa forma, menor será digestibilidade dos nutrientes. Sendo recomendado que na formulação de ração para coelhos o ideal é fixar um mínimo de fibra indigestível (LOWE, 2010).

Dessa forma é de grande importância na formulação de ração atender as exigências tanto de fibra quanto de energia. Lowe (2010) recomenda que mesmo que o coelho pet seja alimentado com uma ração comercial que atenda suas exigências nutricionais, é importante fornecer pequenas quantidades de um alimento volumoso, para manter a saúde intestinal, devendo-se tomar o cuidado de não exagerar no fornecimento deste, para evitar problemas de deficiência energética no animal.

Em se tratando de coelhos pet mini, como o Netherland Dwarf que possui tamanho corporal reduzido, com peso corporal de aproximadamente 0,9 kg, o alto teor de fibra na dieta pode levar a uma deficiência de ingestão de energia digestível para manutenção, o que não ocorreria com coelhos de raças de porte maior com peso corporal acima de 3,5 kg (LOWE, 2010). O aumento do teor de fibra indigestível na ração e a deficiência de energia digestível podem levar a degradação de proteína para a produção de energia e aumento na produção de amônia o que pode levar a desordens digestivas (LOWE, 2010).

O baixo teor de fibra associado ao alto teor de amido na ração de coelhos pode desencadear nesses animais quadros de diarreia, pois se grande quantidade de amido sobrepassar a capacidade de digestão no intestino delgado, chegarão a ceco e serão extensivamente fermentados, com grande produção de ácidos graxos de cadeia curta, causando um desequilíbrio do ambiente intestinal, favorecendo o crescimento de bactérias indesejáveis resultando em quadros de diarreia (FERREIRA, 2017). Lowe (2010) recomenda teor de amido máximo de 14% na ração para o coelho pet em crescimento e para o coelho adulto pode ser considerado o máximo de 14 a 20%, desde que o conteúdo de fibra seja excedido na dieta.

Os minerais e as vitaminas exercem uma série de funções importantes no organismo, e para se manter uma boa saúde é necessário manter relações adequadas. Tanto a falta quanto o excesso de cálcio ou de fósforo podem causar problemas de saúde nos animais, sendo indicado manter uma relação de Ca:P entre 1:1 a 2:1, e o teor de cálcio das dietas para coelhos pet devem estar entre 0,5 a 1% (LOWE, 2010). Segundo Lowe (2010) as recomendações dos demais minerais para coelhos pet podem seguir as mesmas recomendações do NRC (1977).

Quanto às exigências de vitaminas, as do complexo B e a vitamina K são produzidas pela flora microbiana no ceco dos coelhos e a ingestão de cecotrofos, que são ricos nessas vitaminas, são capazes de atender as suas exigências. As vitaminas que necessitam ser suplementadas na alimentação desses animais são as vitaminas lipossolúveis A e E, que devido ao processamento do alimento podem ser deterioradas e também a vitamina D que deve estar na faixa 800 a 1200 UI/kg na ração (LOWE, 2010).

Embora alimentos como plantas forrageiras sejam uma excelente fonte de carotenóides, precursores da vitamina A, quando ocorre a perda de vitamina A por foto oxidação essa vitamina é fotooxidada e perdida, dessa forma é recomendado a suplementação na alimentação de coelhos com 5000 a 12000 UI/kg de vitamina A, principalmente quando alimentos processados ou desidratados (LOWE, 2010).

Os coelhos são animais sensíveis a deficiência de vitamina E que pode levar a uma séria de problemas de saúde como distrofia muscular, disfunção cardíaca e aumento na incidência de coccidiose. A vitamina E, também está presente em boas quantidades em alimentos frescos, e o seu processamento leva a sua deterioração e a recomendação de sua suplementação está na faixa de 40 a 70 mg/kg (LOWE, 2010).

Como recomendações nutricionais na formulação de ração para coelhos pet Lowe (2010) recomenda que o teor de fibra seja de no mínimo 14 a 16% de fibra bruta, ou 17 a 20% de FDA, ou 30 a 40% de FDN, e que o teor de gordura não deve exceder a 5%, e o teor de proteína bruta de 12 a 16% e o teor de energia digestível deve estar na faixa de 2.150 a 2.510 kcal/kg de energia digestível, podendo ser calculado pela seguinte equação:

$$ED = -1801 + 7,10PB + 12,01EE + 5,59ENN$$

Em que: ED= energia digestível em kcal/kg, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, ENN = extrativo não nitrogenado.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no laboratório de bromatologia e nutrição animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Foi

avaliada a composição química de três rações comerciais para coelhos, de diferentes fabricantes, denominadas ração A, B e C. A composição química das rações três rações comerciais descrita no rótulo da embalagem foi comparada com as análises laboratoriais, para os teores de matéria, seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato e etéreo (EE) realizadas segundo as metodologias descritas por Detmann et al. (2012), e análise da fibra bruta (FB), realizada segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz et al. (2002). A partir das análises laboratoriais foi calculado o teor de extrativo não nitrogenado (ENN) das rações por meio da fórmula:

$$\text{ENN} = \text{MS} - \text{MM} - \text{EE} - \text{PB} - \text{FB}.$$

Para avaliar se as rações comerciais atendem as exigências energéticas dos coelhos pet, deve estar na faixa de 2.150 a 2.510 kcal/kg de energia digestível, foi utilizada a seguinte equação descrita por Lowe (2010):

$$\text{ED} = -1801 + 7,10\text{PB} + 12,01\text{EE} + 5,59\text{ENN}$$

Em que: ED= energia digestível em kcal/kg, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, ENN = extrativo não nitrogenado.

Os dados analisados por meio de estatística descritiva com a finalidade de comparar a composição química da embalagem com a composição química determinada em laboratório e verificar se as rações experimentais atendem as necessidades nutricionais dos coelhos pet descrita por Lowe (2010).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A composição química descrita nas embalagens das rações comerciais avaliadas está descrita na Tabela 1. A Ração A, é uma ração de fase única, e segundo o fabricante é destinada a coelhos em crescimento, fêmeas no terço final da gestação, em lactação, em início de gestação, fêmeas de reposição e reprodutores. A ração B, também é uma ração de fase única, e destinada para alimentação de coelhos e mini coelhos (adultos, filhotes e sênior), e a Ração C, é

destinada para coelhos em crescimento, fêmeas no terço final da gestação e fêmeas em lactação.

**Tabela 1.** Níveis de garantia apresentado na embalagem das rações comerciais avaliadas para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra bruta (FB).

Composição	Ração A	Ração B	Ração C
MS (%) máximo	87,0	87,0	88,0
MM (%) máximo	13,0	15,0	10,0
PB (%) mínimo	13,0	14,0	17,0
EE (%) mínimo	3,0	3,0	3,0
FB (%) máximo	16,0	20,0	15,0

Os teores de proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta das rações comerciais descritas nas embalagens atendem as recomendações de Lowe (2010), para ração destinada a coelhos pet que deve conter teor de fibra bruta no mínimo 14 a 16%, de extrato etéreo no máximo de 5%, de proteína bruta de 12 a 16%.

A composição química das rações comerciais determinada no laboratório estão descritas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Composição química das rações experimentais analisadas no Laboratório, e valores calculados dos teores de extrativo não nitrogenado (ENN) e energia digestível (ED).

Composição	Ração A	Ração B	Ração C
Matéria seca (%)	91,03	89,12	89,91
Matéria mineral (%)	19,26	10,39	7,15
Proteína bruta (%)	12,20	15,75	19,98
Extrato etéreo (%)	2,44	4,65	3,59
Fibra bruta (%)	14,86	15,06	16,35
ENN (%) <sup>1</sup>	51,24	54,14	52,93
ED (kcal/kg) <sup>2</sup>	2.222,56	2.902,53	3.007,53

<sup>1</sup> Extrativo não nitrogenado calculado pela fórmula: ENN = MS – MM – EE – PB – FB.

<sup>2</sup> Energia digestível calculado pela fórmula ED = -1801+7,10PB + 12,01EE+ 5,59ENN, segundo Lowe (2010).

As análises laboratoriais demonstraram que o teor de matéria seca das rações avaliadas não está em conformidade com o rótulo, pois está acima do limite máximo descrito para todas as rações avaliadas em 4,03%, 2,12% e 1,91%, respectivamente, para as rações A,B e C.

Segundo a EMBRAPA (2016), matéria seca (MS) é a porção que sobra de qualquer alimento após a retirada de toda a sua umidade. Normalmente, representa-se a matéria seca em porcentagem e varia muito de alimento para alimento. A grande importância de se conhecer a porcentagem de matéria seca de um alimento é que nutrientes como energia, proteína, lipídios, fibra, minerais e vitaminas fazem parte dela.

O teor de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) da ração A não estão em conformidade com as especificações do rótulo. O limite máximo de 13% de MM foi excedido em 6,26 pontos percentuais, e os requisitos mínimos de 13% de PB e de 3% de EE não foram atendidos, estando 0,80 e 0,56 pontos percentuais abaixo da descrição no rótulo, respectivamente, para os teores de PB e EE.

A avaliação da composição química das rações comerciais para coelhos foram também estudado por Machado et al. (2012) e por Pessoa et al. (2005), que verificaram que algumas marcas não atenderam os requisitos mínimos ou máximos descritos nos rótulos.

O excedente de MM nas rações comerciais para coelhos também foi verificado por Machado et al. (2012) e por Pessoa et al. (2005). Os minerais exercem uma série de funções importantes no organismo, e para se manter uma boa saúde é necessário manter relações adequadas (LOWE, 2010).

Segundo as recomendações descritas por Lowe (2010), a ração destinada a coelhos pet que deve conter teor de extrato etéreo no máximo de 5% e todas as rações avaliadas apresentaram-se adequadas quanto ao teor de EE. Estudos relacionados a avaliação da composição química de rações comerciais para coelhos inferiram que o teor de EE das rações geralmente atendem os níveis mínimos para esse nutriente como o descrito nas embalagens (MACHADO et al., 2012; PESSOA et al., 2005), no presente estudo a ração A avaliada não atendeu ao requisito mínimo da embalagem.

Em relação ao teor de PB, as rações A e B atenderam as recomendações de Lowe (2010) de 12 a 16% de PB. No entanto, a ração C apresentou valor superior

ao recomendado em 3,98 pontos percentuais. Segundo Machado et al. (2012), não há padronização das rações para coelhos quanto ao teor de PB. Esses autores verificaram que o teor de proteína bruta de 14 rações avaliadas, 3 não atenderam as especificações dos rótulos e 4 não atenderam as recomendações descritas por Blás e Mateos (2010) para coelhos em crescimento de 14,2% de PB. Esse requisito também não foi atendido pela ração A avaliada, no entanto, atende as recomendações de Lowe (2010), de 12 a 16% de PB para ração de coelhos pet.

A fibra bruta (FB) das rações A e B avaliadas atenderam os requisitos máximos do rótulo, no entanto, a ração C não apresentou conformidade com a descrição na embalagem, possuindo 1,35 pontos percentuais acima da descrição do rótulo. Lowe (2010) recomenda teor de fibra bruta de no mínimo 14 a 16 % para ração destinada a coelhos pet, e todas as rações avaliadas atenderam a essa recomendação possuindo valores de 14,86, 15,06 e 16,36 % de FB, respectivamente para as rações A,B e C.

A fibra possui papel fundamental para a saúde e bem-estar desses animais, pois a auxilia o transito da digesta, uma vez que coelhos possuem baixa motilidade intestinal (FERREIRA et al., 2017), e o teor de fibra indigestível na dieta abaixo do recomendado pode levar a transtornos intestinais e aumentar a mortalidade, como resultado do mau funcionamento do sistema digestivo (LOWE, 2010). Dessa forma, Machado et al. (2012) inferiram que as rações para coelhos deveriam apresentar nível de garantia mínimo, e não máximo como os descritos nos rótulos das rações comerciais para esse nutriente, que é de fundamental importância para uma boa saúde desses animais.

Os coelhos possuem baixa digestibilidade da fibra em comparação a outras espécies de animais herbívoros (LOWE, 2010), e existe uma correlação negativa entre o teor de fibra e o conteúdo energético da ração, pois quanto maior o teor de fibra da ração menor será o teor de energia digestível da ração, e dessa forma haverá redução da ingestão de matéria seca e o ganho de peso (GIDENNE et al., 1998). Para coelhos pet com tamanho corporal reduzido o alto teor de fibra na dieta pode levar a uma deficiência de ingestão de energia digestível para manutenção (LOWE, 2010). O atendimento das exigências nutricionais do teor de fibra na ração dos coelhos é de grande importância, para se evitar problemas intestinais e não prejudicar o desempenho dos animais.



O extrativo não nitrogenado (ENN) faz parte do fracionamento dos nutrientes dos alimentos segundo o esquema de Weende e corresponde predominantemente aos carboidratos facilmente digestíveis como monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos como o amido e contaminações por frações variáveis de hemicelulose e lignina dissolvidas na análise da fibra bruta (RODRIGUES, 2010). Segundo esse autor, o ENN é uma medida útil do teor de carboidratos mais digestíveis dos alimentos, tendo-se em vista que sua imprecisão é considerada pequena. O teor de ENN do presente estudo foi calculado para ser aplicado na fórmula para determinação da energia digestível descrita por Lowe (2010) e variou de 51,24 a 54,14%.

O teor de energia digestível na ração de coelhos pet deve estar na faixa de 2.150 a 2.510 kcal/kg segundo Lowe (2010). A ração A foi a única que atendeu essas recomendações, já as rações B e C excederam o teor de energia digestível recomendado. Segundo De Blas (1989), a concentração energética da ração pode controlar o consumo voluntário de alimentos pelos coelhos, podendo ocorrer essa regulação quando a ração possuir nível energético entre 2.500 e 3.000 kcal ED/kg de ração, podendo níveis superiores a estes aumentar os riscos de desordens digestivas. Rações muito energéticas estão geralmente associadas a alto teor de amido e baixos teores de fibra o que pode acarretar um desequilíbrio do ambiente intestinal, pela sobrecarga de amido que sobrepassa a capacidade de digestão no intestino delgado e favorece o crescimento de bactérias indesejáveis resultando em quadros de diarreia (FERREIRA, 2017).

## **5. CONCLUSÃO**

A composição química determinada no laboratório de todas as rações avaliadas apresentou variação da descrição da embalagem.

As rações atenderam às recomendações internacionais para ração destinada a coelhos pet para os teores de PB e EE, porém o teor de FB foi excedido em uma ração e o teor de energia digestível foi excedido em duas rações.

## 6. REFERÊNCIAS

ABINPET. **Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. Estatuto.** Disponível em: <<http://abinpet.org.br/site/wp-content/uploads/2017/08/Estatuto-Abinpet-2017-Registrado.pdf>>. Acesso em: 12 de novembro de 2017a.

ABINPET. **Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação.** Disponível em: <http://abinpet.org.br/site>. Acesso em 03 de outubro de 2017b.

ABINPET. **Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação.** Faturamento 2016 do setor pet aumenta 4,9% e fecha em R\$ 18,9 bilhões, revela Abinpet. Disponível em: < <http://abinpet.org.br/site/faturamento-2016-do-setor-pet-aumenta-49-e-fecha-em-r-189-bilhoes-revela-abinpet/> >. Acesso em: 03 outubro de 2017c.

ABINPET. Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação. **Agroanalysis, a revista de agronegócios da FGV.** Caderno especial, Janeiro de 2015. Página de 35 a 40.

CARABAÑO, R.; PIQUER, J.; MENOYO, D.; BADIOLA, I. The digestive system of the rabbit. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. **Nutrition of the rabbit.** Oxfordshire: CABI Publishing; 2010. p. 1-18.

DE BLAS J. C.; MATEOS G. G. Feed Formulation. In: DE BLAS J. C.; WISEMAN J. **The nutrition of the rabbit.** 2 ed. Cambridge: CAB International, 2010. p. 222-232.

De BLAS, C. **Alimentación del conejo.** 2.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 175 p.

DE BLAS, J. C.; MATEOS, G. G. Feed formulation. In: DE BLAS, J. C.; WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit.** Cambridge: CAB International, 1998. p. 241-253.

DE BLAS, J.C., FRAGA, M.J., RODRIGUES, J.M. Units for feed evaluation and requirements for commercially growth rabbits. **Journal of Animal Science**, v.60, n.4, p.1021-1027, 1985.

DE BLAS, J.C., SANTOMÁ, G., CARABAÑO, R. Fibre and starch levels in fattening rabbits diets. **Journal of Animal Science**, v.63, n.6, p.1897-1904, 1986.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.C.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos – INCT Ciência Animal**. Visconde do Rio branco: Suprema, 2012. 214p.

DUARTE, M. **Criação de Coelhos (Cunicultura)**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/zootecnia/criacao-de-coelhos-cunicultura/>>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Disponível em: <https://cloud.cnpgc.embrapa.br/sac/2016/05/24/o-que-e-materia-seca-ms-dos-alimentos-qual-a-sua-importancia-como-determina-%C2%ADla/>. Acesso em: 22 de junho 2018.

FERREIRA W. M.; FERREIRA S. R. A.; CASTRO EULER A. C. C.; et al. Avanços na nutrição e alimentação de coelhos no Brasil. In: ZOOTECA 2006, **Anais...** Recurso eletrônico CD.

FERREIRA, W.M.; SAAD, F.M.O.B.; PEREIRA, R.A.N. **Fundamentos da Nutrição de coelhos**. Disponível em: <<http://www.coelhoecia.com.br/Zootecnia/Fundamentos%20de%20Nutricao%20de%20Coelhos.pdf>>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

HEKER, M.M. Opinião: A cunicultura Pet no Brasil. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 7, n. 1, Abril de 2015 – Disponível em: <[http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=69&Itemid=83](http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=83)>. Acesso em 12 de novembro 2017.

LOWE, J. A. Pet Rabbit Feeding and Nutrition. In: DE BLAS J. C.; WISEMAN J. **The nutrition of the rabbit**. 2 ed. Cambridge: CAB International, 2010. p. 294-313.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W.M.; SCAPINELLO, C.; PADILHA, M.T.S.; EULER, A.C.C. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos**. 2. Ed., 2011. Disponível em: <<https://abwrsa.files.wordpress.com/2014/11/manual-de-formulac3a7c3a3o-de-rac3a7c3a3o-e-suplementos-para-coelhos.pdf>>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

MACHADO, L. C. Pesquisas de preferência, divulgação da atividade de cunicultura e mercado pet cunícula brasileiro. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v.8, n.1, Setembro de 2015. Disponível em: <[http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=85](http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=85)>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

MACHADO, L. C.; CLAUDIO, S.; FERREIRA, W. M.; BRUM JUNIOR, B. S.; FERREIRA, F. N. A.; ARAUJO I. G.; JARUCHE, I. G.. Sistemas de produção em Cunicultura. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, p. 01-34, 2014.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M.; Opinião: Organização e estratégias da cunicultura brasileira- buscando soluções. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 6, n.1, 2014.

MACHADO, L.C. Panorama da Cunicultura Brasileira. **Revista Brasileira de Cunicultura**. V.2, n. 1, set., 2012. Disponível em: <[http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63&Itemid=71](http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=71)>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M. Atualidades em nutrição de coelhos: 2006 a 2011. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em <[http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=67](http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=67)>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

MACHADO, L.C.; PINTO, E.R.A.; PINTO, L.O.R.; GERALDO, A.; SANTOS, T.A.; MARTINS, M.G. Qualidade de rações comerciais para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v.2, n. 1, 2012. Disponível em: <[http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63&Itemid=71](http://www.rbc.acbc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=71)>. Acesso: 12 de novembro de 2017.

MELLO; H. V. SILVA, J.F. **A criação de coelhos**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012. 274p.

NRC, **Nutrient Requirements of Rabbits**, 2nd revised edn. National Academy of Sciences, Washington, DC, USA, 1977.

PESSOA, M.F.; GOMES, A.V.C.; CRESPI, M.P.A.L.; COLL, J.F.C.; SANTOS, A.L.S. Avaliação nutritiva de rações comerciais para coelhos em crescimento. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, RJ: EDUR, v.25, n.2, 2005.

RODRIGUES, R.C. **Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos**. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 306, 177 p. 2010.