

Digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas simplificadas baseadas em forragens para coelhos em crescimento

[*Apparent digestibility of nutrients of simplified diets based on forages for growing rabbits*]

W.M. Ferreira¹, A.D.P.N. Herrera², C. Scapinello³, D.O. Fontes¹, L.C. Machado⁴, S.R.A. Ferreira⁴

¹Escola de Veterinária - UFMG

Caixa Postal 567

30123-970 – Belo Horizonte, MG

²Zootecnista autônoma – Quito, Peru

³Universidade Estadual de Maringá – Maringá, PR

⁴Aluno de pós-graduação - EV-UFMG – Belo Horizonte, MG

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos de dietas simplificadas à base de forragens sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes em coelhos Nova Zelândia branco. As dietas experimentais foram: referência (REF), feno de alfafa (FAL), feno das folhas de rami (FRA), feno das folhas de amoreira (FAM) e feno do terço superior da rama da mandioca (FMA). A digestibilidade das dietas foi influenciada pelo tipo de alimento estudado; a FMA apresentou coeficientes de digestibilidade inferiores às demais dietas para todos os princípios nutritivos analisados. Para a dieta FAM, os coeficientes de digestibilidade aparente dos princípios nutritivos foram maiores ($P < 0,05$) que os coeficientes das outras dietas estudadas. Os animais que ingeriram a dieta FAM apresentaram distúrbios digestivos e baixos consumos, com efeito negativo sobre os resultados. Os coeficientes de digestibilidade aparente das demais dietas estudadas foram semelhantes ($P > 0,05$). Os valores estimados de energia digestível (kcal ED/kg MS) e proteína digestível (%PD/MS) foram, respectivamente, para o feno de alfafa: 2285,27 e 16,04; feno das folhas de rami: 1857,88 e 16,37; feno das folhas de amoreira: 2838,48 e 15,12 e feno do terço superior da mandioca: 2155,55 e 10,57.

Palavras-chave: coelho, digestibilidade, forragens

ABSTRACT

The effect of simplified diets based on forages on the apparent digestibility in white New Zealand rabbits was evaluated. The treatments were based on the following diets: reference (REF), hay of alfalfa (FAL), hay of rami leaves (FRA), hay of mulberry leaves (FAM) and hay of upper to 1/3 aerial part of cassava (FMA). The type of food affected the digestibility of the diets. The FMA diet showed low coefficients of digestibility in comparison to the other diets for all the analyzed nutrients. For the FAM diet the coefficients of apparent digestibility of the nutrients had higher values ($P < 0.05$) than the coefficients of the other studied diets. The animals that ingested FAM diet showed digestive disorders and low consumption, with negative effect on the results. The coefficients of apparent digestibility of the remaining diets were similar ($P > 0.05$). The estimated values of digestible energy (kcal DE/kg DM) and digestible protein (%DP/DM) were, respectively, 2285.27 and 16.04 for alfalfa hay, 1857.88 and 16.37 for hay of rami leaves, 2838.48 and 15.12 for hay of mulberry leaves and 2155.55 and 10.57 for hay of upper to 1/3 aerial part of cassava.

Key words: rabbit, digestibility, forage

Recebido em 4 de janeiro de 2006

Aceito em 18 de dezembro de 2006

E-mail: waltermf@vet.ufmg.br

Apoio: FAPEMIG - CNPq

INTRODUÇÃO

Na atividade da exploração cunícola, como em outros sistemas de produção animal, o custo da alimentação representa aproximadamente 70% do total dos custos de produção. O principal objetivo na formulação das dietas é aportar as exigências dos animais ao mais baixo custo e diminuir o excesso de alguns nutrientes, tentando minimizar o impacto ambiental. É importante, para isso, conhecer a composição e o valor nutritivo dos ingredientes utilizados na formulação das rações e, principalmente, dos subprodutos agroindustriais disponíveis (Maertens et al., 2003).

O valor nutritivo dos alimentos tradicionalmente utilizados nas dietas de coelhos, como farelo de trigo, farelo de soja, sorgo e feno de alfafa, entre outros, nas condições brasileiras já é conhecido, porém, o emprego de forrageiras tropicais na formulação de dietas para coelhos é relativamente recente (Harris et al., 1981; Raharjo et al., 1986; Martinez et al., 2002).

Na atualidade, a indústria agrícola produz grande quantidade de subprodutos, resultando em relevante potencial nutricional para os animais. Cheeke (1986) assinalou que a avaliação do conteúdo nutricional e da digestibilidade dos nutrientes dos alimentos, como forrageiras tropicais e subprodutos agroindustriais, serão necessários para desenvolver eficientes sistemas de alimentação para coelhos nos trópicos. Esses subprodutos não são utilizados diretamente pelo ser humano, portanto, deve-se explorar a possibilidade de convertê-los em fontes alimentares baratas e posteriormente produtos animais para consumo humano.

Em coelhos, o uso de forragens proporciona o aproveitamento dos alimentos fibrosos, diminuindo o uso de grãos e, conseqüentemente, dos custos da alimentação; no entanto, tem se demonstrado que essa espécie possui habilidade relativamente limitada para a digestão da fibra (Gidenne et al., 1998; Gomes et al., 2000).

O presente experimento foi realizado com a finalidade de determinar a composição química e a digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas simplificadas à base de fenos de forragens e estimar-se os valores nutricionais dos respectivos alimentos forrageiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Para cada dieta experimental, utilizaram-se 12 coelhos da raça Nova Zelândia Branca (seis machos e seis fêmeas) com 60 dias de idade no início do período de adaptação. Dos 12 coelhos em adaptação por dieta, selecionou-se pelo critério de observação do consumo adequado de dieta e excreção de fezes dez coelhos que continuaram no período experimental de quatro dias para colheita de fezes duras e controle da ingestão de alimento. Todos os coelhos foram pesados no início e no final do período experimental e receberam o mesmo manejo de água e alimentação à vontade.

Na Tab. 1, encontram-se a composição química e o percentual das dietas experimentais. Os tratamentos consistiram em uma dieta de referência e quatro dietas simplificadas baseadas em fenos de diferentes forragens, totalizando cinco dietas: dieta referência (REF), dieta à base de feno de alfafa (FAL), dieta à base de feno das folhas de rami (FRA), dieta à base de feno de folhas de amoreira (FAM) e dieta à base de feno do terço superior da rama de mandioca (FMA).

A dieta referência foi elaborada segundo as recomendações nutricionais de De Blas e Mateos (1998) para coelhos em crescimento. As dietas simplificadas apresentaram algumas diferenças de composição química dependendo do tipo e da quantidade de feno utilizado. No entanto, procurou-se ajustar os princípios nutritivos de todas as dietas simplificadas em função das exigências mínimas dos animais experimentais. O óleo vegetal foi incorporado às dietas para se alcançar pelo menos os supostos valores energéticos digestíveis de modo proverem aos animais a energia suficiente para manutenção.

A preparação das amostras de alimentos (ou dietas) e fezes e as análises químicas foram feitas de acordo com a metodologia proposta por Harmonization... (1999) desenvolvida a partir de normativas publicadas por Aliments... (1977, 1993, 1997a, 1997b, 1997c); Official... (1990, 1995); Cherney et al. (1989); Dorleans (1985); Giger (1995); Jeraci e Van Soest (1990) e pelas normas citadas por Harmonization... (1999); Pérez et al (1995); Robertson e Van Soest (1981); Ouhayoun e Dalle Zotte (1996); Van Soest et al. (1991); Xiccato et al. (1996).

Digestibilidade aparente dos nutrientes...

Tabela 1. Composição percentual e nutricional das dietas experimentais para coelhos

| Ingrediente (%) | Dieta experimental | | | | |
|--|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| | REF | FAL | FRA | FAM | FMA |
| Feno de alfafa | 38,438 | 90,821 | --- | --- | --- |
| Feno rami | --- | --- | 91,19 | --- | --- |
| Feno amoreira | --- | --- | --- | 91,671 | --- |
| Feno mandioca | --- | --- | --- | --- | 91,000 |
| Milho | 8,913 | --- | --- | --- | --- |
| Farelo de trigo | 25,00 | --- | --- | --- | --- |
| Farelo de soja | 4,291 | --- | --- | --- | --- |
| Óleo de soja | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000 |
| MDPS | 15,00 | --- | --- | --- | --- |
| Premix | 0,300 | 0,300 | 0,300 | 0,300 | 0,300 |
| Fosfato monoamônio | --- | 0,665 | 0,623 | --- | 0,588 |
| Sal comum | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 |
| Melaço em pó | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 |
| Bentonita | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DL-metion+cist | 0,157 | 0,214 | 0,167 | 0,267 | 0,287 |
| L-lisina | 0,391 | 0,489 | 0,210 | 0,253 | 0,315 |
| Antioxidante | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 |
| Composição nutricional (%MS) | | | | | |
| Nutriente | | | | | |
| Matéria seca (%) | 89,61 | 89,13 | 90,37 | 90,22 | 90,25 |
| Matéria orgânica (%) | 82,40 | 78,77 | 74,91 | 72,06 | 80,84 |
| Proteína bruta (%) | 19,31 | 22,23 | 21,49 | 19,16 | 19,39 |
| Matéria mineral (%) | 8,04 | 11,62 | 17,11 | 20,12 | 10,42 |
| Extrato etéreo (%) | 8,87 | 8,15 | 9,06 | 10,10 | 10,52 |
| FDN (%) | 39,54 | 43,60 | 44,77 | 58,67 | 42,62 |
| FDA (%) | 18,30 | 25,33 | 26,29 | 28,16 | 33,71 |
| Hemiceluloses (%) | 21,24 | 18,26 | 18,48 | 30,51 | 8,91 |
| Celulose (%) | 14,04 | 18,78 | 19,95 | 9,38 | 15,55 |
| LDA (%) | 3,66 | 5,54 | 5,26 | 2,84 | 13,75 |
| Cálcio (%) | 0,970 | 1,098 | 1,113 | 1,269 | 1,146 |
| Fósforo (%) | 0,566 | 0,522 | 0,491 | 0,502 | 0,498 |
| Energia bruta (kcal/kg) | 4008,89 | 4669,76 | 4052,47 | 4200,99 | 4878,66 |
| Proteína digestível (%) ¹ | 11,94 | 13,86 | 13,37 | 11,96 | 11,99 |
| Energia digest. (kcal/kg) ² | 2547,33 | 2586,45 | 2199,42 | 2188,90 | 2227,91 |
| Lisina (%) | 0,75 | 0,73 | 0,71 | 0,76 | 0,78 |
| Metionina-cis (%) | 0,51 | 0,53 | 0,52 | 0,54 | 0,51 |

REF= dieta referência, FAL= à base de feno de alfafa, FRA= à base de feno das folhas de rami, FAM= à base de feno de folhas de amoreira e FMA= à base de feno do terço superior da rama de mandioca, MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, LDA= lignina em detergente ácido.

Premix: vit.A= 1.200.000UI, vit.D₃= 100.000UI, vit.E= 1.200mg, vit.B₁= 392mg, vit.B₂= 360mg; ac. pantotênico= 2900mg; vit.B₁₂= 0,06mg; vit.B= 3920mg, antioxidante (BHT)= 6000mg, zinco= 7,8g, manganês= 8,81g; ferro= 3g, cobre, 0,25g, cobalto= 0,04g, iodo= 0,012g.

¹Proteína digestível (%)= 58,78 + 0,16 x proteína bruta (%MS) (De Blas et al., 1984)

²Energia digestível (kcal/kg)= energia bruta (kcal/kg MS x (84,77 - 1,16 x FDA%MS)/100 (De Blas et al., 1984).

As análises de laboratório das amostras dos alimentos e das fezes foram as seguintes: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA),

lignina em detergente ácido (LDA), cálcio (Ca), fósforo (P) e energia bruta (EB).

As dosagens dos aminoácidos lisina, metionina e cistina foram efetuadas por cromatografia líquida

de alta eficiência (modelo 10A), com detector de fluorescência (RF-535)¹ e uma coluna (amino-Na-H-6010)¹ com pré-coluna trap (ISC-301SO 504)¹ (Technical..., 1987).

Foram utilizados 50 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, de ambos os sexos, em um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e 10 animais por tratamento, sendo a unidade experimental constituída de um animal. Os valores de consumo e de digestibilidade fecal aparente dos

nutrientes foram submetidos à análise de variância mediante o modelo linear geral do SAS (User's..., 1990) e, para as comparações de médias, usou-se o teste de Student-Newman-Keuls no nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas simplificadas encontram-se na Tab. 2.

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade aparente, valores de energia digestível (ED), proteína digestível (PD) e relação kcal de ED/g de PD (REP) das dietas experimentais e consumo, em base de MS

| Dieta experimental | | | | | | |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-------|
| Variável | | | | | | |
| Nutriente: | REF | FAL | FRA | FAM | FMA | CV % |
| Matéria seca (%) | 58,85b | 53,73bc | 54,22bc | 71,98a | 47,60c | 13,06 |
| Matéria orgânica (%) | 57,53b | 50,37bc | 50,36bc | 67,97a | 46,41c | 14,89 |
| Proteína bruta (%) | 69,20a | 68,12a | 70,13a | 74,37a | 52,02b | 9,85 |
| Energia bruta (kcal/kg) | 61,14b | 53,72c | 52,10c | 72,05a | 49,00c | 13,33 |
| Extrato etéreo (%) | 75,07a | 53,64bc | 51,82bc | 43,84c | 60,25b | 23,72 |
| Matéria mineral (%) | 56,02ab | 53,75b | 60,00ab | 64,75a | 30,22c | 20,28 |
| FDN (%) | 33,74bc | 36,42b | 43,15b | 77,12a | 23,02c | 29,57 |
| FDA (%) | 20,12bc | 22,62bc | 29,25b | 77,49a | 14,81c | 26,57 |
| Hemiceluloses (%) | 47,99c | 59,43b | 73,91a | 79,82a | 30,74d | 14,21 |
| Consumo (g) | 127,43a | 113,08a | 138,04a | 58,04c | 130,33ab | 20,72 |
| Excreção (g) | 52,38b | 51,38b | 62,99ab | 16,93c | 68,26a | 24,50 |
| ED | 2450,84b | 2508,56b | 2111,37c | 3027,00a | 2390,56bc | 13,03 |
| PD | 13,36b | 15,15a | 15,22a | 14,25ab | 10,09c | 9,65 |
| REP | 18,34 | 16,56 | 13,87 | 21,24 | 23,69 | 10,01 |

REF= dieta referência, FAL= à base de feno de alfafa, FRA= à base de feno das folhas de rami, FAM= à base de feno de folhas de amoreira, FMA= à base de feno do terço superior da rama de mandioca, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido.

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$)

Observa-se que os CDa dos nutrientes da dieta FAM (exceto EE) foram os mais altos ($P < 0,05$), devido possivelmente ao maior tempo de retenção da digesta no trato gastrointestinal dos animais, provocado por níveis elevados de pectinas presentes na fração fibrosa, observados na microscopia eletrônica de varredura. Esse fato se justifica mediante os resultados dos CDa elevados para FDN, FDA e HEM desse alimento. O baixo consumo observado nesse tratamento, provavelmente, deve-se também ao teor de pectinas presente nas folhas da amoreira, pois

alimentos ricos em pectina diminuem a taxa de passagem dos alimentos implicando grande risco para problemas digestivos e baixos consumos, quando presentes em altos níveis nas dietas (Fraga et al., 1984; Gidenne, 2000).

Os Cda da MS, FDN e FDA foram superiores aos observados por Deshmukh et al. (1993), 63,9%, 45,4% e 51,8, respectivamente. No entanto, o Cda da PB (74,0%) foi semelhante ao deste experimento (74,4%). Esses autores ofereceram as folhas de amoreira como dieta

¹SHIMADZU – São Paulo - Brasil

única. Os animais integrantes desse grupo experimental apresentaram problemas digestivos, marcados, principalmente, pela descaracterização das fezes (moles, mucóides e amorfas), o que pode estar relacionado com níveis elevados de pectina do alimento. Alterações semelhantes foram observadas no trabalho de Martinez et al. (2002). Essa enteropatia mucóide é de etiologia desconhecida e causa elevada mortalidade em produções comerciais e experimentais européias (Rossell et al., 2000). Na avaliação feita neste trabalho de microscopia eletrônica de varredura, observou-se elevada quantidade de pectina presente na parede secundária da célula vegetal. Segundo Fraga et al. (1984), a matéria prima fibrosa por ser, geralmente, alimento desbalanceado e quando utilizado por longos períodos, pode ser a causa desse desequilíbrio fisiológico.

Carregal et al. (1998) ofereceram a coelhos, exclusivamente, feno de folhas mais hastes de amoreira e obtiveram valores de CDa da MS, PB e EE de 67,8%, 71,5% e 70,2%, respectivamente, resultados semelhantes aos encontrados neste experimento. Os autores não observaram alterações digestivas. Singh et al. (1984) ofereceram folhas de amoreira à vontade junto com três dietas peletizadas para coelhos Angorá adultos e obtiveram CDa da MS, PB e EE das folhas de amoreira de 75,0%, 72,0% e 59,0%, respectivamente, resultados semelhantes aos obtidos neste experimento. Martinez et al. (2002) analisaram a digestibilidade aparente da amoreira pelo método direto e obtiveram os seguintes valores de CDa: MS 44,6%, PB 51,3%, FDN 40,8%, FDA 27,0%, EE 15,8%, EB 44,3% de uma dieta com 96% de folhas de amoreira. Esses valores são inferiores aos encontrados neste experimento.

Meena et al. (1999) estudaram dietas peletizadas substituídas em 25 ou 50% de folhas de amoreira e obtiveram coeficientes de digestibilidade de 64,9%, 72,7%, 78,3%, 45,2% e 26,9% da MS, PB, EE, FDN e FDA, respectivamente. Além disso, não observaram problemas digestivos. Os CDa do FDN e FDA observados na literatura são bem inferiores aos encontrados neste experimento.

Os valores de digestibilidade dos nutrientes da dieta à base de alfafa neste experimento foram semelhantes aos achados por Fernandez-

Carmona et al. (1998) que utilizaram dietas à base de alfafa (88 a 96%) para coelhos em crescimento, sendo os valores do CDa da MS, MO e PB iguais a 53,5%, 54,75%, 62,25%, respectivamente.

A dieta à base do terço superior da rama de mandioca apresentou os menores valores médios para os CDa de todos os nutrientes. O valor obtido neste experimento para CDa da MS, 47,6%, foi semelhante ao encontrado por Scapinello et al. (1999), que, ao estudarem esse mesmo material, encontraram 41,3% para o CDa da MS. Os CDa da MO, PB e EB do terço superior da rama da mandioca observados neste experimento também foram semelhantes aos encontrados por Scapinello et al. (1999), 41,9%, 43,7% e 36,6%, respectivamente.

Constatou-se que a dieta composta de feno da rama de mandioca possui baixo coeficiente de digestibilidade, comparada principalmente com o da dieta referência devido, provavelmente, à presença de taninos livres e taninos condensados que prejudicam a digestibilidade dos nutrientes desse material.

Abd El-Baki et al. (1993) utilizaram (15% de folhas + 30% de farinha de mandioca) nas dietas experimentais e obtiveram CDa da MS, MO, PB e EE de 68,3%, 70,4%, 69,1% e 69,7%, respectivamente, superiores aos achados neste experimento, devido, principalmente, à disponibilidade de carboidratos rapidamente fermentáveis oferecidos pela farinha de mandioca.

Os resultados deste experimento são próximos aos obtidos por Da Graça et al. (2001), que, ao avaliarem o feno da rama da mandioca para equinos em crescimento, obtiveram CDa de 50,7%, 39,4%, 66,8%, 29,8% para MS, EB, PB e FDN, respectivamente. Apenas o CDa do FDA, 39,1%, foi maior que o encontrado neste trabalho.

Os CDa dos nutrientes da dieta FRA foram semelhantes aos observados por Ferreira et al. (1997), sendo de 49,8%, 59,5%, 36,1% e 47,9% para MS, PB, EE e EB respectivamente. Esses autores substituíram 40% da dieta basal por feno de rami.

Os CDa da PB e MO das dietas REF, FAL e FRA foram semelhantes entre si ($P>0,05$). O CDa da EB foi melhor para a dieta REF comparada com os outros tratamentos que, por sua vez, foram semelhantes ($P>0,05$), à exceção da dieta FMA.

Os valores de energia digestível (ED) e proteína digestível, avaliados pelo método direto, são apresentados na Tab. 3.

Tabela 3. Valor nutricional dos alimentos, avaliados pelo método direto, em base de matéria seca (MS)

| Alimento (feno) | ED (kcal/kg MS) | PD (% MS) |
|---------------------------------------|--------------------|--------------|
| Alfafa | 2285,27 | 16,04 |
| Folhas de rami | 1857,88 | 16,37 |
| Folhas de amoreira | 2838,48 | 15,12 |
| Terço superior da rama da mandioca | 2155,55 | 10,57 |

ED= Energia digestível, PD= Proteína digestível.

A ED do feno de alfafa encontra-se dentro dos valores encontrados na literatura, sendo a variação desses de 1530kcal a 2967kcal/kg de MS de acordo com Lebas, (1987), Pérez, (1994), Garcia et al., (1995), Fernandez-Carmona et al., (1996) e Da Graça et al. (2001). A PD do feno de alfafa encontra-se, também, dentro do observado na literatura (12 a 17%).

A ED do feno das folhas de rami foi semelhante ao observado por Ferreira et al. (1997), 1856kcal ED/kg, mas a PD foi maior que o valor encontrado pelos mesmos autores, PD igual a 10,1%.

A ED do feno das folhas de amoreira é maior que os observados na literatura (de 1670 até 2820kcal/kg MS) (Deshmukh et al., 1993; Martinez et al., 2002). A PD encontrada neste experimento está dentro dos níveis (7,6 até 17,7%) observados na literatura.

Os valores de ED e de PD, para o feno de rama de mandioca, diferem dos resultados obtidos por Scapinello et al. (1999) e Da Graça et al. (2001), que, ao trabalharem com o mesmo alimento, observaram os seguintes valores: ED=1639kcal/kg; PD= 7,7% e ED= 1707kcal/kg; PD= 7,1%, respectivamente.

Deve-se salientar que as diferenças observadas, nos valores de ED e PD, entre este experimento e

a literatura consultada, podem estar relacionadas ao método de avaliação utilizado (direto ou substituição). Esse fato, já observado por outros autores, dificulta a interpretação dos resultados e a comparação entre diferentes trabalhos.

CONCLUSÕES

A dieta simplificada à base do feno das folhas de amoreira fornece um alto conteúdo de energia digestível e proteína digestível, mas requer cuidados na sua utilização em função dos problemas digestivos que podem decorrer em eventual alta inclusão. As dietas simplificadas à base de feno do terço superior da rama da mandioca ou de folhas de rami possuem significativo potencial nutritivo para serem utilizadas para coelhos, devendo-se manter a atenção na correção de deficiências de nutrientes. Dentre as testadas, a fonte fibrosa mais indicada para ser utilizada na formulação das dietas simplificadas para coelhos é o feno de alfafa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABD EL-BAKI, S.M.; NOWAR, M.S.; BASSUNY, S.M. et al. Cassava as new feed in egypt 3 – pelleted complete cassava feed for growing rabbits. *World Rabbit. Sci.*, v.1, p. 139-145, 1993.
- ALIMENTS des animaux: détermination de la lignine insoluble dans l'acide sulfurique 72%. NF V 18-115 (Statut = Expérimentale, non homologuée). Paris, France: AFNOR, 1993.
- ALIMENTS des animaux: détermination séquentielle des constituants pariétaux – Méthode par traitement aux détergents neutre et acide et à l'acide sulfurique. NF V 18-122 (Statut = Homologuée). Paris, France: AFNOR, 1997a.
- ALIMENTS des animaux: dosage de l'azote em vue du calcul da la teneur em protéin brutes. NF V 18-100 (Statut = Enregistrée). Paris, France: AFNOR, 1977.
- ALIMENTS des animaux: dosage de l'azote – Méthode par combustion. NF V 18-120 (DUMAS). Paris, France: AFNOR, 1997b.
- ALIMENTS des animaux – dosage de la matière grasses. NF V 18-117 (Statut = Homologuée). Paris, France: AFNOR, 1997c.
- CARREGAL, R.D.; FERREIRA, R.G. Valor nutritivo dos fenos de alfafa (*Medicago sativa*) e de amoreira (*Morus alba*) através da digestibilidade aparente com coelhos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. *Anais...Botucatu*: SBZ, 1998. p. 395-397.

Digestibilidade aparente dos nutrientes...

- CHEEKE, P.R. Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. *J. Anim. Sci.*, v.63, p.1581-1586, 1986.
- CHERNEY, D.J.R.; PATTERSON, J.A.; CHERNEY, J.H. Use of 2-ethoxy ethanol and amylase in the neutral detergent fibre method of feed analysis. *J. Dairy Sci.*, v.72, p.3079-3084, 1989.
- DE BLAS, J.C.; RODRIGUEZ, J.M.; SANTOMÁ, G. et al. The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. I. energy evaluation. *J. Applied Rabbit Res.*, v.7, p.72-74, 1984.
- DE BLAS, J.C.; MATEOS, G.G. Feed formulation. In: DE BLAS, J.C.; WISEMAN, J. (Eds). *The nutrition of the rabbit*. New York: Cab International, 1998. p.241-253.
- DA GRAÇA, E.P.; FURTADO, C.E.; FURLAN, A.C. Valor nutritivo dos feno da rama da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), feno de alfafa (*Medicago sativa*), e de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) para equinos em crescimento. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba *Anais*...Piracicaba: SBZ, 2001. p.711-712.
- DESHMUKH, S.V.; PATHAK, N.N.; TAKALIKAR, D.A. et al. Nutritional effect of mulberry (*Morus alba*) leaves as solo ration of adult rabbits. *World Rabbit Sci.*, v.1, p.67-69, 1993.
- DORLEANS, M. Descriptif du mode opératoire de la méthode Van Soest adaptée à l'analyse des aliments concentrés. *Cah. Tech. INRA*, v.11, p.33-40, 1985.
- FERNÁNDEZ-CARMONA, J.; CERVERA, C.; BLAS, E. Prediction of energy value of rabbit feeds varying widely in fibre content. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, v.64, p.61-75, 1996.
- FERNÁNDEZ-CARMONA, J.; BERNAT, F.; CERVERA, C. et al. High lucerne diets for growing rabbits. *World Rabbit Sci.*, v.6, p.237-240, 1998.
- FERREIRA, W.M.; SARTORI, A.L.; SANTIAGO, G. S. et al. Digestibilidade aparente dos feno de rami (*Boehmeria nivea*, G.), guandu (*Cajanus cajan*, L.), soja perene (*Glycine wigtii*, V.) e da palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) em coelhos na fase de crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.49, p.465-472, 1997.
- FRAGA, M.J.; BARRENO, C.; CARABAÑO, R. et al. Efecto de los niveles de fibra y proteina del pienso sobre la velocidad de crecimiento y los parámetros digestivos del conejo. *Na. INIA. Ser. Prod. Anim.*, v.21, p.91-110, 1984.
- GARCIA, J.; PÉREZ-ALBA, L.; ALVAREZ, C. et al. Prediction of the nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, v.54, p.33-44, 1995.
- GIDENNE, T.; BELLIER, R.; VAN-EYS, J. Effect of dietary fibre origin on the digestion and on the caecal fermentation pattern of the growing rabbit. *Anim. Sci.*, v.66, p.509-517, 1998.
- GIDENNE, T. Recent advances in rabbit nutrition: emphasis on fibre requirements. A review. *World Rabbit Sci.*, v.8, p.23-32, 2000.
- GIGER, R. S. Review of the main methods of cell wall estimation: interest and limits for ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.55, p.295-334, 1995.
- GOMES, A.V.C.; ROCHA, J.C.C.; VIEIRA, A.A. et al. Effect of the particle size of coast cross hay (*Cynodon dactylon*) on performance and diet digestibility in growing rabbits. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 7., 2000, Valence, *Proceedings*...Valence: WRC, 2000. p. 249.
- HARMONIZATION in rabbit nutrition research: recommendations to analyse some basic chemical components os feeds and faeces. In: *Workshop*...Madrid: EGRAN, 1990. 10p.
- HARRIS, D. J.; CHEEKE, P.R.; TELEK, L. et al. Utilization of alfafa meal and tropical forage by weanling rabbits. *J. Applied. Rabbit Res.*, v.4, p.4-9, 1981.
- JERACI, J.L.; VAN SOEST, P.J. Improved methods for analysis and biological characterization of fiber. *Adv. Exp. Med. Biol.*, v.270, p.245-263, 1990.
- LEBAS, F. La luzerne déshydratée et le lapin. *Cuni-Sci.*, v.4, p.11-22, 1987.
- MAERTENS, L.; PEREZ, J.M.; VILLAMIDE, M. et al. Nutritive value of raw materials for rabbits. EGRAN TABLES 2002. *World Rabbit Sci.*, v.10, p.157-166, 2003.
- MARTINEZ, M.; MOTTA, W.; BRAS, E. et al. Valoración nutritiva de diversos subproductos para conejos. In: SIMPOSIUM DE CUNICULTURA, 27., Reus, 2002, *Anais*...Réus: AEC, 2002. p.129-133.
- MEENA, S.; MOHAMMED, F.; SATYANARAYAN, K. et al. Nutritional evaluation of mulberry leaves in broiler rabbits. *Indian Vet. J.*, v.76, p.625-629, 1999.
- OUYAHOUN, J.; DALLE ZOTTE, A. Harmonization of muscle and meat criteria in rabbit meat research. *World Rabbit Sci.*, v.4, p.211-218, 1996.
- OFFICIAL methods of analysis. 15.ed. Arlington, VA: AOAC, 1990.
- OFFICIAL methods of analysis. 16 ed. Arlington, VA: AOAC, 1995.
- PÉREZ, J. M. Digestibilité et valeur énergétique des luzernes deshydratées pour le lapin: influence de leur composition chimique et de leur technologie de préparation. In:

- PÉREZ, J.M.; LEBAS, F.; GIDENNE, T. et al. European reference method for *in vivo* determination of diet digestibility in rabbits. *World Rabbit Sci.*, v.3, p.41-43, 1995.
- RAHARJO, Y.C.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. et al. Evaluation of tropical forages and by product feeds for rabbit production. I. Nutrient digestibility and effect of heat treatment. *J. Applied Rabbit. Res.*, v.9, p.56-66, 1986.
- ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system analysis and its application to human foods. In: THE ANALYSIS of dietary fiber in food, 1981. p.123-157.
- ROSSELL, J.M.; CUERO, L.; ARGUELLO, J.L. et al. Enteropatia mucoide. In: ROSELL, J.M. (Ed). *Enfermedades del conejo*. Zaragoza: Acribia, 2000. p.248-263.
- SCAPINELLO, C.; FALCO, J.E.; FURLAN, A.C. et al. Valor nutritivo do feno de rama da mandioca (*Manihot esculente*, Crantz) para coelhos em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.1063-1067, 1999.
- SINGH, B.; GOEL, C.G.; NEGI, S.S. Effect of supplementing mulberry (*Morus alba*) leaves ad libitum to concentrate diets of angora rabbits on wool production. *J. Applied Rabbit Res.*, v.7 p.156-160, 1984.
- TECHNICAL committee on response to nutrients. Characterization of feedstuffs: AFRC (report 2). *Nutr. Abstr. Rev.*, série B, v.57, p.713-736, 1987
- USER'S guide: statistics. Cary, NC: SAS Institute, 1990.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J.Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VILLAMIDE, M.J.; MAERTENS, L.; De BLAS, C. et al. Feed valuation. In: DE BLAS C.; WISEMAN, J (Eds). *The nutrition of the rabbit*. New York: Cab International, 1998. p.89-101.
- XICCATO, G.; CARAZZOLO, A.; CERVERA, C. et al. European ring-test on the chemical analyses of feed and faeces: influence on the calculation of nutrient digestibility in rabbits. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6., 1996, Toulouse, France. *Proceedings...* Toulouse: AFC, 1996. p.293-297.