

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**BRUNA LUIZE GIOPPO LOCH**

**UTILIZAÇÃO DO FENO DE ALFAFA (*Medicago sativa*)  
PELETIZADO E NATURAL EM RAÇÕES PARA COELHOS**

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**BRUNA LUIZE GIOPPO LOCH**

**UTILIZAÇÃO DO FENO DE ALFAFA (*Medicago sativa*)  
PELETIZADO E NATURAL EM RAÇÕES PARA COELHOS**

Trabalho apresentado como exigência parcial da disciplina de Introdução a Metodologia Científica para obtenção do Diploma de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Terezinha Sangoi Padilha

**FLORIANÓPOLIS - SC  
2014**

Bruna Luize Gioppo Loch

## **UTILIZAÇÃO DO FENO DE ALFAFA (*Medicago sativa*) PELETIZADO E NATURAL EM RAÇÕES PARA COELHOS**

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

Florianópolis, 27 de junho de 2014.

### **Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Marília Terezinha Sangoi Padilha, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Lucélia Hauptli  
Membro  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Maiara Petry Vilvert  
Membro  
Zootecnista – Nutricol

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço à Deus, que me fortalece a cada novo dia e me dá esperança necessária para prosseguir!

À toda minha família, principalmente aos meus pais, que, mesmo de longe sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e se preocupando com minha condição.

Aos meus amigos e colegas que me ajudaram durante esses quase cinco anos de faculdade e aos que contribuíram com a realização do experimento, desde as coletas dos dados até as análises do laboratório.

A prof<sup>a</sup>. Marília que me acolheu e orientou com muito cuidado e competência, contribuindo de maneira muito especial no processo de amadurecimento acadêmico.

A todos os professores envolvidos de forma direta ou indiretamente, principalmente a prof<sup>a</sup> Lucélia por ter me ajudado com as análises estatísticas.

A empresa Nutricol Alimentos, em especial a Maiara, que forneceu o feno de alfafa peletizado e natural para a realização deste trabalho.

Aos técnicos da Fazenda Ressacada por me ajudarem e cederem o espaço para a realização do experimento.

Obrigada por tudo!

## RESUMO

Este trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Ressacada, UFSC, em Florianópolis no período de fevereiro de 2014. O objetivo foi comparar a composição bromatológica, a digestibilidade e os parâmetros produtivos da ração comercial, do feno de alfafa peletizado e do feno de alfafa natural para coelhos da raça Nova Zelândia. Foram utilizados três tratamentos com seis repetições, onde no tratamento 0 (T0) os animais receberam somente ração, o tratamento 1 (T1) receberam ração e feno de alfafa peletizado e o tratamento 2 (T2) receberam ração e feno de alfafa natural. A composição bromatológica da ração em relação ao rótulo contido na embalagem deu diferença somente para FDA e a composição do feno peletizado em relação ao rótulo houve diferença para a PB, FDA e MM. A digestibilidade do feno peletizado foi um pouco menor que a do feno natural. Economicamente é viável fornecer o feno peletizado na alimentação de coelhos, mesmo com o custo um pouco mais elevado, pois evita desperdícios no manuseio, evita a seleção dos animais pelas folhas e diminui a mão de obra, o que acaba compensando seu uso.

**Palavras-chave:** Fibra bruta; peletização; alimentação coelhos; digestibilidade; Nova Zelândia.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição bromatológica dos alimentos e das fezes encontrados nos resultados das análises.....	17
Tabela 2: Comparação da composição do feno peletizado e ao natural utilizados...17	17
Tabela 3: Composição bromatológica do feno de alfafa peletizado e do feno natural.....	19
Tabela 4: Composição bromatológica contida no rótulo da ração comercial para coelhos em crescimento.....	19
Tabela 5: Média dos coeficientes de digestibilidade aparente (%) de coelhos submetidos a diferentes dietas.....	20
Tabela 6: Dados de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de coelhos submetidos a 3 tipos de dieta: ração padrão, ração padrão com feno natural, ração padrão com feno peletizado em três semanas de avaliação.....	22
Tabela 7: Custo por kg de ração e feno (R\$/kg) e custo total das rações (R\$/kg) experimentais.....	23

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIações**

EB: Energia bruta

FDA: Fibra em detergente ácido

FDN: Fibra em detergente neutro

GB: Gordura bruta

MM: Matéria Mineral

MO: Matéria orgânica

MS: Matéria seca

PB: Proteína bruta

SC: Santa Catarina

T0: Tratamento 0

T1: Tratamento 1

T2: Tratamento 2

UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	8
2.	OBJETIVOS .....	10
2.1	OBJETIVO GERAL .....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1	ASPECTOS DA DIGESTÃO EM COELHOS.....	11
3.2	FIBRA BRUTA NA ALIMENTAÇÃO DE COELHOS.....	12
3.3	FENO DE ALFAFA .....	13
4.	MATERIAL E MÉTODOS .....	15
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5.1	COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA.....	17
5.2	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE .....	19
5.3	PARÂMETROS PRODUTIVOS .....	22
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
7.	REFERÊNCIAS .....	25
8.	ANEXOS .....	27



# 1. INTRODUÇÃO

Os coelhos são animais monogástricos lagomórfos herbívoros, alimentam-se de produtos de origem vegetal. A fibra é um componente indispensável na dieta dos coelhos, ajuda na movimentação peristáltica, na prevenção de doenças como diarreias, e na sua ausência pode ocorrer fermentações indesejadas no ceco. O excesso também pode ser prejudicial, pois como os alimentos fibrosos tem menor concentração de energia e proteína bruta (PB) podem faltar estes nutrientes em sua dieta. O ceco é a principal parte do intestino grosso que auxilia na fermentação da fibra melhorando o teor de energia proveniente de alimentos fibrosos para os animais.

Os coelhos fisiologicamente praticam a cecotrofia, que é a capacidade de reinjerir os cecotrófos (porções de conteúdo ou material em digestão no ceco) realizado para permitir o maior aproveitamento dos nutrientes. Este processo está diretamente ligado com a quantidade de fibra que é dada na dieta, pois influência no volume dos cecotrófos produzidos (FERREIRA et al., 2003) e na velocidade de passagem da digesta e no padrão fermentativo (ARRUDA et al., 2003).

Em granjas que tem como finalidade produção de coelhos para corte (carne) há necessidade de ter disponibilidade diária, além da ração, de uma porção de alimento fibroso de preferência fresco (forragem fresca). O fornecimento destes alimentos além de necessitar de área para sua produção deve ser produzido o ano inteiro. Uma das alternativas para facilitar a oferta da fibra seria usar o feno que reduziria o problema da disponibilidade. O feno, segundo o dicionário Aurélio, significa uma planta que foi ceifada e seca, obtendo um cheiro forte e agradável que é utilizado como alimento para os animais. Entretanto, dependendo do feno, pode haver muito desperdício e perda das folhas.

Uma forma para reduzir os desperdícios do feno natural, principalmente as folhas, seria fornecer o feno de alfafa na forma peletizada, que poderia facilitar o manejo e melhorar o consumo pelos animais. Além de facilitar e reduzir a mão de obra, diminui a incidência de mofo e fungos e por ser uma matéria prima pré-cozida melhora a sua digestibilidade.

O fornecimento de rações peletizadas aos coelhos, permite ajustar seu consumo em função da sua concentração energética. O uso do alimento fibroso peletizado possibilitaria o balanceamento da matéria seca (MS) e de seus nutrientes com mais facilidade.

O presente estudo avaliou os efeitos do feno de alfafa *in natura* e do feno de alfafa peletizado em rações para coelhos de corte em relação aos parâmetros produtivos (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), a sua digestibilidade pelos animais e a relação custo-benefício do seu uso.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o desempenho e a digestibilidade de coelhos em crescimento que receberam ração e feno de alfafa processado de dois modos (natural e peletizado).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a composição bromatológica da ração, do feno de alfafa peletizado e do feno de alfafa *in natura*.
- Testar a digestibilidade da ração e dos fenos peletizado e *in natura*.
- Analisar o custo-benefício do uso dos fenos a partir dos parâmetros produtivos alcançados.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A carne do coelho é uma carne saudável, rica em proteínas e de baixo teor de colesterol. Portanto, deveria ser estimulado o aumento do seu consumo. No Brasil para que seja estimulado o seu consumo é fundamental o empenho do governo federal, estadual e municipal. O mercado externo é deficitário em carne de coelho principalmente o mercado comum europeu que estava oferecendo, em 2012, para importação de coelho inteiro congelado sem frete e impostos em torno de US\$ 3,00 por quilo (TVARDOVSKAS; SATURNINO, 2013).

#### 3.1 ASPECTOS DA DIGESTÃO EM COELHOS

Os coelhos são animais monogástricos e herbívoros.

A cecotrofia é uma particularidade de comportamento digestivo dos coelhos, que consiste na ingestão dos cecotrófos (conteúdo digestivo dos cecos, também denominada por alguns autores como fezes moles) excretadas diariamente pelos animais (FERREIRA et al., 2012) fornecendo quantidade expressiva de alguns nutrientes sintetizados ou liberados na fermentação no ceco e reciclagem de parte do alimento não digerido, resultando numa melhor utilização do mesmo (GOMES E FERREIRA, 1999). Outra particularidade dos coelhos é apresentar baixo peristaltismo intestinal, o que implica na necessidade de ingerir uma dieta com adequado nível de fibra para evitar transtornos intestinais (FERREIRA et al., 2012). Arruda et al. (2003) afirma que não importa apenas a quantidade de fibra incorporada na dieta mas também a qualidade da fibra associada aos teores de amido que pode acarretar alterações na fisiologia digestiva da espécie. Gomes e Ferreira (1999) mostraram que a composição química do cecotrófos com uma dieta com feno de alfafa foi superior em relação aos teores de proteína bruta e matéria mineral.

Lebas et al. (1986) cita que o trânsito digestivo da matéria seca no coelho é mais rápido e maior se a celulose bruta do alimento for maior e/ou quando forem mais grosseiras as partículas. No entanto, alimentos que contém poucas partículas

grossas ou estas são altamente digestíveis, trazem transtorno ao ceco e o conteúdo cecal se empobrecerá em elementos capazes de nutrir as bactérias que vivem no ceco.

### 3.2 FIBRA BRUTA NA ALIMENTAÇÃO DE COELHOS

O coelho apresenta capacidade de se alimentar com considerável quantidade de produtos fibrosos, no entanto, é um animal menos eficiente no uso da fibra como fonte de energia, sendo inferior, neste aspecto, aos ruminantes e aos equinos (HERRERA; SANTIAGO; MEDEIROS, 2001). O papel da fibra na alimentação é de estimular e facilitar o trânsito digestivo dos alimentos por conter uma fração que é indigestível no conteúdo gastrointestinal e que não pode ser substituído por substâncias inertes (De BLAS, 1992 *apud* HERRERA; SANTIAGO; MEDEIROS, 2001).

As observações quanto ao tipo e nível de fibra sobre a incidência de transtornos digestivos, fez com que os pesquisadores usassem o termo “fibra indigestível” ou “fibra de lastro” para realizar o balanceamento das rações completas para coelhos, onde iniciou-se pelo nível de 12 a 14% de fibra bruta, passando para 17 a 21% de fibra em detergente ácido (FRAGA et al., 1991; SANTOMÁ et al., 1993; GIDENNE, 1996 *apud* ARRUDA et al., 2003).

A velocidade de passagem da digesta e o padrão fermentativo são influenciadas pela qualidade e quantidade de fibra dietética, onde alimentos fibrosos com baixa lignificação da parede celular aliados a uma maior proporção de celulose e hemicelulose ou pectinas, são susceptíveis a diarreias fatais, sendo assim não devem ser empregados como a única fonte de fibra em rações completas (ARRUDA et al., 2003).

Se houver um elevado aumento de fibra na dieta dos animais poderá resultar em uma diminuição da digestibilidade de alguns nutrientes, como, a matéria orgânica, a proteína, os carboidratos solúveis e o extrato etéreo. Com isto aumentará a taxa de passagem do bolo alimentar e diminuirá o tempo de retenção dos alimentos no trato digestivo (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, ?). A necessidade

de fibra é alta, devido a anatomia e fisiologia do trato digestivo do animal, pois estimula movimentos do trato gastrointestinal evitando um tempo excessivo de retenção da digesta (MACHADO et al., 2011), onde o ceco do coelho é relativamente grande, representando cerca de 40% do trato gastrointestinal (ARRUDA et al., 2003).

### 3.3 FENO DE ALFAFA

A alfafa é considerada a rainha das leguminosas por seu valor nutritivo e aceitabilidade pelos animais. Esta forrageira tem sido usada como uma das principais fontes de fibra, fornecendo boa parte da proteína diária necessária aos coelhos (MACHADO et al., 2011).

Segundo Capra (2013) a inclusão da alfafa da dieta dos coelhos modifica a composição dos ácidos graxos de cadeia curta da gordura, o que seria do ponto de vista nutricional favorável à saúde do consumidor, preservando a estrutura e as paredes das veias e artérias, reduzindo a produção de ateromas e trombas. O autor também afirma que os coelhos que são alimentados com alfafa fresca demonstram modificações na qualidade sensorial da carne do coelho, onde permite que o consumidor possa distinguir através da carne um coelho alimentado com alfafa de um coelho alimentado exclusivamente com ração.

O feno de alfafa é considerado uma referência de fonte de fibra na alimentação dos coelhos, sendo considerado um alimento de alta qualidade e boa digestibilidade e palatabilidade (RETORE et al., 2010). A composição nutricional do feno de alfafa segundo o autor é de 87,72% de matéria seca, 19,10% de proteína bruta, 68,85% de fibras totais. Porém no Brasil o custo desta matéria-prima é elevado e ainda há uma falta de conhecimento sobre os efeitos de sua utilização para coelhos em crescimento em clima tropical (FARIA et al., 2008).

Quando o coelho se encontra em condições onde possa escolher o alimento e se depara com alfafa desidratada e milho em grão seco, ele consumirá cerca de 65% de alfafa e 35% do milho (LEBAS et al., 1986). Faria et al. (2008) em experimento com dietas contendo feno de alfafa e feno de rama de mandioca

verificou valores superiores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) do feno de alfafa, onde os valores ficaram em 50,06 % de MS, 73,29% de PB e 50,59% de EB e os valores da dieta contendo o feno de rama de mandioca foram de 29,64%, 46,94%, 24,52% respectivamente, concluindo que dietas a base de feno de alfafa melhoram a digestibilidade de matéria seca, proteína bruta e energia bruta em comparação com a dieta simplificada à base de feno de rama de mandioca.

A peletização pode ser definida como uma aglomeração de partículas moídas de um ingrediente ou de mistura de ingredientes que passa por processos mecânicos em uma combinação com umidade, pressão e calor onde facilita o manuseio, aumenta a palatabilidade, reduz o espaço de estocagem, melhora o valor nutricional de certos alimentos com o uso de calor e pressão e diminui a seleção pelos animais (BELLAVÉR; NONES, 2000).

Considerando as vantagens da peletização de alimentos e buscando novas formas de fornecer o feno de alfafa como fonte de fibra bruta, onde se teria menos desperdícios e facilidade de manuseio, procurou-se analisar o uso do feno de alfafa peletizado na alimentação de coelhos.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Ressacada da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em Florianópolis/SC no período de 2 a 23 de fevereiro de 2014, totalizando três semanas. Foram utilizados 18 coelhos da raça Nova Zelândia recém-desmamados com 35 dias de idade de ambos os sexos em experimento de ensaio de digestibilidade.

Os animais foram divididos em três grupos com seis repetições sendo cada animal considerado uma repetição. O primeiro grupo (T0) foram os testemunhas, que receberam somente ração. O segundo grupo (T1) foram os animais que receberam ração e feno de alfafa peletizado. E o terceiro grupo (T2) foram os animais que receberam ração e feno de alfafa *in natura*.

Foram consideradas para o cálculo dos coeficientes de digestibilidade as duas primeiras semanas como de adaptação e uma semana de coleta de dados. Foi feita a pesagem da ração, coleta das sobras e coleta de fezes diariamente e a pesagem dos animais semanalmente. Os animais do T0 receberam 115 g de ração, os animais do T1 receberam 104 g de ração e 34 g de feno de alfafa peletizado e os animais do T2 receberam 109 g de ração e 30 g de feno de alfafa *in natura* por dia. Os cálculos de fornecimento das rações foram determinados de acordo com a exigência dos animais segundo o autor Machado et al. (2011), e da composição química apresentada nos rótulos dos alimentos.

Os animais testemunhas (T0) foram alojados em duplas em gaiolas individuais de 1 m<sup>2</sup>, e os animais testes (T1 e T2) foram alojados individualmente em gaiolas de 1m<sup>2</sup>, ambos contendo recipiente com água a vontade e o cocho para a alimentação com bandeja coletora de fezes e urina embaixo da gaiola. O fornecimento dos alimentos foi no período da manhã, devido às altas temperaturas que fizeram nas semanas do experimento, sendo o período mais fresco do dia.

As fezes foram coletadas diariamente no período da manhã e acondicionada em sacos plásticos identificados e conservada no freezer. As sobras de cada alimento foram coletadas e pesadas individualmente e retirado uma amostra para ser acondicionado nos sacos plásticos e conservados no freezer.



No laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da UFSC foram feitas as análises bromatológicas da ração, do feno de alfafa peletizado, do feno de alfafa *in natura* no período de janeiro e das fezes e das sobras foram feitas no final do experimento a campo, na semana do dia 24 a 28 de fevereiro de 2014. As análises feitas foram de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), gordura bruta (GB), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN). E através dessas análises foram calculados ainda a matéria orgânica (MO) e a hemicelulose. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia de Silva e Queiroz (2002) e as frações de FDN e FDA que foram realizadas de acordo com metodologia de Van Soest (1991).

Para a realização das análises, os alimentos e as fezes foram secadas na estufa a 65° e a 105°C e depois feita a moagem.

Os dados foram submetidos a análise de variância com nível de significância de 5%, sendo as análises realizadas com o programa estatístico Minitab (MCKENZIE & GOLDMAN, 1999) e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA

A composição bromatológica da ração, do feno peletizado e do feno natural se encontram na Tabela 1. Observa-se que a composição dos fenos foram diferentes, provavelmente devido ao processo de peletização. A partir destas constatações foi feito uma análise estatística da composição dos dois fenos considerando as diversas frações analisadas. Esta análise está descrita na Tabela 2.

Tabela 1 – Composição bromatológica dos alimentos encontrados nos resultados das análises.

<b>Composição alim %</b>	MS	MO	MM	GB	PB	FDA	FDN	Hemicelulose
Ração (T0)	92,87	80,23	12,64	6,18	15,40	26,73	48,54	20,26
Feno peletizado (T1)	92,52	78,65	13,87	1,92	15,13	31,76	53,55	20,18
Feno natural (T2)	92,61	84,79	7,81	2,25	16,14	39,47	55,21	14,57

Pode-se observar na Tabela 2 que houve diferença significativa na composição da MM, FDA, FDN e hemicelulose comparando o feno de alfafa natural com o feno de alfafa peletizado. A diferença significativa da MM pode ser pelo fato de que na preparação do feno de alfafa peletizado foi usado melaço, que é rico em minerais. O FDA e o FDN do feno peletizado foram menor do que o feno natural podendo ser, também, devido ao processo de peletização com a inclusão de 5 kg de melaço.

Os teores de MS, GB e PB não foram alterados significativamente com o processo de peletização.

Tabela 2 – Comparação da composição do feno peletizado e ao natural utilizados.

Alimento	MS	MM	GB	PB	FDA	FDN	Hemicelulose
Feno peletizado	92,52	13,87 <sup>a</sup>	1,91	15,4	31,76 <sup>b</sup>	53,55 <sup>b</sup>	20,18 <sup>a</sup>
Feno natural	92,6	7,81 <sup>b</sup>	2,25	16,14	39,46 <sup>a</sup>	55,21 <sup>a</sup>	14,57 <sup>b</sup>
P	0,086	0,01	0,096	0,079	0,007	0,009	0,01
EP	0,03	0,266	0,13	0,27	0,77	0,192	0,688

Médias com letras diferentes na coluna diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

Comparando os resultados das análises feitas com os níveis de garantia descritas no rótulo do feno de alfafa peletizado (Tabela 3) observou-se diferença entre eles. O nível de PB mínima descrita no rótulo deve ser de 17,5% e na análise foi encontrado um valor de 15,13%. O inverso acontece com o nível de FDA, onde a quantidade máxima que deveria conter no feno peletizado era de 25% e o resultado encontrado foi de aproximadamente 31,76%. Constata-se que a fração MM tem como valor máximo no rótulo de 8,5% e na análise foi de 14% provavelmente devido ao melaço usado na produção do pellet. Essas diferenças podem ocorrer devido ao tipo de feno utilizado, em relação a idade de corte e a região que foi produzido o feno.

Os resultados encontrados neste trabalho comparado com os resultados do Machado et al. (2011) para feno de alfafa natural (Tabela 3) houve pouca diferença em relação a MS e a PB e uma diferença um pouco maior em relação ao FDA. A justificativa pode ser pelo mesmo fato do feno peletizado, devido ao tipo e a idade do feno utilizado em cada trabalho.

Analisando a ração (Tabela 4) houve diferença nos resultados encontrados comparando com o rótulo da ração apenas para FDA, onde o valor encontrado foi de 26,76% e no rótulo o valor máximo do nível de garantia é de 21,6%. Isto pode ser devido a trocas ou substituição de material indigestível adicionado.

Observou-se que, os valores de matéria seca (MS) das sobras do feno peletizado e do feno natural foram diferentes, onde as sobras do feno natural apresentaram maior teor de MS. Os coelhos que receberam feno natural selecionaram mais as folhas, sobrando os talos. Isso pode justificar a diferença dos resultados da digestibilidade do FDA analisados na Tabela 5.

Tabela 3 – Composição bromatológica do feno de alfafa peletizado e do feno natural.

	Feno de alfafa peletizado (rótulo)	Feno de alfafa natural *
	Níveis de garantia (%)	(%)
Umidade (máx)	13	-
Matéria Seca	-	89,12
Proteína Bruta (min)	17,5	17
Extrato Etéreo (min)	2	-
Matéria Fibrosa (máx)	25	26,18
FDA (máx)	25	33,05
Matéria Mineral (máx)	8,5	-
Cálcio (min/máx)	1,0/2,0	1,15
Fósforo (min)	0,2	0,2
Lisina (min)	0,9	0,61
Metionina (min)	0,25	0,39**

\* Machado et al. (2011);

\*\* Metionina+cistina.

Tabela 4 – Composição bromatológica contida no rótulo da ração comercial para coelhos em fase de crescimento.

	Níveis de garantia (%)
Umidade (máx)	12
Proteína Bruta (min)	13
Extrato Etéreo (min)	1
Matéria Fibrosa (máx)	18
FDA (máx)	21,6
Matéria Mineral (máx)	13
Cálcio (min/máx)	1,8/2,5
Fósforo (min)	0,35
Premix	*

\*Premix valores mínimos: Vit. A 3000UI/kg; vit. D3 1000UI/kg; vit.E 10UI/kg; vit. K3 1mg/kg; vit. B1 1mg/kg; vit. B2 2mg/kg; vit. B6 2mg/kg; vit. B12 10mcg/kg; ác. fólico 0,2mg/kg; ac. pantotênico 10mg/kg; biotina 0,1mg/kg; niacina 40mg/kg; cobre 3mg/kg; ferro 40mg/kg; iodo 0,4mg/kg; manganês 50mg/kg; selênio 0,3mg/kg; zinco 20mg/kg.

## 5.2 COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE

Os valores médios do coeficiente de digestibilidade são apresentados na Tabela 5. De acordo com o teste de Tukey a 5% houve diferença entre os tratamentos para a MS ( $P < 0,05$ ), onde o tratamento em que os animais receberam

ração (T0) foi maior que os tratamentos em que os animais receberam os fenos, provavelmente devido ao fato de que os coelhos tem menor capacidade de digerir a fibra em relação aos ruminantes e aos cavalos, observação também constatada por Herrera, Santiago e Medeiros (2001)

Nas análises do coeficiente de digestibilidade da MO não houve diferença significativa entre as rações ( $P>0,05$ ).

Quanto aos teores de MM, o FDA e o FDN houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P<0,05$ ) onde a digestibilidade destas frações foi menor no tratamento em que os animais receberam ração com feno de alfafa peletizado (T1). Os coelhos possuem uma capacidade limitada em digerir o FDA, que é a fração mais lignificada dos volumosos, possuindo uma digestibilidade aparente em torno de 20 a 30% (SANTOMÁ et al., 1993; FERREIRA et al., 1994 *apud* ARRUDA et al., 2003). Como a ração e o feno de alfafa foram dados juntos, a digestibilidade foi calculada considerando os dois alimentos, o que pode explicar um valor maior de digestibilidade do FDA para os tratamentos que foram fornecidos os fenos em relação à literatura.

Tabela 5 – Média dos coeficientes de digestibilidade aparente (%) de coelhos submetidos a diferentes dietas.

	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>P</b>	<b>EP</b>
<b>MS</b>	79,81 <sup>a</sup>	65,59 <sup>b</sup>	71,95 <sup>b</sup>	0,002	5,112
<b>MO</b>	84,7	82,21	83,3	0,430	3,184
<b>MM</b>	64,95 <sup>a</sup>	39,48 <sup>b</sup>	52,98 <sup>ab</sup>	0,004	9,684
<b>GB</b>	85,18 <sup>a</sup>	43,2 <sup>b</sup>	78,06 <sup>a</sup>	0,000	5,858
<b>PB</b>	81,81 <sup>a</sup>	63,47 <sup>b</sup>	71,42 <sup>b</sup>	0,000	5,233
<b>FDA</b>	68,76 <sup>a</sup>	49,08 <sup>b</sup>	59,98 <sup>ab</sup>	0,004	7,637
<b>FDN</b>	70,95 <sup>a</sup>	52,51 <sup>b</sup>	60,92 <sup>ab</sup>	0,003	6,941
<b>hemicelulose</b>	71,61 <sup>a</sup>	53,51 <sup>b</sup>	57,75 <sup>b</sup>	0,004	7,245

Médias com letras diferentes na linha diferem ( $P<0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

T0: Ração comercial; T1: Ração com feno de alfafa peletizado; T2: Ração com feno de alfafa natural.

Com relação à gordura bruta (GB) os tratamentos em que os animais receberam somente ração (T0) e o tratamento em que os animais receberam ração com feno natural (T2) foram maiores que o tratamento dos animais que receberam ração com feno peletizado (T1) ( $P<0,05$ ), talvez a peletização tenha limitado a digestão desta fração.

Considerando os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (PB) e da hemicelulose os valores observados nos tratamentos T1 e T2, com os fenos, foram diferentes ( $P < 0,05$ ) e inferiores do tratamento em que os animais receberam somente ração (T0). Ferreira et al. (2007) acharam parâmetros semelhantes para os coeficientes de digestibilidade para MM, PB e hemicelulose, o restante dos resultados foram inferiores ao deste experimento. Estes dados podem diferir pelo fato de que a composição da ração e dos fenos utilizados são diferentes dos autores.

Os autores Faria et al. (2008) acharam valores diferentes nos resultados da digestibilidade da MS e PB, onde a matéria seca foi 50,06% inferior e a PB 73,29% superior ao encontrado neste trabalho. O autor utilizou no experimento a comparação de uma dieta referência com feno de rama de mandioca e a mesma dieta, mas com feno de alfafa. Os valores de digestibilidade da dieta contendo o feno de alfafa foram superiores em todos os coeficientes analisados pelo autor (MS, PB e energia bruta) do que a dieta contendo o feno de rama de mandioca. Observa-se que experimentos feitos para substituir o feno de alfafa por alimentos alternativos, devido ao seu elevado custo, apresentam menor aproveitamento observando-se que estes alimentos possuem um valor nutritivo inferior ao feno de alfafa para coelhos.

Os coeficientes obtidos para os diversos parâmetros no tratamento em que os animais receberam feno peletizado (T1) foi significativamente ( $P < 0,05$ ) inferiores dos obtidos com os animais que receberam somente ração. Os coelhos possuem uma capacidade limitada de digestão da fibra (SANTOMÁ et al., 1993; FERREIRA et al., 1994 *apud* ARRUDA et al., 2003).

O fato de que os mesmos parâmetros não apresentam diferenças entre os tratamentos com feno natural e a ração pode ser devido em parte a constatação acima descrita de que os animais do tratamento que receberam ração com feno natural (T2) fizeram um consumo mais seletivo, como se observou nas sobras, consumindo proporcionalmente mais as folhas, que tem uma maior digestibilidade.

É importante dar volumoso aos coelhos, apesar de ter o menor coeficiente de digestibilidade, pois melhora a qualidade da carne do coelho (CAPRA, 2013), entretanto deve ser analisado em cada situação o custo-benefício do fornecimento ao natural ou peletizado.

### 5.3 PARÂMETROS PRODUTIVOS

De acordo com a Tabela 6, podemos observar parâmetros produtivos analisados, ou seja, o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar.

O consumo de ração nas três semanas foi maior nos tratamentos que foram disponibilizados os fenos comparando com o tratamento que foi dado somente ração. Na semana 2 consumo dos animais que receberam a dieta com o feno peletizado foi maior do que os tratamentos com feno natural e com somente ração.

Para o ganho de peso e a conversão alimentar não houve diferença estatística entre os tratamentos nas três semanas, o que valida o uso dos fenos. Porém vale ressaltar que o experimento foi realizado com poucos animais (6 repetições por tratamento), devido a estrutura disponível. Se aumentar o número de repetições pode ser que haja diferença entre os tratamentos nestes parâmetros. Além disto, mesmo não havendo diferença estatística, isso pode impactar uma diferença no valor custo-benefício (Tabela 7).

Também se deve levar em conta outro aspecto, o período em que foi realizado o experimento, em fevereiro, onde se registrou altas temperaturas, principalmente nas duas primeiras semanas, que foram as semanas de adaptação.

Tabela 6 – Dados de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de coelhos submetidos a 3 tipos de dieta: ração padrão, ração padrão com feno natural, ração padrão com feno peletizado em três semanas de avaliação.

Dados semanais (kg)	Ração (T0)	Ração c/ Feno Peletizado (T1)	Ração c/ Feno Natural (T2)	Valor de P	Erro Padrão
<b>Semana 1</b>					
Consumo de ração	0,660 <sup>b</sup>	0,796 <sup>a</sup>	0,736 <sup>a</sup>	>0,01	0,05
Ganho de peso	0,238	0,228	0,202	0,48	0,05
Conversão alimentar	3,18	3,53	3,76	0,45	0,76
<b>Semana 2</b>					
Consumo de ração	0,517 <sup>c</sup>	0,663 <sup>a</sup>	0,61 <sup>b</sup>	0,00	0,02
Ganho de peso	0,202	0,195	0,193	0,97	0,06
Conversão alimentar	3,63	3,52	3,23	0,94	2,02
<b>Semana 3</b>					
Consumo de ração	0,803 <sup>b</sup>	0,892 <sup>a</sup>	0,89 <sup>a</sup>	0,00	0,02
Ganho de peso	0,178	0,215	0,225	0,17	0,41
Conversão alimentar	5,34	4,25	4,01	0,37	1,66

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

Com relação ao custo-benefício, foi considerado o preço de compra e venda dos fenos pela Nutricol Alimentos (que forneceu os dois fenos para a realização do trabalho) o saco de feno de alfafa peletizado de 25 kg possui um custo de R\$ 47,06 e o feno de alfafa natural (25 kg) possui um custo R\$ 27,50. Porém, como já citado anteriormente há desperdício do feno de alfafa natural quando manuseado e também os animais selecionam as folhas para ingerir, ao contrário do feno peletizado. O custo do saco de ração de 25 kg, que foi comprado pela Fazenda da Ressacada, foi de R\$ 32,00.

Tabela 7: Custo por kg de ração e feno (R\$/kg) e custo total das rações (R\$/kg) experimentais.

	Consumo alimentos (kg)*		Custo/kg		Custo total
	Ração	Feno	Ração	Feno	R\$
T0 (Ração)	0,094	-	1,28	-	0,12
T1 (Ração + F. Peletizado)	0,091	0,015	1,28	1,88	0,15
T2 (Ração + F. Natural)	0,094	0,018	1,28	1,10	0,14

\*Consumo alimentos diário

Na tabela 7 procurou-se calcular o custo dos três tratamentos referentes somente aos alimentos fornecidos. Como se pode observar a diferença entre os dois fenos foi pequena, o que significa a viabilidade de usar o feno peletizado contando com os benefícios que ele traz, que apesar de ter uma digestibilidade um pouco menor que o feno natural ele evita o desperdício, a seleção dos animais e diminui a mão de obra, compensando o seu uso.



## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observou-se que é viável economicamente e nutricional fornecer feno de alfafa peletizado na alimentação de coelhos.

A menor digestibilidade e maior custo no uso do feno de alfafa peletizado em relação ao feno de alfafa natural são compensados pela redução dos desperdícios no seu manuseio, evitam a seleção dos animais pelas folhas e diminui a mão de obra e o espaço ocupado na gaiola.

As especificações da composição no rótulo das embalagens da ração e do feno divergiram dos valores analisados.

## 7. REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. M. V. *et al.* Desempenho e características de carcaça de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amido e fontes de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, dez. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982003000600005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000600005)>. Acesso em: 14 out. 2013.

ARRUDA, A. M. V. *et al.* Importância da fibra na nutrição de coelhos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p.181-190, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2153/1847>>. Acesso em: 22 maio 2014.

BELLAVER, C.; NONES, K. **A IMPORTÂNCIA DA GRANULOMETRIA, DA MISTURA E DA PELETIZAÇÃO DA RAÇÃO AVÍCOLA**. Goiânia, 2000. 18 p. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/importancia\\_granulometria\\_mistura\\_peletizacao\\_racao\\_avicola\\_000fz2mqbjp02wx5ok0ejlyhdtthcjp9.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/importancia_granulometria_mistura_peletizacao_racao_avicola_000fz2mqbjp02wx5ok0ejlyhdtthcjp9.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2013.

CAPRA, G. **Valor Nutritivo de la carne de conejo y su potencial como alimento funcional**. In ZOOTEC 2013. Foz do Iguaçu. Anais. 2013.

FARIA, H. G. *et al.* Efeito da utilização de dietas simplificadas, à base de forragem, sobre a digestibilidade e o desempenho de coelhos Nova Zelândia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p.1797-1801, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n10/12.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2013.

FERREIRA, W. M. *et al.* Digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas simplificadas baseadas em forragens para coelhos em crescimento. **SciELO**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, abr. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352007000200027](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352007000200027)>. Acesso em: 24 maio 2014.

FERREIRA, W. M. *et al.* **MANUAL PRÁTICO DE CUNICULTURA**. Bambuí: Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2012. 75 p. Disponível em: <[http://www.acbc.org.br/images/stories/Manual\\_prtico\\_de\\_cunicultura\\_2\\_parte.pdf](http://www.acbc.org.br/images/stories/Manual_prtico_de_cunicultura_2_parte.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2013.

FERREIRA, W. M.; SAAD, F. M. de O. B.; PEREIRA, R. A. N. **Fisiologia da digestão de coelhos e seu metabolismo**. Minas Gerais: Universidade Federal de

Minas Gerais, ?. Disponível em:  
<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAj8cAF/fundamentos-nutricao-coelhos>>.  
Acesso em: 22 set. 2013.

GOMES, A. V. C.; FERREIRA, W. M. Composição Química e Contribuição Nutritiva de Cecotrofos de Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 28, n. 6, p.1297-1301, 1999. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n6/a17v28n6.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2013.

HERRERA, A. P. N.; SANTIAGO, G. S.; MEDEIROS, S. L. S. Importância da Fibra na Nutrição de Coelhos. **SciELO: Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, May 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782001000300033](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000300033)>. Acesso em: 22 set. 2013.

LEBAS, F. *et al.* **El Conejo: cría y patología**. Roma: Fao, 1986. 278 p.

MACHADO, L. C. *et al.* **Manual de Formulação de Ração e Suplementos para Coelhos**. Bambuí: Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2011. 24 p. Disponível em: <<http://www.acbc.org.br/formulacao.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2013.

MCKENZIE, J.; GOLDMAN, R.N. The student edition of Minitab for Windows manual: release 12. Belmont: Addison-Wesley Longman: Softcover ed., 1999. 592p.

RETORE M. SILVA L. P.; TOLEDO G. S. P. *et al.* Efeito da fibra de coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, p.1232-1240, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v62n5/28.pdf>>. Acessado em: 14 out. 2013.

TVARDOVSKAS, L.; SATURNINO, H. M. **História da cunicultura no Brasil e estratégias para seu desenvolvimento**. In: IV Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura. Disponível em: <[http://www.acbc.org.br/images/stories/01\\_Historia\\_da\\_cunicultura\\_no\\_Brasil\\_e\\_estrategias\\_para\\_seu\\_desenvolvimento.pdf](http://www.acbc.org.br/images/stories/01_Historia_da_cunicultura_no_Brasil_e_estrategias_para_seu_desenvolvimento.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2013.

## 8. ANEXOS



Anexo A: Gaiolas com os coelhos.



Anexo B: Ração e feno de alfafa peletizado.



Anexo C: Fornecimento feno de alfafa natural.



Anexo D: Pesagem feno natural.



Anexo E: Pesagem ração e feno peletizado.