

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ALINE FATIMA FERNANDES

**OCORRÊNCIA OU NÃO DE PROTOZOÁRIOS E QUALIDADE DOS
CECOTRÓFOS DE COELHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES DIETAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2015

ALINE FATIMA FERNANDES

**OCORRÊNCIA OU NÃO DE PROTOZOÁRIOS E QUALIDADE DOS
CECOTRÓFOS DE COELHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES DIETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Emilyn Midori Maeda

DOIS VIZINHOS
2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

**OCORRÊNCIA OU NÃO DE PROTOZOÁRIOS E QUALIDADE DOS
CECOTRÓFOS DE COELHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES DIETAS**

Autora: Aline Fatima Fernandes

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Emilyn Midori Maeda

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 24 de Novembro de 2015.

Prof. Dr. Michelle Diehl

M.Sc. Letícia Wlodarski

Prof.^a Dr.^a (Emilyn Midori Maeda
)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

FERNANDES, Aline Fatima. Ocorrência ou não de protozoários e qualidade dos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Em animais que possuem ceco funcional, a conservação da microbiota intestinal depende da composição da dieta fornecida. Alguns autores relatam a presença de protozoários em coelhos, em contrapartida, outros afirmam a inexistência destes microrganismos. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é observar a ocorrência de protozoários e qualidade dos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no Campus de Dois Vizinhos, na Unidade de Ensino e Pesquisa de Pequenos Animais. Utilizou-se 12 coelhos contemporâneos, machos e fêmeas cruzados das raças Nova Zelândia e Borboleta, alojados em gaiolas individuais, com bebedouros tipo chupeta e comedouros de metal. Foram realizados três tratamentos com diferentes dietas: 100% rami (*Boehmeria nivea*); 50% rami e 50% ração comercial e 100% ração comercial, com quatro animais em cada tratamento. O período experimental foi de 30 dias, dois ciclos de coletas com intervalos de sete dias, antes deste realizou-se um período de adaptação às dietas de quinze dias. Para a coleta dos cecotrófos, os coelhos foram impedidos de realizar a cecotrofia com o uso de colares fabricados com garrafa pet. Sombrites foram colocados abaixo das gaiolas para o recolhimento dos cecotrófos para obtenção da massa produzida em cada repetição. A fim de se determinar a composição nutricional das amostras, foram realizadas análises de Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e análise do potencial e hidrogênio (pH) das amostras. Os nutrientes do rami e da ração comercial também foram submetidos à análises de MS, PB, FDN e MM e MO. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (diferentes dietas), quatro repetições (animais) e medidas repetidas no tempo (2 ciclos de coletas). Para cada variável realizou-se análise de variância, para detectar diferenças entre os tratamentos, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa software Genes. A determinação da presença de protozoários foi realizada em câmara de contagem Sedgewick-Rafter, na qual não foi encontrado protozoários em nenhuma das amostras, confirmando sua inexistência em cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas. Quanto à composição nutricional dos cecotrófos analisados, não se obteve diferença significativa influenciada pelo tipo de dieta, quando se mensurou % MM, % MO e %PB, sendo que a quantidade de proteína fornecida pelos cecotrófos em relação à proteína ingerida ficou em torno de 26%, houve diferença significativa em relação ao FDN% foi mais evidente no tratamento contendo 50%Rami +50%Ração, e a quantidade de cecotrófos produzidos foi maior quando se forneceu a forragem rami aos animais.

Palavras chave: Microbiota Cecal. *Boehmeria nivea*. Cecotrofia. Nutrição. *Oryctolagus cuniculus*.

ABSTRACT

FERNANDES, Aline Fatima. Occurrence of protozoa and quality of cecotrophes rabbits fed different diets, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

In animals that have functional cecum preservation depends on the intestinal microbiota provided diet composition. Some authors have reported the presence of protozoa in rabbits, on the other hand, others claim the absence of these microorganisms. Thus, the objective of this research is to observe the presence or absence of protozoa cecotrophes in rabbits fed different diets. The experiment was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, in the Campus Dois Vizinhos in the Unidade de ensino pesquisa e extensão de cunicultura. It used twelve contemporary rabbits, males and females crossed from races Nova Zelândia and Borboleta, housed in individual cages with drinkers pacifier and metal feeders. Three treatments with different diets were performed: 100% Rami (*Boehmeria nivea*); 50% Ration and 50% Rami and diet 100% Ration , with four animals in each treatment. The experiment lasted thirty days, two cycles of collections with seven day intervals, before this was performed period of adaptation to diets fortnight. To collect the cecotrophes, the rabbits were prevented from carrying out the caecotrophy with the use of necklaces made from plastic bottle. Sombrites were placed below the cages for the collection of cecotrophes to obtain the mass produced in each repetition. In order to determine the nutritional composition of the samples, Dry matter analyzes were performed (MS), crude protein (PB), neutral detergent fiber (FDN), mineral matter (MM), organic matter (MO) and analysis of the potential of Hydrogen (pH) of the samples. Nutrients of ramie and commercial ration were also submitted to analysis of MS, PB, FDN and MM and MO. The experimental design was completely randomized with three treatments (different diets), four repeats (animals) and repeated measures (2 cycles of collections). Was made analysis of variance to detect differences between treatments, the averages were compared by Tukey test at 5% probability using the program Genes software. Determination of the presence of protozoa was made in Sedgewick-Rafter counting chamber, which was not found in any sample protozoa, confirming the absence cecotrophes in rabbits fed with different diets. In the nutritional composition of the analyzed cecotrophes did not present a significant difference influenced by the type of diet, when measured% MM, % MO and %PB, and the amount of protein provided by cecotrophes in relation to protein intake was around 26 %, there was significant difference in FDN% was most evident in the treatment containing 50% Ração + 50% Rami feed and the amount produced was higher when cecotrophes provided ramie fodder to animals.

Keywords: Cecal Microbiota. *Boehmeria nivea*. Caecotrophy. *Oryctolagus Cuniculus*. Nutrition.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Panorama geral da Cunicultura.....	10
3.2 Produtividade do Coelho	10
3.3 Aparelho digestivo e fisiologia digestiva	11
3.4 Cecotrofia	14
3.4.1 Papel da fibra no processo da cecotrofia	15
3.5 Microbiota cecal	16
3.6 Rami (<i>Boehmeria Nivea</i>)	18
3.7 Ração Comercial.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	7
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A população mundial, em 2050 tem projeções para estar em torno de 9 bilhões de habitantes (RASTOIN, 2009 *apud* MACHADO; FERREIRA, 2010). Para que se consiga alimentar essa população, é preciso investir em técnicas que melhorem a eficiência dos sistemas produtivos, desse modo, aumentar a produtividade e ao mesmo tempo a sustentabilidade, para garantir uma maior conservação dos recursos naturais existentes. Nesse contexto, a cunicultura surge como uma nova alternativa para a produção eficiente de proteína de elevado valor nutricional e ainda, associada ao baixo impacto ambiental, uma vez que a produção de coelhos pode ser incorporada em sistemas de baixo custo de investimento, como é o caso da agricultura familiar (MACHADO; FERREIRA, 2010).

A cunicultura é uma atividade estratégica, pois, na produção de coelhos tudo se aproveita. Os coelhos são animais de alta prolificidade, se reproduzem eficientemente e apresentam alto número de filhotes e número de gestações por ano. O coelho é capaz de aproveitar alimentos que possuem baixo valor nutricional e converter em carne de altíssima qualidade (RIBEIRO; MACHADO, 2011).

Os coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) são animais herbívoros praticantes da cecotrofia (ingestão de cecotrófos, ou fezes moles; material elaborado no ceco), mecanismo em que os coelhos aproveitam melhor os nutrientes ingeridos. Assim como os equinos, os coelhos possuem ceco funcional, ou seja, apresentam a característica de acomodar em seu trato digestivo uma microbiota simbiótica capaz de sintetizar vitaminas do complexo B, aminoácidos essenciais, digerir carboidratos estruturais, e mantem essa microbiota viva com alimentos de baixo valor nutricional, como alimentos fibrosos. Em equinos, a presença de microrganismos no ceco é essencial para que ocorra a digestão cecocólica, entre estes, os protozoários, que são essenciais para esse processo assim como as bactérias (BRANDI; FURTADO, 2009). Em geral, a presença de protozoários aumenta diretamente a digestão da celulose e hemicelulose (FONDEVILA; DEHORITY, 2000).

A importância dos protozoários em ruminantes também é notável, uma vez que estes exercem efeito moderador na fermentação do amido e com isso, contribuem para elevação do pH ruminal e a diminuição dos ácidos graxos voláteis. Quando há essa moderação na atividade fermentativa do amido, o resultado é benefício para o ruminante, quando considera-se, por exemplo, a redução nos quadros de acidose ruminal que, são comuns em animais submetidos a

dietas ricas em grãos e concentrados (RUSSEL; RYCHLIK, 2001). O pH é um fator determinante na concentração e composição da população de protozoários, sendo que, em pH baixo geralmente não há presença de protozoários (FRANZOLIN; LUCCI; FRANZOLIN, 2000).

Verificou-se, nas fezes de equinos, a presença de protozoários, concluindo que, estes provavelmente estejam presentes no intestino dos equinos, e que são de suma importância, pois a digestão cecocólica de equinos depende quase que totalmente da atividade de bactérias e protozoários ciliados (BRANDI; FURTADO, 2009). Verificou-se ainda que a dieta fornecida influenciou na presença dos protozoários, sendo encontrado maiores populações de protozoários e bactérias no cólon quando a dieta era constituída de elevados teores de concentrado (BRANDI; FURTADO, 2009). Nos coelhos, devido ingestão dos cecotrófos, há a reingestão de ácidos orgânicos, corpos bacterianos e seus produtos metabólicos, os quais são absorvidos pela parede do intestino (DE ARRUDA *et al.*, 2003a).

Em coelhos não se tem a certeza da existência ou não protozoários na região cecal, e nem se a dieta fornecida ao animal tem alguma influência para essa existência, bem como sua relação com a composição nutricional do cecotrófo. Devido às divergências encontradas na literatura, faz-se necessário a realização deste trabalho para que se possa detectar a existência ou não de protozoários nos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar a ocorrência de protozoários e qualidade dos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar os nutrientes: Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO), da ração comercial, do rami e dos cecotrófos coletados;
- Quantificação da massa de cecotrófos coletados de cada dieta;
- Determinar o pH dos cecotrófos;
- Avaliar a contribuição química dos cecotrófos formados devido a cada dieta;
- Quantificação dos protozoários se existirem.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Panorama geral da cunicultura

A cunicultura é uma atividade zootécnica estratégica que tem como fim a criação e exploração de coelhos de maneira lucrativa e racional, seja para produção de carne, pele, pelo e subprodutos ou como animal de companhia (MACHADO *et al.*, 2011). No Brasil, a cunicultura é uma atividade pouco difundida, possivelmente devido a uma questão cultural, mas com grande potencial de crescimento, uma vez que a procura pela carne de coelho é maior que sua demanda e ainda é uma atividade na qual se pode aproveitar todos os produtos, da carne à pele, seja o animal inteiro vivo ou já abatido (DE ALMEIDA; SACCO, 2012).

Em 2007, o maior produtor de carne de coelho foi a China, com 597 mil toneladas de carne produzidas. Os maiores produtores europeus foram a Itália, Espanha e a França com 230, 100 e 80 mil toneladas, respectivamente. Sabe-se que atualmente, mais de metade da produção mundial de carne de coelho é assegurada por apenas dois países, China e Itália (SZENDRŐ; SZENDRŐ, 2012 *apud* LOURINHÃ, 2013).

Segundo o IBGE (2012), dentre os animais de pequeno porte, o setor da cunicultura foi o que apresentou maior queda em relação aos demais, cerca de 12,4% no comparativo entre 2012 e 2011. Foram registrados cerca de 204 mil e 831 animais, sendo que os estados que detiveram maior efetivo de coelhos foram o Rio Grande do Sul, detendo cerca de 40,9% e em seguida Santa Catarina e Paraná com 18,3% e 16,5%, respectivamente.

3.2 Produtividade do coelho

O coelho é considerado um animal produtivo, devido a vários fatores dentro de um sistema de produção. Uma matriz produz, em média, 50 filhotes ao longo do ano, sendo que esses coelhos em crescimento podem atingir um ganho de peso diário de 40g, sendo abatidos com cerca de 2,5 kg de peso vivo, ou seja, serão abatidos com 80 dias de idade. Seu rendimento

de carcaça chega a mais de 50%. A carne de coelho é muito nutritiva de altíssima qualidade para a alimentação humana, por apresentar em torno de 21% de proteína, 8% de gorduras e apenas 50 mg/100g de colesterol. Exige pouco espaço para a criação, em uma gaiola de 60 altura x 60 largura é possível alojar um animal em reprodução e quatro em crescimento. Seu manejo é muito fácil, pois, consiste em fornecimento de alimentos e água. Diferentemente de espécies animais como suínos e aves, os coelhos nascidos no sistema produtivo podem ser utilizados para a reprodução ou crescimento, sem necessidade de se importar os láparos (MACHADO; FERREIRA, 2010).

O coelho é caracterizado como animal herbívoro, possui ceco funcional, praticante da cecotrofia (reingestão de material elaborado no ceco/cecotrófos), que incrementa o aproveitamento dos nutrientes, pois mesmo recebendo alimento de baixo valor nutritivo, produz com a cecotrofia proteína de altíssima qualidade e de baixo custo, tornando-o um animal eficiente (RIBEIRO; MACHADO, 2011).

3.3 Aparelho digestivo e fisiologia digestiva do coelho

Ao longo do processo de evolução dos animais caracterizados como herbívoros, animais que em condições normais alimentam-se somente de produtos de origem vegetal conseguem desenvolver mecanismos que melhor aproveitem as fibras da dieta. Para que estes animais possam ter acesso aos nutrientes contidos nesses alimentos, é preciso romper a parede celular destes, com esse processo de evolução, os herbívoros desenvolveram a capacidade através de processos simbióticos com microrganismos e também pelas câmaras fermentativas (peculiaridades do aparelho digestivo) que tem condições favoráveis para o desenvolvimento de bactérias, protozoários e fungos, que realizam o fracionamento dos alimentos. Dessa forma, alimentos ricos em fibra são mais eficientemente aproveitados pelo organismo do coelho (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Os coelhos possuem câmaras de fermentação após os sítios de maior absorção de nutrientes, desse modo acaba limitando o aproveitamento do material fermentado (Jaruche, 2012).

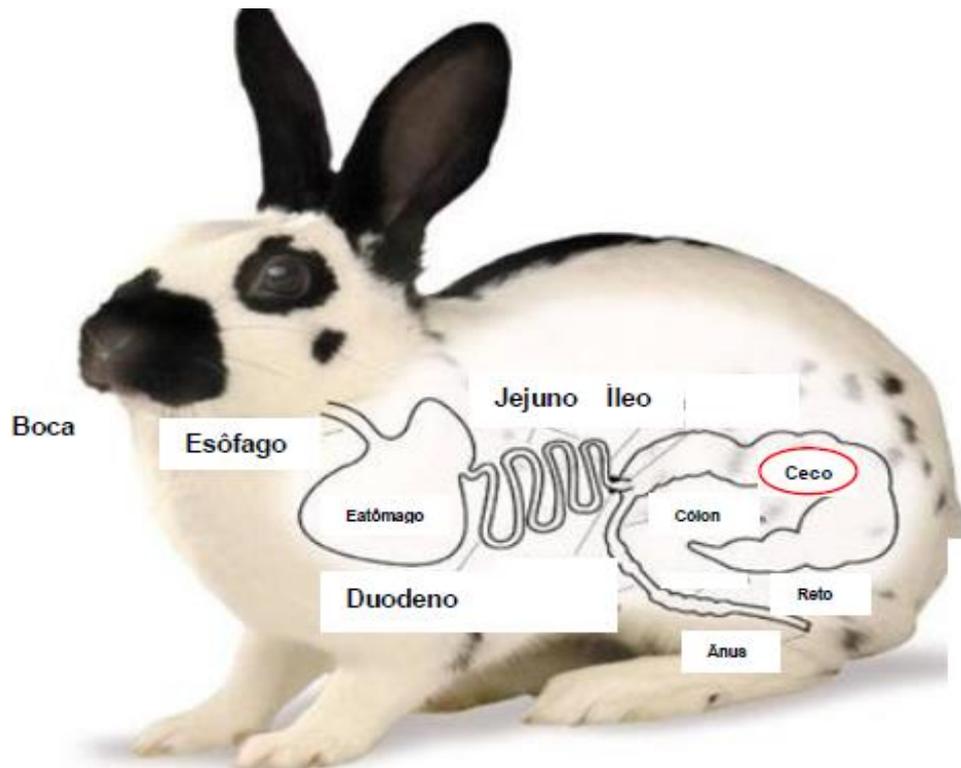


Figura 1: Aparelho gastro intestinal do sistema digestório dos coelhos (Jaruche,2012).

Os coelhos possuem estômago bem desenvolvido, assim como o ceco. Esses animais alimentam-se entre 20 a 40 vezes em um único dia e são capazes de ingerir 1,08 g de alimento em uma sequência de aproximadamente 25 movimentos mastigatórios por minuto, como tem estômago e ceco bem desenvolvidos a maioria das forragens e cereais são bem digeridos, sendo que têm capacidade de conter cerca de 80% da digesta (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Os coelhos têm capacidade de ajustar seu consumo de alimentos ao longo do dia em função da concentração de energia que lhes é fornecida (DE ARRUDA *et al.*, 2005). Na boca, esses alimentos sofrem a ação das enzimas salivares e posteriormente são deglutidas. No estômago, ainda serão secretados ácido clorídrico, pepsinogênio e muco. O pH estomacal em coelhos adultos está ao redor de 1-2 e nunca regurgitam o alimento, devido a musculatura que recobre o estômago ser pouco desenvolvida e apresentar pouquíssima contração, consequentemente este nunca se encontra vazio, a digesta estomacal é levada até o duodeno através da ação mecânica (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Os coelhos têm grande capacidade de fermentação no intestino grosso, mais especificadamente no ceco, razão pela qual são animais seletores de alimentos com maiores teores de proteína e carboidratos em relação à parede celular nos produtos de origem vegetal (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). A porção mais importante para a digestão é a porção

cecal, ou ceco, que proporciona ao coelho diferir entre as outras espécies de herbívoros, que é a capacidade de fermentar a digesta após o intestino delgado, o que confere essa particularidade dos coelhos. O ceco é responsável por ajudar na fermentação da fibra após intestino delgado. Tem uma capacidade de armazenamento de cerca de 600 ml e mede 40 cm de diâmetro, é rico em células mucosecretoras, absorptivas, e células linfóides que tem relação com a secreção de íons de bicarbonato, que são tamponantes dos ácidos graxos voláteis produzidos durante o processo fermentativo (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

O ceco é caracterizado por ter uma camada muscular fraca e por ter capacidade de armazenamento de 200 g de matéria seca. Sendo que o pH é ácido, entre 5,6 a 6,2 (CARBANÕ *et al.*, 1988 *apud* DE BLAS e WISEMAN, 1998).

O colon possui quatro divisões diferentes, colon anterior proximal, colon posterior proximal, fusus coli, e colon distal, esta última divisão é rica em células produtoras de muco (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

A separação de partículas de alimento no ceco é de extrema importância na fisiologia digestiva dos coelhos. Quando os nutrientes passam pelo intestino delgado, onde são digeridos, os resíduos que sobram, parte são levados para o ceco e parte para o colon proximal, que através de movimentos contráteis vão carrear esses resíduos até o ceco. No ceco proximal, essas contrações persistem, porém de forma mais rápida, e o conteúdo mistura-se continuamente, com isso ocorre uma separação desses resíduos, onde as partículas maiores que possuem pouco líquido, fluem para o colon proximal e as partículas menores com a maior parte dos líquidos e microrganismos seguem para o ceco. Esse material que foi para o colon perde umidade, sendo chamado agora de fezes duras que, é eliminado rapidamente em resposta a um estímulo nervoso. Com isso, o coelho é capaz de selecionar de maneira rápida e seletiva essa fibra dietética e excretá-la, fazendo ainda que as partículas menores permaneçam por mais tempo no ceco do animal. (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Esse conteúdo cecal, após horas exposto a ação bacteriana, produz os chamados cecotrófos, que é o bolo alimentar fermentado no ceco por mais tempo do que normalmente ocorre (JARUCHE, 2012). Sua produção inicia-se em resposta à passagem completa de ingesta pela válvula ileal. O fusus coli é responsável pela separação das fezes duras e fezes moles. Esse mecanismo facilita a utilização de forragens em alta proporção na dieta, e de baixa energia, enquanto a parede celular tem digestibilidade baixa, os demais constituintes das forragens são utilizados de maneira eficiente pelo organismo do animal (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

3.4 Cecotrofia

O coelho produz dois tipos de fezes; as fezes duras e as moles. As fezes duras são eliminadas normalmente pelo organismo do animal enquanto que, as moles são reingeridas (DA COSTA GOMES; FERREIRA, 1999). Esse fenômeno é chamado de cecotrofia e as fezes moles, de cecotrófos (EDEN, 1940 *apud* DA COSTA GOMES; FERREIRA, 1999).

Cecotrofia é o “processo de excreção seletiva da fibra mais lignificada e atividade microbiana simbiótica, utilizando os produtos da fermentação e os próprios corpos bacterianos incorporados aos cecotrófos” (CHEEKE, 1987 *apud* DE OLIVEIRA, 2009). A cecotrofia é uma estratégia digestiva realizada pelos coelhos. Inicia-se em torno da terceira semana de vida (em coelhos domésticos), fase que começa a ingerir alimentos sólidos. Com o avanço da idade, essa produção de cecotrófos é mais evidente, aumentando linearmente e com pico de produção entre 63 a 70 dias, pois, é nesse período que o coelho tem um consumo elevado de alimento, devido ao seu máximo crescimento, ingerindo até 25 g de MS (matéria seca) por dia (CARABAÑO *et al.*, 2010).

Os cecotrófos são eliminados após a excreção das fezes duras, e a quantidade produzida destes está relacionada com a idade do animal, e a quantidade expelida diariamente não depende do tipo de alimentação consumida, as bactérias permanecem constantes, pois, ao mesmo tempo em que morrem, muitas outras se formam, independente do teor de fibra do alimento (HALLS, 2008). Porém, para outros autores, a fibra na dieta influencia a produção de cecotrófos (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006; DE ARRUDA *et al.*, 2003).

Outro fator que pode influenciar na quantidade de cecotrófos produzidos, é o uso de um colar Elizabetano que evita a ingestão dos cecotrófos, é um fator que pode causar muito estresse no animal (DE ARRUDA *et al.*, 2003; FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). Em dietas contendo níveis de fibra baixos, a cecotrofia é reduzida, isso se dá em função da baixa motilidade intestinal e com isso, as partículas permanecerão mais tempo no ceco, diminuindo a eficiência cecotrófica. Com aumento de 11 para 19% de fibra na dieta a produção de cecotrófos aumenta de 9,0 para 17g de (MS/dia), por outro lado, níveis altos de fibra limitam o crescimento microbiano cecal, influenciando negativamente nos níveis de proteína no material cecal. Recomenda-se que se tenham valores de no mínimo de 13 % e máximo 17 % de fibra bruta e de mínimo de 17 % ou máximo de 23 % de fibra detergente ácido, sob a forma de matéria verde,

para que o teor de proteína bruta (PB) e de energia digestível (ED) não fiquem comprometidas (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Os coelhos realizam a cecotrofia durante a noite (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006; HALLS, 2008). Essa ingestão de cecotrófos é de maneira regular, cerca de quatro horas após a última refeição em coelhos comerciais pois, em coelhos selvagens, a cecotrofia ocorre durante o dia, devido ao seu hábito noturno (HALLS, 2008). Os cecotrófos são consumidos diretamente do ânus e deglutidos inteiros, sem ocorrência do processo de mastigação. No estômago, os cecotrófos não se misturam ao conteúdo estomacal e permanecem intactos no interior do estômago, durante 3 a 6 horas (LOURINHÃ, 2013). Isso ocorre até a camada de muco envolta ser destruída completamente, devido ao efeito tamponante o pH interno do cecotrófo permanece em torno de 6,0 a 6,5, enquanto que o do conteúdo estomacal fica ao redor de 1,0 a 1,5. Após a retirada do muco, segue o processo de digestão normal, “não está bem definido como os coelhos distinguem as fezes duras dos cecotrófos, entretanto, existem sugestões de relações com presenças de neuromotores anais e quantidade de ácidos graxos voláteis no material fecal mole, uma vez que estes possuem um odor característico que serviria de estímulo ao consumo” (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). Os coelhos chegam a ingerir 80% de sua massa fecal total diariamente, através da cecotrofia (HALLS, 2008).

A cecotrofia permite a absorção de aminoácidos essenciais para o organismo, ácidos graxos voláteis, vitaminas B e K (CARABANÑO *et al.*, 2010). Esse mecanismo aumenta a digestibilidade proteica de alimentos fibrosos. Em estudos realizados por Phiny e Kaensombath (2006) com coelhos jovens que foram privados de ingerir seus cecotrófos, obtiveram resultados de crescimento reduzido dos coelhos em cerca de 50%, bem como a conversão alimentar.

Através dos cecotrófos os coelhos ingerem a proteína microbiana. Os cecotrófos apresentam proteína bruta e matéria seca variando entre 21,35 e 28,55% e de 15,34 e 18,48%, respectivamente (DA COSTA GOMES; FERREIRA, 1999).

3.4.1 Fibra no processo da cecotrofia

A capacidade de digestão da fibra comparada com a dos ruminantes ou com herbívoros de fermentação pós gástrica, como o caso dos equinos, é inferior pois, a fibra passa muito rápido pelo organismo diminuindo sua digestibilidade, no entanto, a fibra é necessária na alimentação dos coelhos, pois é ela quem faz o trabalho mecânico no tubo digestivo principalmente, por sua

fração indigestível, sendo necessário de 12 a 17% de fibra bruta (FB) em suas dietas (DE BLAS *et al.*, 1985 *apud* HERRERA; SANTIAGO; MEDEIROS, 2001). Sendo ainda muito importante para a formação das fezes duras (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Níveis muito baixos de fibra, menores que 10% na dieta, podem causar diarreias, sendo necessárias nas rações para que se tenha um bom trânsito digestivo (HOOVER; HEITMANN, 1972 *apud* FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). Por outro lado, quando se aumenta muito o nível de fibra na dieta, diminui a digestibilidade de outros nutrientes, reduzindo a quantidade de energia que o animal poderia utilizar, dessa forma, aumenta o consumo de fibra e diminui a eficiência alimentar do animal (DE ARRUDA *et al.*, 2005).

“A fibra estimula e facilita o trânsito digestivo dos alimentos, principalmente por sua fração indigestível evitando, dessa forma, a proliferação de bactérias patogênicas e surgimento de enterites” (HERRERA; SANTIAGO; MEDEIROS, 2001). São necessárias quantidades significativas de fibra na dieta para que ocorra um bom trânsito intestinal, evitando que a digesta permaneça retida por longos períodos (MACHADO *et al.*, 2011; HERRERA; SANTIAGO; MEDEIROS, 2001). “A fibra na alimentação de não-ruminantes de ceco funcional favorece a manutenção da microbiota intestinal (DE ARRUDA *et al.*, 2005)”. A função da fibra consiste na seleção das partículas no ceco-cólon, ajuda no processo de fermentação e no processo de cecotrofia proporcionando ao coelho uma melhor eficiência digestiva, com isso, os nutrientes serão melhores aproveitados pelo organismo (DE ARRUDA *et al.*, 2003b).

3.5 Microbiota cecal

Em comparação aos sítios de fermentação dos coelhos, o ceco, e dos ruminantes o rúmen, realizam fermentações importantes, mas as populações microbianas, tanto em número, quanto em espécie, são menores que o encontrado no rúmen (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Nos animais ruminantes, os microrganismos que habitam o rúmen são os principais responsáveis pela degradação da celulose e outros polissacarídeos presentes na parede celular dos vegetais. A microbiota ruminal é composta por bactérias, fungos, protozoários e microrganismos do grupo “*Archaea*”. Em ruminantes, os protozoários são os maiores microrganismos encontrados no rúmen, desempenham um papel importantíssimo no processo

fermentativo, uma vez que estes exercerem efeito moderador na fermentação do amido e com isso contribuem para elevação do pH ruminal e a diminuição dos ácidos graxos voláteis. (DA SILVA *et al.*, 2014).

Os protozoários apresentam uma maior organização interna e maior complexidade do que as bactérias. Varia em tamanho de 20 a 200 micrometros (10 a 100 vezes maiores que as bactérias), sua concentração no rúmen varia de 10^4 a 10^6 células/ml de conteúdo ruminal. Devido a sua concentração ser de metade comparada as bactérias, pelo seu tamanho representam 40 a 60% da biomassa microbiana. Os principais substratos utilizados pelos protozoários ruminais são os açúcares e amido que são assimilados e estocados como amilopectina ou amido protozoário. Este tem tendência de se moverem em determinada direção devido a estímulos químicos. Alguns protozoários fixam-se na parede do retículo e migram em direção ao rumem, isso logo após a alimentação do hospedeiro. Dessa forma, os protozoários conseguem sobreviver no rúmen, mesmo com um tempo de geração muito longo. O protozoário envolve o amido e depois usa como fonte de energia. Também reduz em queda do pH logo após a alimentação (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

O principal efeito em relação a presença ou não de protozoários em ruminantes seria a diferença na relação proteína: energia da dieta disponível ao animal, que ficaria comprometida sem esse microrganismo, pois quando se tem um aumento nesta relação proteína: energia, significa que o animal está consumindo mais alimento para suprir sua necessidade energética e consumindo muito mais proteína que o necessário em sua dieta, dessa forma perdendo o nutriente mais caro da dieta, pois, esse excesso de proteína para ser eliminado em forma de ureia pela urina, gastará energia do organismo. (VEIRA, 1986).

Em equinos, que também possuem ceco funcional, a digestão cecal depende quase que exclusivamente das bactérias e protozoários ciliados. Já foram descritas 72 espécies de protozoários que povoam o intestino grosso dos equinos. Dietas ricas em concentrado estão associadas a aumento da população bacteriana e de protozoários na região do colon dos equinos (BRANDI; FURTADO, 2009). Em trabalho realizado por Ike *et al.* (1983), foram encontrados 22 gêneros de 49 espécies diferentes de protozoários ciliados nas fezes de equinos de corrida de diferentes raças. Outro trabalho realizado na Turquia teve como resultados também nas fezes de equinos 22 gêneros e 36 espécies de protozoários (GÜRELLI; GÖÇMEN, 2011).

Em coelhos, os protozoários e lactobacilos seriam os principais produtores de propionato na região cecal, sendo estes subdominantes, devido às pequenas quantidades de carboidratos solúveis que chegam ao ceco. No entanto, em diferentes dietas contendo fibra e níveis de amido mais elevado, cerca de 28%, permitiu o desenvolvimento da microbiota cecal

subdominante, ou seja, os protozoários se desenvolveram e conseguiram elevar o teor de ácido propiônico da dieta (DE BLAS, 1984; CHEEKE, 1987 *apud* DE ARRUDA *et al.*, 2003a).

Segundo Ferreira, Saad e Pereira (2006), não existe uma população de protozoários no ceco de coelhos, provavelmente devido à ausência de substratos adequados, como amido e açúcares solúveis. Já Forsythe e Parker (1985 *apud* EULER, 2009) relatam a existência de protozoários na microbiota intestinal de coelhos.

3.6 Rami (*Boehmeria Nivea*)

Assim como para outras espécies de interesse zootécnico, a alimentação dos animais representa um custo estimado de 70% da produção animal. Há uma busca constante por novas fontes alternativas para a alimentação dos animais, a fim de diminuir custos de produção, o aumento na proporção de volumoso na dieta em relação ao concentrado tem sido uma das alternativas utilizadas (MACHADO *et al.*, 2011).

O rami é uma planta têxtil, pertence à família das urticáceas, porém sem pelos urticantes. É uma planta de porte médio, arbustiva, produz excelente massa verde (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006; MACHADO *et al.*, 2011). Essa forrageira tem grande potencial para ser utilizada na alimentação de animais de ceco funcional. Para os coelhos, o rami apresenta boa palatabilidade, aceitabilidade e boa digestibilidade e ainda é de fácil manejo (FERREIRA; FERREIRA; CAVALCANTE, 1995 *apud* DE ARRUDA *et al.*, 2005). Essa forrageira também é conhecida e utilizada por sua riqueza de proteína (DE ALMEIDA DUARTE; SGARBIER; JÚNIOR, 1997).

Existe um número grande de variedades de rami, mas a mais indicada e mais utilizada na alimentação animal é a "murakami", devido a sua precocidade, alta produtividade e seu teor de proteína ao redor de 21%, Ferreira *et al.* (2009) encontraram valores de 11% de PB. É uma fonte proteica, igualando-se ao teor de proteína encontrada em grãos de leguminosas, como é o exemplo do feijão (DE ALMEIDA DUARTE; SGARBIERI; JÚNIOR, 1997). Sua maior concentração de proteínas encontra-se nas folhas (FERREIRA *et al.*, 2009), cerca de 21% PB (DE ALMEIDA DUARTE; SGARBIERI; JÚNIOR, 1997).

3.7 Ração Comercial

Os valores nutricionais dos alimentos alternativos utilizados para formulação de rações para coelhos ainda são pouco conhecidos, tornando-se uma grande dificuldade para os nutricionistas em formular uma dieta e incluir mais ou menos níveis desses alimentos na ração. Existem muitos alimentos que tem potencialidades de utilização na cunicultura, mas com poucos estudos relacionados ficando restrita sua utilização, pois há o risco de causar distúrbios digestivos nos coelhos, como a diarreia que pode ser ocasionada pelo excesso de proteína na dieta acaba elevando o pH no organismo. Porém o fator considerado mais limitante na utilização é a estimativa dos níveis de energia desses alimentos (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Nas formulações de rações, o farelo de soja é a fonte proteica mais utilizada, sendo também o componente mais caro da dieta tanto de coelhos como os de outras espécies, e a fonte energética mais utilizada é o milho, não só nas dietas de coelhos, mas nas dietas dos animais em geral (FURLAN *et al.*, 2003).

Os níveis de nutrientes da dieta em rações comerciais devem ser formulados a partir dos níveis de energia digestível, pois, durante muito tempo as rações foram formuladas a partir dos níveis de proteína bruta dos alimentos, mas várias pesquisas tem comprovado que o excesso de aminoácidos nas dietas proporciona desperdício dessa proteína, que é o componente mais caro na formulação de rações, esse excesso de aminoácidos é excretado pelo organismo em forma de ureia pelos mamíferos, e esse processo ainda tem gasto energético do organismo diminuindo a eficiência alimentar (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Na prática, não existe uma “proteína ideal”, ou seja, todos os aminoácidos essenciais estejam de forma adequada aos níveis exatos exigidos pelo animal. Portanto, o objetivo é aproximar ao máximo os níveis de aminoácidos com as exigências dos animais nas diferentes fases de produção (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006).

Quando se utilizam alimentos secos ou de forma moída em rações peletizadas, seus resultados são mais satisfatórios, sendo que os coelhos não têm bom desempenho quando utiliza-se rações fareladas (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). As rações fareladas prejudicam o desempenho do animal, visto que, a poeira é um fator limitante para sua utilização, pois prejudica o sistema respiratório. Para o uso das rações peletizadas os pellets devem ter diâmetro de 5 a 7 cm, para se adaptar a boca do animal (RIBEIRO; AMADEU, 2009). A ração peletizada tem várias vantagens sobre a ração farelada como, por exemplo; a passagem pelo tratamento térmico reduz a incidência de microrganismos patógenos, maior uniformidade e concentração dos nutrientes em cada pellet, reduzindo a seleção de nutrientes pelos animais e diminuir a formação de resíduos dentro dos silos, diminuindo desperdícios (LARA, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no Campus de Dois Vizinhos na Unidade de Ensino e Pesquisa de Pequenos animais, situada a 25°42'52'' de latitude S e longitude 53°03'94'' W- GR, a 520 metros acima do nível do mar no período de setembro a novembro de 2015. O solo da região é tipo Nitossolo Vermelho Distroférico (BHERING; SANTOS, 2008). O clima é classificado como Cfa (subtropical úmido), sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais quente 22° C, conforme Koppen (ALVARES, 2013).

Os animais foram alojados em gaiolas individuais de arame galvanizado, providas de bebedouros automáticos tipo chupeta e comedouro de metal, permitindo livre acesso ao alimento e a água, instalados em um galpão de alvenaria com cobertura de telha de barro, muretas laterais com tela e cortinas de plástico, para auxiliar no controle da ventilação.

Utilizou-se 12 coelhos adultos contemporâneos, machos e fêmeas cruzados das raças Nova Zelândia e Borboleta. Os animais foram submetidos a três tratamentos com diferentes dietas, sendo eles: 100% rami; 50% rami e 50% ração comercial e 100% ração comercial, com quatro animais em cada tratamento.

O fornecimento do rami aos animais deu-se na forma pré-secada um dia após sua coleta, a fim de se evitar possível diarreia devido ao alto teor de umidade que se encontra no rami na forma pré colhida, foram utilizados folhas, colmos e talos, sendo este fornecido à vontade. Todos os dias esse material era pesado, antes do fornecimento aos animais, foi realizado as pesagens de matéria in natura, matéria pré- secada e sobras, para que pudesse obter os valores médios de consumo de rami em cada tratamento, a ração utilizada foi na forma peletizada a qual também foi submetida a pesagens (peso da ração fornecida e sobras) por diferença obtivemos os valores médios diários consumidos pelos animais. O período experimental foi de dois ciclos de coletas, com intervalos de sete dias, antes deste realizou-se um período de adaptação às dietas de quinze dias.

Para a coleta dos cecotrófos, os coelhos foram impedidos de realizar a cecotrofia por meio de colares fabricados com garrafa pet. Os colares eram colocados nos animais às 19:00 horas e retirados às 7:00 horas da manhã. Sombrites foram amarrados abaixo de cada gaiola a fim de evitar que as fezes duras e moles se misturassem à urina, dessa forma a urina caiu no fosso abaixo das gaiolas e os cecotrófos juntamente com as fezes permaneceram retidos no

sombrite, foi possível a coleta dos cecotrófos, uma vez que estes se distinguem das fezes duras, pela cor, tamanho e pela consistência. Após identificar os cecotrófos nos sombrites, iniciou-se a coleta, pesagem e processamento dos mesmos. Todas as amostras foram identificadas e colocadas em copos plásticos com tampa, retirou-se uma pequena quantidade da amostra (1,5g) a qual parte foi utilizada para medição do potencial de hidrogênio (pH) 0,5 g e a outra parte para a verificação dos protozoários.

Para a verificação de protozoários, fixou-se 1 g da amostra dissolvida em 4 mL de solução de formalina 18,5%, seguindo a metodologia descrita em Kobayashi *et al.* (2006) e posterior visualização em microscópio. A metodologia utilizada para a determinação dos protozoários foi realizada na câmara de contagem Sedgewick-Rafter, conforme procedimentos descritos por Dehority (1984) seguindo a modificação proposta por D'Agosto e Carneiro (1999).

As amostras de cecotrófos e rami foram secos em estufa a 55°C por 72 horas para a pré-secagem. Após foram triturados em moinho com peneira de 1 mm e realizadas as análises de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C durante 16 horas, proteína bruta (PB) pelo método de micro Kjeldahl (AO e AC), fibra detergente neutro (FDN). Serão efetuados no equipamento Ankom (ANKOM 200®), conforme a metodologia descrita por Van Soest *et al.* (1991), a matéria mineral (MM) foi obtida por incineração em estufa a 550°C durante quatro horas, e por diferença de peso também obteve-se a matéria orgânica (MO).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (diferentes dietas), quatro repetições (animais) e medidas repetidas no tempo (ciclo de coleta). Os dados foram submetidos à análise de variância, para detectar diferenças entre os tratamentos, sendo as médias comparadas entre si através do teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa software Genes (Cruz, 2006).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontrados protozoários em nenhuma das amostras de cecotrófos dos coelhos alimentados com diferentes dietas a base de rami e ração (a base de farelo de soja e farelo de trigo), reforçando a afirmação de que não existe uma população de protozoários no cecotrófos de coelhos (FERREIRA; SAAD; PEREIRA, 2006). Provavelmente, os protozoários estejam presentes no conteúdo cecal e não nos cecotrófos que foram excretados. A população microbiana, bem como os protozoários são influenciadas pelo tipo de alimento fornecido, a quantidade fornecida, frequência de alimentação, estado fisiológico, e pelo pH (HUNGATE, 1966), devido a tais afirmações a Tabela 1 nos mostra os valores médios de pH encontrados em cada dieta.

Tabela 1: Potencial de Hidrogênio nos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas.

Parâmetro	Tratamentos			Média	CV(%)
	100% Rami	50%Rami+50%Ração	100%Ração		
pH	7,05 a	6,99 a	6,29 b	6,77	1,75

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Pode ser observado que quando se introduz concentrado na dieta ocorre uma redução no pH com menor valor ($P < 0,05$) comparados aqueles que alimentados com rami, isso ocorre devido a maior fermentação e produção de ácidos em dietas com concentrado. Dessa forma quando se aumenta a fibra na dieta os valores de pH tendem a se elevar, pois, à intensidade fermentativa propiciada a partir da fonte fibrosa adicionada aumenta a concentração de AGVs(ácidos graxos voláteis) visto que, o aumento na concentração desses contribuem para maior acidez cecal (DE ARUDA *et al.*, 2003).

A composição nutricional dos alimentos fornecidos aos animais é mostrado na Tabela 2. No presente trabalho, foi encontrado na dieta de Rami níveis de PB de 24,96%, semelhantes aos encontrados por Duarte; Sgarbieri e Junior (1997) que verificaram 21% PB nessa forrageira e iguais quando comparados em trabalhos realizados por Medina (1957), que encontraram 24% de proteína, sendo superior ao teor encontrado normalmente na alfafa (*Medicago sativa* L.). Na

ração foi encontrado 15,73% de PB, a %FDN ficou em torno de 23%, mesmo valor encontrado por De Arruda *et al.* (2003). A %MS (87%) encontrada foi a mesma encontrada por Ferreira *et al.* (2009).

Tabela 2: Composição nutricional de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) dos alimentos fornecidos

Alimentos Fornecidos	Nutrientes (% MS)				
	MS	MM	MO	FDN	PB
Rami	87,66	12,74	87,26	40,01	24,96
Ração*	88,14	4,98	95,02	23,19	15,73
Ração**	-	10	-	-	16

*Níveis Analisados no laboratório de bromatologia da UTFPR- DV; **Níveis fornecidos pelo fabricante

Os valores de consumo médio dos coelhos encontram-se na tabela 3. Observou-se o efeito do tipo de dieta fornecida em relação ao consumo médio de nutrientes totais na matéria seca.

Tabela 3: Consumo médio dos coelhos alimentados com diferentes dietas

Consumo (g/MS/dia)	Tratamentos			Média	Cv(%)
	100% Rami	50%Rami+50% Ração	100% Ração		
Total	110,67 a	121,04 a	84,01 b	105,24	4,86
Proteína Bruta	27,62 b	32,83 a	13,46 c	24,64	3,52
Matéria Orgânica	96,57 b	130,66 a	79,82 c	102,35	5,76
Fibra Detergente Neutro	44,28 b	51,567 a	19,48 c	38,44	3,74

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade para fator consumo.

As dietas com 100% Rami e 50% Rami + 50% Ração não diferem entre si ($P>0,05$) com média de 115,86 g/dia, mas diferiram em relação a dieta composta por 100% Ração ($P<0,05$)

que foi significativamente menor (84,01 g/dia). Conseqüentemente, ao menor consumo de MS da dieta somente com ração comercial, os consumos de todos os demais nutrientes foram menores. O consumo em gramas de proteína bruta, matéria orgânica e fibra detergente neutro foram maior no tratamento em que os dois alimentos eram fornecidos simultaneamente aos animais (50% Rami + 50% Ração), seguindo do tratamento que compunha 100% Rami e o que possuía apenas ração (100% Ração). Mostrando que quando se fornece os dois alimentos juntos o efeito nutricional positivo aos animais é mais evidente.

Quando se observa a composição química dos cecotrófos e a sua contribuição nutricional para os coelhos (Tabela 4), os níveis de PB, MM, MO não diferem entre si, devido a dieta fornecida. Porém os valores de MS foram menores para dieta somente com ração (62,61% MS) em relação as dietas 100% Rami e 50%Rami+50%Ração que não diferiram entre si (valor médio de 85,07% MS). O que pode ter influenciado este menor valor de MS é a menor % FDN na dieta no tratamento contendo apenas ração, mostrando que quando se tem maiores níveis de fibra na dieta (Tabela 2) apresentaram também maior consumo de MS e FDN (Tabela 3), aumentam a %MS dos cecotrófos (GOMES; FERREIRA, 1999). Quanto à produção de cecotrofos (g), Fraga *et al.* (1989) e Carabaño *et al.* (1989) não observaram efeito da fonte de fibra sobre a produção de cecotrófos, já no presente trabalho fica evidente que nas dietas que continham Rami a produção de cecotrófos foi superior quando comparada com a dieta que continha apenas Ração (Tabela 4), assim como a afirmação de PROTO *et al.* (1968) “a quantidade diária de cecotrófos eliminados variava conforme a natureza do alimento”.

Tabela 4: Composição química, produção e contribuição nutricional dos cecotrófos de Coelhos alimentados com diferentes dietas

	Tratamentos			Média	CV(%)
	100% Rami	50%Rami+50%Ração	100%Ração		
Parâmetros de Produção					
Cecotrófos (g)	10,69 a	8,92 ab	4,75 b	8,12	27,40
% Matéria Seca	85,24 a	84,90 a	62,61 b	77,58	7,44
% Matéria Mineral	8,87 a	10,01 a	9,14 a	9,34	13,82
% Matéria Orgânica	91,12 a	89,98 a	90,86 a	90,66	1,42
% Fibra Detergente Neutro	29,72 ab	32,18 a	23,21 b	28,37	11,97
% Proteína Bruta	26,00 a	26,40 a	27,75 a	26,72	7,80

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade

A produção de cecotrófos dos coelhos foi influenciada pelo tipo de dieta, quando se adicionou rami na dieta a produção desses cecotrófos aumentou ($P < 0,05$), provavelmente devido ao maior consumo de MS observado, mas a quantidade produzida apresentou-se abaixo do esperado, pois, em trabalhos realizados por De Aruda *et al.* (2003) foi encontrada produção média ao redor de 50 gramas de cecotrófos quando os coelhos ingeriram 87 gramas de ração/dia. No tratamento 100% Ração a ingestão de fibra foi menor devido a composição da dieta (Tabela 2), porém obtiveram concentração de FDN nos cecotrófos semelhantes ($P > 0,05$) a dieta somente com rami, o que pode ter sido ocasionado pela fonte de fibra da ração (a base de farelo de trigo) que pode estar menos digestível que as demais dietas. Considera-se que tal produção pode ter sido influenciada pelo nível de estresse ao qual os animais foram submetidos, e o tipo de colar utilizado para impedir o consumo dos cecotrófos (ARRUDA *et al.*; 2003). No presente trabalho ainda pode ter ocorrido ingestão dos cecotrófos, porque o colar adaptado feito por garrafa pet não ter impedido totalmente a ingestão.

As % MM, % MO e %PB nos cecotrófos, não apresentaram diferença significativa influenciada pelo tipo de dieta. A quantidade de proteína fornecida pelos cecotrófos em relação à proteína ingerida ficou em torno de 26%, valores estes semelhantes aos encontrados por Ferreira (1990), e maiores aos encontrados por Gomes e Ferreira (1999). Os animais que consumiram apenas ração, ingeriram menor quantidade de PB, e mesmo assim conseguiram sintetizar a mesma %PB nos cecotrófos em relação as demais dietas. A % de PB tanto pelos produtos do metabolismo quanto pela própria massa microbiana (DE ARRUDA *et al.*, 2003), demonstrando a eficiência do balanço de nutrientes da ração, e possível produção de proteína microbiana. E ainda uma parte pode ter sido perdida nas fezes, nas dietas que continham mais proteína 100% Rami e 50% Rami e 50% Ração, do que as exigidas para manutenção do animal, que segundo Ferreira e Perreira (2015), um coelho em fase de crescimento para manter-se, necessita de apenas 15% PB.

A % FDN dos cecotrófos do tratamento 100% Ração foi menor (23,21%) que os demais tratamentos, isso pode ter ocorrido devido a qualidade da fonte fibrosa, que pode não ter sido aproveitada, sendo menos digestível, dessa forma os níveis de FDN nos cecotrófos permaneceram quase inalterados em relação ao encontrado no alimento. Quando se analisa os valores de MS nos cecotrófos observou-se que os valores encontrados encontram-se acima dos resultados encontrados em trabalhos feitos por Da Costa Gomes e Ferreira (1999), Da Silva Vieira, Gomes e Pessoa (2003), encontraram valores em torno de 24% MS e 34% MS respectivamente coletando os cecotrófos de 2 em 2 horas. Já Arruda (2003), encontrou 28% MS

analisando o conteúdo cecal dos animais abatidos, o valor que encontramos pode ter sido influenciado pelo horário da coleta, pois, não se coletava os cecotrófos no momento exato em que este era expelido mas, apenas 24 horas após colocados os colares, e aos fatores climáticos que podem ter contribuído para essa perda de umidade deixando o material mais seco.

6 CONCLUSÃO

Não há protozoários nos cecotrófos de coelhos alimentados com diferentes dietas.

A produção de cecotrófos é influenciada pela dieta, quando adicionados Rami a dieta observou-se esse aumento na quantidade de cecotrófos produzidos. Comprovou-se a sua contribuição nutricional com melhores concentrações proteicas em relação a dieta ingerida.

REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. dos; BOGNOLA, I.A.; CÚRCIO, G.R.; MANZATTO, C.V.; CARVALHO JUNIOR, W. de; CHAGAS, C da S.; ÁGLIO, M.L.D.; SOUZA, J.S. de. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.

BRANDI, Roberta Ariboni; FURTADO, Carlos Eduardo. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46. 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. p. 246-258.

CARABAÑO, R. *et al.* The Digestive System of the Rabbit. **Nutrition of the Rabbit**, p. 1, 2010.

CARABAÑO, R., FRAGA, M.J. 1989. Coprofagia. In: De BLAS, J.C. (Ed.) **Alimentación del conejo**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2.ed. p.15-27

CRUZ, Cosme D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa, 2006.

D'AGOSTO, M.; CARNEIRO, M.E. Evaluation of lugol solution used for counting rumen ciliates. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.16, p.725-729, 1999.

DA COSTA GOMES, Augusto Vidal; FERREIRA, Walter Motta. Composição química e contribuição nutritiva de cecotrofos de diferentes dietas. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1297-1301, 1999

DASILVA, Kellerson Luiz *et al.* Protozoários ruminais de novilhos de corte criados em pastagem tropical durante o período seco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 259-265, 2014.

DA SILVA VIEIRA, Flávia; DA COSTA GOMES, Augusto Vidal; PESSOA, Marcus Ferreira. Efeito da Granulometria do Bagaço de Cana sobre as Características Digestivas e a Contribuição Nutritiva dos Cecotrofos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 935-941, 2003

DE ALMEIDA DUARTE, Ângela; SGARBIERI, Valdemiro Carlos; JÚNIOR, Romeu Benatti. Composição e valor nutritivo da farinha de folhas de rami para animais monogástricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 12, p. 1295-1302, 1997.

DE ALMEIDA, Deborah Galvão; SACCO, Soraya Regina. Estudo Da Viabilidade Técnica E Econômica Para Implantação Da Cunicultura Em Pequena Propriedade Rural. **Revista Perspectiva em Gestão, Educação & Tecnologia**, v. 1, n. 1, janeiro-junho/2012.

DE ARRUDA, Alex Martins Varela *et al.* Atividade Microbiana Cecal e Contribuição Nutricional da Cecotrofia em Coelho Alimentados com Rações Contendo Diferentes Fontes de Fibra e Níveis de Amido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 891-902, 2003a.

DE ARRUDA, Alex Martins Varela *et al.* Importância da fibra na nutrição de coelhos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 181-190, 2003b.

DE ARRUDA, Alex Martins Varela *et al.* Digestibilidade de nutrientes em coelhos alimentados com rami (*Bohemeria nivea*). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 4, p. 581-590, 2005.

DE BLAS, Carlos; WISEMAN, Julian (Ed.). **The nutrition of the rabbit**. CABI Publishing, 1998.

DEHORITY, B.A. **Rumen Microbiology**, Nottingham University Press, Nottingham, 372 pp. 1984.

DUARTE, A.A.; SGARBIERI, V.C.; JUNIOR, R.B. Composição e valor nutritivo da farinha de folhas de rami para animais monogástricos. **Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília**, v.32, n.12, p.1 295. l 302, dez. 1997.

DE OLIVEIRA, Carlos E.A. **Dietas Simplificadas Na Alimentação De Coelho E Seus Efeitos Na Reprodução E Produção. 2009.92 f.** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Belo Horizonte, 2009.

EULER, Ana Carolina Castro. **Utilização Digestiva, Metodologias de Avaliação “In Vitro” de Dietas e Caracterização da Microbiota Cecal em Coelho Suplementados com Lithothamniu**, 2009. Tese de Doutorado. Tese. Belo Horizonte UFMG-Escola de Veterinária. 2009.

FERREIRA, W.M; FERREIRA,R.A.N. RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE COELHOS: NECESSIDADES ENERGÉTICAS E PROTÉICAS .Disponível em: <http://www.coelhoecia.com.br/Zootecnia/Recentes%20Avancos%20Energeticos%20e%20Proteicos%20na%20Nutricao%20de%20Coelhos.pdf>. Acesso em: 10 de Novembro de 2015.

FERREIRA, Rayanna Campos *et al.* Alimentação Alternativa Para Coelhos À Base De Rami (*Boehmeria Nivea*) E Palma (*Opuntia Ficus*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 3, 2009.

FERREIRA, walter motta; SAAD, Fmob; PEREIRA, Renata Apocalypse Nogueira. Fundamentos da Nutrição de coelhos. In: CONGRESSO DE CUNICULTURA DAS AMÉRICAS, 3. 2006, Maringá. **Anais...** Maringá: American Branch of the World Rabbit Science Association. [2006]. (CD-ROM).

FERREIRA,W.M. Efecto de la sustitucion parcial de heno de alfafa por orujo de uva o pulpa de remolacha sobre utilizacion de la dieta y los rendimentos productivos en conejos en crecimiento. Madrid: UPM, 1990. 251p. Tese (Doutorado) - Universidade Politécnica de Madrid, 1990.

FONDEVILA, M.; DEHORITY, B. A. In vitro culture of *Entodinium exiguum* and *E. caudatum*, with or without rumen bacteria. **J. Anim. Sci**, v. 78, n. Suppl 1, p. 290, 2000.

FURLAN, Antonio Claudio *et al.* Valor nutritivo e desempenho de coelhos em crescimento alimentados com rações contendo milho extrusado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1157-1165, 2003.

FRAGA, M.J. 1989. **Necessidades de nutrientes. In: De BLAS, J.C. (Ed.) Alimentación del conejo.** Madrid, Ediciones Mundi- Prensa. 2.ed. p.61-74.

FRANZOLIN, Maria Helena Tieghi; LUCCI, Carlos de Sousa; FRANZOLIN, Raul. Efeitos de rações com níveis crescentes de cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho sobre a população de protozoários ciliados no rúmen de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1452-1457, 2000.

GOMES, A.V.C; FERREIRA, W.M. Composição Química e Contribuição Nutritiva de Cecotrofos de Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.28, n.6, p.1297-1301, 1999.

GÜRELLI, Gözde; GÖÇMEN, Bayram. Intestinal ciliate composition found in the feces of the Turk rahvan horse *Equus caballus*, Linnaeus 1758. **European Journal of Protistology.**, v. 47, n. 4, p. 245-255, 2011.

HALLS, Amy E. **Caecotrophy in Rabbits**. January 2008. Disponível em: < <http://www.nutrecocanada.com/docs/shur-gain---specialty/caecotrophy-in-rabbits.pdf> >. Acesso em: 15 de maio de 2015.

HERRERA, Alexandra del Pilar Naranjo; SANTIAGO, Genário Sobreira; MEDEIROS, S. L. S. Importância da fibra na nutrição de coelhos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 557-561, 2001.

HUNGATE, R. E. **The rumen and its microbes**. New York: Academic Press, 533 p. 1966.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. V. 40, 2012.

IKE, K. *et al.* Composition of intestinal ciliates and bacteria excreted in feces of the race-horse. **Nihon juigaku zasshi. The Japanese journal of veterinary science**, v. 45, n. 2, p. 157, 1983.

JARUCHE, Yuri De Gennaro. **Nota Técnica – Ceco, cecofagia, cecotrofia, cecotrofia, cecotróficos, cecotrófos, coprofagia, coprofágicos e coprófagos. Entendendo isso...** Maringá – PR, 28 de junho de 2012. Disponível em :< [http://www.acbc.org.br/images/stories/Nota_Tcnica_-_Ceco_cecofagia_cecotrofia_cecotrofia_cecotrofia_etc.-1.pdf](http://www.acbc.org.br/images/stories/Nota_Tcnica_-_Ceco_cecofagia_cecotrofia_cecotrofia_cecotrofia_cecotrofia_etc.-1.pdf) >. Acesso em: 14 de maio de 2015.

KOBAYASHI, Y et al. Hindgut microbes, fermentation and their seasonal variations in Hokkaido native horses compared to light horses. **Ecol Res.**, 2006.

LARA, Marco Antonio Mayer. **Processo de Produção de Ração – Peletização (Parte 3)**. 2010. Disponível em: < <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/peletizacao-de-racao-producao-t356/141-p0.htm> >. Acesso em: 16 de maio de 2015.

LOURINHÃ, Raquel Filipa Carrilho. Utilização do repiso de tomate na alimentação de coelhos em crescimento e engorda. 2013.

M., DEHORITY B.A., In vitro culture of *Entodinium exiguum* and *E. caudatum*, with or without rumen bacteria, **Journal Animal Science**. 78 Suppl. 1 290, 2000.

MACHADO, Luiz Carlos *et al.* Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos. **BambuÍ: Ed. do Autor**, 2011.

MACHADO, Luiz Carlos; FERREIRA, Walter Motta. A Cunicultura e o Desenvolvimento Sustentável. **ACBC**, 2010. Disponível em: < <http://www.acbc.org.br/cuniculturaedesenvolvimentosustentavel.pdf>>. Acesso em: 21 de maio de 2015.

MEDINA, J.C. O rami como planta forrageira. *O agrônomo*, v.9, p.11-12, 1957.

OLIVEIRA, V.S. Características Químicas E Fisiológicas Da Fermentação Ruminal De Bovinos Em Pastejo – Revisão De Literatura. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353 Ano XI – Número 20, Periódicos Semestral, Janeiro de 2013.

PHINY, Chiv; KAENSOMBATH, Lampheuy. Effect on feedintake and growth of depriving rabbits access to caecotrophes. **Livestock Research for Rural Development**, v. 18, n. 3, 2006

PROTO, V. *et al.* 1968. La coprofagia del coniglio sottaporto a different diete. **Produção Animal**, 7:157-171.

RIBEIRO, Antonia de Maria Filha ; AMADEU, Tassia. Avaliação Da Qualidade De Ração Comercial Para Coelhos (*Oryctolagus Cuniculus*). **Congresso Brasileiro de Zootecnia-Zootec**, 2009.

RIBEIRO, Bruna Pontara Vilas Boas; MACHADO, Luiz Carlos. Panorama do primeiro ano de funcionamento do setor de Cunicultura do IFMG-BambuÍ. **III Semana de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí**, 2011.

RUSSEL, J. B.; J.L. RYCHLIK. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, Washington, 292 (5519): 1119-1122. 2001.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VEIRA, Douglas M. The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant. **Journal of animal science**, v. 63, n. 5, p. 1547-1560, 1986.

VIVAS, Diogo Nassif *et al.* Levantamento Sobre Utilização E Consumo De Carne De Coelhos No Município De Ilha Solteira – Sp. **XXIV Congresso Brasileiro De Zootecnia-Zootec**, 2014.