

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO - UNIFENAS

Bárbara Romélia Batista Câmara

**VALOR NUTRICIONAL DO FENO DAS FOLHAS DE *Cratylia Argentea* NA
ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO**

Alfenas – MG

2017

BÁRBARA ROMÉLIA BATISTA CÂMARA

**VALOR NUTRICIONAL DO FENO DAS FOLHAS DE *Cratylia Argentea* NA
ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Leonardo da Silva Fonseca
Coorientadora: Dra. Luciana de Paula Naves

Alfenas – MG

2017

Dados internacionais de catalogação-na-publicação
Biblioteca Central da UNIFENAS

Câmara, Bárbara Romélia Batista
Valor nutricional do feno das folhas de *Cratylia Argentea* na
alimentação de coelhos em crescimento . — Bárbara Romélia Batista
Câmara.-- Alfenas, 2017.
42 f.

Orientador: Prof. Dr Leonardo da Silva Fonseca
Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação
em Ciência Animal -Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas,
2017.

1. Alimentos alternativos 2. Cunicultura 3. Digestibilidade 4.
Leguminosas I. Universidade José do Rosário Vellano II. Título

CDU : 636.085:636.92(043)



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: "VALOR NUTRICIONAL DO FENO DAS FOLHAS DE *Cratylia Argentea* NA ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO".

Autor: Barbara Romélia Batista Câmara

Orientador: Prof. Dr. Leonardo da Silva Fonseca

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL** pela Comissão Examinadora.

Prof. Dr. Leonardo da Silva Fonseca
orientador

Profa. Dra. Luciana de Paula Naves

Prof. Dr. Edison José Fassani

Alfenas, 27 de abril de 2017.

Prof. Dr. Mário Sérgio Oliveira Swerts
Diretor de Pesquisa e Pós-graduação
UNIFENAS

À minha família que mesmo distante sempre me apoiou e torce pela minha felicidade.

Aos meus pais, Romeu e Hélia, que estão sempre ao meu lado contribuindo com sua dedicação, amizade, carinho e amor incondicional. Aos meus irmãos, Romeu, Matheus e Tamirys, pelos momentos descontraídos e também pelos incentivos.

Ao meu noivo, Rafael Carrasco, por seus conselhos, companheirismo, pelo amor e amizade sincera, pela compreensão nas horas mais difíceis e força nessa caminhada.

A Deus, pois somente Ele possui a chave para todos os caminhos; Ele me guia e fortalece para enfrentar todos os desafios que surgem na vida.

...DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Dr. Leonardo da Silva Fonseca, pela orientação dedicada, pela confiança, ensinamentos, amizade, pela paciência, contribuindo em meu crescimento acadêmico e profissional, meus sinceros agradecimentos.

À minha coorientadora, Dra. Luciana de Paula Naves, pela oportunidade dada de poder compartilhar de tanto conhecimento e pela sempre disposição em colaborar com o andamento do trabalho, carinho, elogios e atenção.

À Indústria de Rações Nutrimax, em Alfenas, MG, pela doação dos ingredientes para formular as rações e peletizar as mesmas.

À Universidade José do Rosário Vellano, assim como todos os professores que fazem parte dela, que ajudaram a construir mais um sonho.

Aos funcionários da UNIFENAS, em especial os do setor de cunicultura e do laboratório de alimentos, que com carinho e paciência estão sempre prontos para ensinar e auxiliar no que for preciso.

Aos amigos, que o mestrado me presenteou, em especial ao Adriano, meu parceiro nesta pesquisa e à Eloisa pelos momentos de descontração e boa companhia para os estudos.

À professora Laura pelo auxílio com o delineamento experimental deste trabalho.

Agradeço aos coelhos utilizados na pesquisa.

E, enfim, a todos que estiveram ao meu lado e, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Meu Eterno Obrigado!

RESUMO

Considerando que a alimentação corresponde normalmente a 70% dos custos em uma criação animal; o produtor deve buscar por matérias-primas que sejam capazes de reduzir este custo, desde que mantenham ou melhorem o desempenho zootécnico da criação. O coelho exige alto teor de fibra na ração para manter a consistência e o volume da digesta, assegurar o trânsito digestivo normal, distender a mucosa estimulando a motilidade intestinal e como substrato para microbiota presente no ceco. O feno de alfafa é considerado uma fonte balanceada de fibra, capaz de suprir as exigências nutricionais do coelho ao ser incluído em torno de 30% na dieta, porém devido ao seu alto valor comercial, onera em até 40% o custo da dieta. A leguminosa cratília (*Cratylia argentea*) pode ser uma alternativa frente ao alto valor agregado do feno de alfafa, pois é uma leguminosa que normalmente apresenta valor nutritivo superior ao da maioria das leguminosas arbustivas e contém apenas vestígios de taninos. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o valor nutricional de dietas formuladas com folhas, cada uma contendo três folíolos com suas respectivas hastes (pecíolos) de *Cratylia argentea* na alimentação de coelhos em crescimento. Foram utilizados 28 coelhos da raça Nova Zelândia Branco (14 por tratamento) com 55 dias de idade, de ambos os sexos, distribuídos em um delineamento experimental em blocos casualizados, sendo avaliadas duas dietas. A dieta referência foi formulada para atender às exigências dos animais e a dieta teste foi obtida substituindo-se 20% da ração referência pela farinha do feno de *Cratylia argentea*. O período experimental compreendeu 11 dias, sendo sete dias de adaptação e de quatro dias de coleta total das fezes, por unidade experimental. Os resultados de desempenho (ganho de peso médio diário, consumo de ração diário, conversão alimentar e peso final) não foram influenciados pela adição do feno das folhas da cratília. O coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca foi melhor no grupo controle. O grupo controle apresentou maior consumo de proteína bruta, no entanto, o grupo que se alimentou da cratília apresentou maior excreção de proteína bruta nas fezes e menor porcentagem de proteína bruta retida. A *Cratylia argentea* apresenta valores de 1.400,67 kcal/kg de MS de energia digestível e 3,34% de proteína digestível/kg de MS.

Palavra chave: alimentos alternativos, cunicultura, digestibilidade, leguminosas.

ABSTRACT

Considering that feed normally corresponds to 70% of the costs in an animal husbandry, the producer must search for raw materials that are able to reduce this cost, as long as they maintain or improve the zootechnical performance of the breeding. The rabbit requires high fiber content in the diet to maintain consistency and volume of the digesta, to ensure normal digestive transit, to distend the mucosa by stimulating intestinal motility and as a substrate for microbiota present in the cecum. Alfalfa hay is considered a balanced source of fiber, able to meet the nutritional requirements of the rabbit when it is included around 30% in the diet, but due to its high commercial value, it costs up to 40% the cost of the diet. Legume cratylia (*Cratylia argentea*) may be an alternative to the high added value of alfalfa hay, as it is a legume that normally has a nutritional value superior to that of most shrub legumes and contains only traces of tannins. The objective of this work was to evaluate the nutritional value of diets formulated with leaves each containing three leaflets with their respective stalks (petioles) of *Cratylia argentea* in the feeding of growing rabbits. A total of 28 New Zealand White rabbits (14 per treatment) with 55 days of age, of both sexes, were distributed in a randomized complete block design and two diets were evaluated. The reference diet was formulated to meet the requirements of the animals and the test diet was obtained by replacing 20% of the reference diet with the *Cratylia argentea* hay meal. The experimental period comprised 11 days, being seven days of adaptation and four days of total collection of feces, per experimental unit. The performance results (average daily weight gain, daily feed intake, feed conversion and final weight) were not influenced by the addition of hay from the leaves of the crattia. The coefficient of metabolizability of dry matter was better in the control group. The control group had higher consumption of crude protein, however, the group that fed the starch had higher excretion of crude protein in feces and lower percentage of crude protein retained. *Cratylia argentea* presents values of 1,400.67 kcal / kg of DM of digestible energy and 3.34% of digestible protein / kg of DM.

Keywords: alternatives foods, rabbit breeding, digestibility, leguminous.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química e energética do feno da <i>Cratylia argentea</i>	33
Tabela 2 - Composição nutricional das rações para coelhos em crescimento.....	34
Tabela 3 - Desempenho de coelhos Nova Zelândia Branco de ambos os sexos, no período de 59 a 70 dias de idade, alimentados com dieta referência e dieta teste contendo feno da <i>Cratylia argentea</i>	37
Tabela 4 - Digestibilidade proteica do feno da <i>Cratylia argentea</i> para coelhos Nova Zelândia Branco de ambos os sexos, no período de 59 a 70 dias de idade.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	122
2.1. Panorama da Cunicultura	122
2.2. Aspectos Sobre a Nutrição de Coelhos	133
2.3. Cecotrofia	144
2.4. Fibras na Nutrição de Coelhos.....	155
2.5. Proteína e Energia na Nutrição de Coelhos.....	177
2.6. Descrição das Leguminosas	199
2.6.1. Alfafa (<i>Medicago sativa</i>).....	199
2.6.2. <i>Cratylia argentea</i>	2020
4. REFERÊNCIAS.....	233
5. Artigo Científico nas normas da revista <i>Pesquisa Agropecuária Brasileira</i>	300
ABSTRACT	300
Introdução.....	311
Material e Métodos	322
Resultados e Discussão	366
Conclusões.....	400
Agradecimentos	400
Referências	400

1 INTRODUÇÃO GERAL

As dietas para coelhos são caracterizadas pelos elevados teores de fibras necessários para o funcionamento normal do trato gastrointestinal do animal e para que o fenômeno da cecotrofia ocorra. Comumente, mais da metade dessas dietas são compostas por alimentos fibrosos. Com isso, o desafio atual da pesquisa é o de utilizar dietas sem riscos sanitários, portanto com valor elevado em fibra, mas com níveis de energia que permitam suprir as necessidades de crescimento ótimo dos animais (GIDENNE, 1997; GIDENNE et al., 2001), tornando a atividade mais econômica.

O feno de alfafa é a principal fonte de fibra, acrescentando quantidade considerável de proteína de alta digestibilidade à ração de coelhos, mas também agrega custo significativo ao preço final da ração. Uma forma eficiente de estimular a criação de coelhos em regiões como o cerrado e a caatinga começa pela regionalização das fórmulas das rações através da substituição de ingredientes como o feno de alfafa, por forrageiras nativas e exóticas adaptadas ao ambiente climático regional, como a *Cratylia argentea*.

Na cunicultura, como na criação de outros não-ruminantes, o custo da alimentação dos animais é o mais representativo para a produção, podendo chegar a 70% do valor total em uma criação segundo Machado et al. (2007). Devido a este fato, o uso de alimentos alternativos dentro da nutrição animal tem se tornado cada vez mais frequente em nosso cotidiano. Como o Brasil possui grande produção em produtos alimentícios, promove uma maior oferta em ingredientes que se encaixam na substituição parcial ou total do feno de alfafa. Estão incluídos nessas fontes alternativas o rami (*Boehmeria nivea*), a soja perene (*Glycine wigtii*), o guandu (*Cajanus cajan L.*), as quais são ótimas fontes proteicas e com alto valor nutricional. Porém, a *Cratylia argentea* conhecida também como camaratuba pode ser um interessante ingrediente fibroso alternativo na alimentação de coelhos em crescimento.

O valor nutritivo de um alimento é composto por três partes: digestibilidade, consumo do alimento e eficiência energética, sendo que, a digestibilidade é mais frequentemente avaliada por apresentar menores variações em comparação às outras duas. A partir daí, a qualidade de um alimento pode ser modificada por suas características físicas, que podem ser relativamente independentes de sua composição química (VAN SOEST, 1994).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o valor nutricional do feno de *Cratylia argentea* na ração de coelhos da raça Nova Zelândia Branco em fase de crescimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama da Cunicultura

Segundo a Associação Científica Brasileira de Cunicultura (2016) mesmo com a baixa expressão entre as atividades produtivas do agronegócio brasileiro, a cunicultura também vem sofrendo com a crise político-econômica que atualmente acontece no Brasil. Como o valor do dólar influencia o preço da ração, os cunicultores relataram aumentos de 20-30% no valor deste produto no último ano, diminuindo a rentabilidade da atividade. Além disso, carnes consideradas nobres como a do coelho, são substituídas no momento da compra pelo consumidor. Devido aos altos gastos para fabricação da ração, alimentos alternativos e disponíveis em cada região do país devem ser pesquisados com o objetivo de redução de custos.

Dentre os dez países com maiores efetivos, destaca-se a China, em segundo a China Continental, ambas com um efetivo maior que 1.480.000 mil cabeças; em seguida, acompanha a Venezuela na 3ª posição (FAO, 2013). De acordo com a FAO (2010), a produção de coelhos na América Latina de 2000 a 2008, é liderada pela Venezuela, em segundo a Argentina e o Brasil ocupando a 5ª posição no *ranking*.

De acordo com Bonamigo (2014), a produção efetiva de coelhos no Brasil diminuiu em aproximadamente 26% (78 mil cabeças) no período de 2005 a 2010. No ano de 2010, houve queda de 4,2% relativamente a 2009 (IBGE, 2010). Todas as grandes regiões apresentaram queda destes animais: Centro-Oeste (-13,5%), Sul (-4,9%), Nordeste (-2,8%), Sudeste (-1,5%) e a Norte (-1,4%) de acordo com o IBGE (2010). Os estados brasileiros onde se concentram maior número efetivo de coelhos (relativo a 100%) são: Rio Grande do Sul (38,0%), Santa Catarina (16,9%), Paraná (15,5%) e Minas Gerais (7,8%) (IBGE, 2010).

Conforme Machado (2012), analisando os grupos da atividade econômica, verifica-se que a maior parte dos estabelecimentos também trabalha com “pecuária e criação de outros animais” e “produção de lavouras temporárias”. No Brasil, poucos são os estabelecimentos que trabalham exclusivamente com coelhos. Grande parte dos cunicultores trabalha com essa atividade de forma secundária. No Brasil, o consumo de carne de coelho ainda é

insignificante, devido à pequena produção, com estimativa anual de 240/250 toneladas (TAVARES et al., 2007).

De acordo com Klinger et al. (2013) a carne de coelho é notoriamente apreciada por suas propriedades nutricionais e dietéticas: a carne é magra e os lipídeos são altamente insaturados (60% do total de ácidos graxos), baixo teor de colesterol (50mg/100g), alto teor de proteína (cerca de 25,5%), sendo ainda pobre em sódio, porém, rica em potássio, fósforo e magnésio.

Segundo Vieira (2009) o principal motivo do consumo reduzido da carne de coelho no Brasil é a baixa produção e a desorganização do setor, que não conseguiu difundir o hábito do consumo e divulgar as grandes qualidades desta carne, apesar desta se adaptar bastante ao gosto da culinária brasileira. Além de todos os problemas, a cunicultura enfrenta a competição de outras carnes no mercado que reduzem o preço médio pago pela carne de coelhos (NETO et al., 2007), trazendo prejuízos aos criadores.

Diferente de alguns animais, a criação de coelhos exige um espaço físico reduzido, estes ainda apresentam uma rápida taxa de crescimento com alta eficiência alimentar, sendo abatidos e comercializados em idade precoce (TEJADA & SOARES, 1995). Tendo em vista estas particularidades, a cunicultura é considerada uma atividade compensadora por fornecer produtos valiosos, como a carne, a pele, o pelo e as vísceras (FABICHAK, 2004).

2.2 Aspectos Sobre a Nutrição de Coelhos

De acordo com Toral (2002) com relação aos processos de digestão, muitos autores comparam o coelho a outros monogástricos. Entretanto, o significativo volume relativo do ceco, apresentando um importante processo de degradação de componentes da fibra, o hábito da cecotrofia, além das diferenças de funcionamento do trato digestivo, como a separação de partículas do conteúdo digestivo no colo proximal, representam particularidades que limitam esta comparação (GIDENNE, 1996).

Segundo Machado (2010) o processo digestivo tem início na boca, com a apreensão dos alimentos pelos dentes incisivos, trituração e moagem dos mesmos através dos pré-molares, mistura dos mesmos à saliva, iniciando-se a digestão do amido, pela ação da amilase salivar. Embora poucos trabalhos tenham sido publicados, estudos sobre atividade enzimática ligada aos processos de digestão do amido no intestino delgado mostram que os coelhos até seis a sete semanas de idade não apresentam a produção de amilase pancreática ainda bem estabelecida e, em função disto, o amido dietético pode, muitas vezes, não ser completamente

hidrolisado no intestino delgado, aumentando o seu fluxo para o ceco, podendo este ser a causa original dos distúrbios digestivos (TORAL et al., 2002).

Em seguida, o alimento, já mastigado e misturado à saliva através do esôfago, vai ao estômago, onde o pH se apresenta baixo (1 a 2), iniciando-se a digestão das proteínas por ação da pepsina. Com a ingestão contínua de alimentos, a digesta do estômago vai ao intestino delgado, e aí, por ação da amilase pancreática e enzimas intestinais, o amido tem sua digestão concluída. Uma vez no intestino delgado, a digesta recebe a bÍlis, que emulsifica as gorduras, iniciando a digestão destas. Sob a atuação das lipases intestinais e pancreáticas, a digestão das gorduras é completada. As proteínas que, no estômago, sofreram a ação da enzima pepsina, ficam sob os efeitos das enzimas tripsina e peptidases, completando-se sua digestão (MELLO & SILVA, 2012).

2.3 Cecotrofia

Segundo Paula et al. (2017) o coelho (*Oryctolagus cuniculus*) é um animal monogástrico de ceco funcional que realiza a cecotrofia, o que possibilita a ingestão de material altamente fibroso com sua concomitante fermentação no ceco e transformação em cecotrofos. Os cecotrofos são para os coelhos um alimento muito nutritivo, que satisfaz parte de sua exigência nutricional diária, portanto quaisquer alimentos ou dieta que possam vir a interferir nesse comportamento ou composto devem ser avaliados.

Este hábito de ingestão dos cecotrofos representa uma especializada estratégia digestiva para os coelhos por permitir a ingestão de proteínas, enzimas, minerais e vitaminas provenientes da atividade microbiana cecal (CARABAÑO & PIQUER, 1998). O material fecal produzido por meio deste processo, chamado de cecotrofos ou de fezes moles, difere em composição e tamanho das fezes normais ou duras. Além disso, é protegido por intensa camada de muco e consumido pelo coelho diretamente do ânus (LANG, 1981).

Segundo Pereira (2003), os coelhos domésticos adultos normalmente escolhem o período mais tranquilo para realizar a cecotrofia, enquanto os animais mais jovens distribuem esse consumo durante as 24 horas do dia. As coelhas em lactação, devido à maior ingestão de alimentos durante esta fase, realizam a cecotrofia três vezes ao dia (PRUD'HON et al., 1975).

A formação de dois tipos de material fecal ocorre por meio da separação mecânica das partículas maiores e menores durante a passagem da digesta pelo cólon proximal. Após a digestão e absorção no intestino delgado, os resíduos alimentares indigeríveis passam através da válvula do íleo (*Ampulla ilei*), onde parte pode mover-se em direção ao ceco e parte, em

direção ao cólon proximal. O fluxo e refluxo da digesta entre o ceco e o cólon proximal auxiliam a separação das partículas e os movimentos peristálticos fazem com que as partículas maiores e alguma quantidade de água sejam impulsionados do cólon anterior proximal para a porção posterior proximal, originando as fezes duras. Movimentos antiperistálticos impulsionam as partículas menores em direção ao ceco, no qual estas são retidas para que a microbiota cecal possa agir sobre o material mais digestível e, então, produzir os cecotrofos. Assim, o animal tem acesso a proteínas de origem microbiana, vitaminas do complexo B, minerais e água (PEREIRA, 2003).

As glândulas adrenais monitoram a regularidade da cecotrofia, no sentido de permitir ao animal distinguir os cecotrofos das fezes, assim como induzem a sua suspensão em estado de estresse. Existe um esfíncter na região entre o cólon distal e o reto, denominado *fusus coli*, munido de quimiorreceptores que permitem a identificação dos produtos a excretar, fezes ou cecotrofos, através da acidez dos mesmos (MELLO & SILVA, 2012).

Quando ingeridos, os cecotrofos não são mastigados e misturados com outros alimentos no estômago, mas tendem a se alojar separadamente no fundo do estômago. Os cecotrofos são cobertos por muco e continuam a fermentar no estômago durante várias horas, sendo o ácido láctico um dos produtos da fermentação (GRIFFHS & DAVIES, 1963). Após a decomposição do muco, todo o material presente nos cecotrofos, inclusive os microrganismos, vão ao intestino delgado, onde entram em processo de digestão enzimática e posterior absorção.

2.4 Fibras na Nutrição de Coelhos

O coelho exige alto teor de fibra (indigestível) na ração, segundo Herrera et al. (2001) esta cumpre funções físicas muito importantes, tais como: manter a consistência e o volume da digesta, assegurar o trânsito digestivo normal, distender a mucosa estimulando a motilidade intestinal e como substrato para microbiota presente no ceco. A fibra, portanto, colabora no processo nutritivo, propiciando a produção de ácidos graxos voláteis, vitaminas, minerais e outros no ceco.

Baixos níveis de fibra induzem a produção de elevada quantidade de ácido butírico, desestabilizando a microbiota cecal. Também inibe os movimentos peristálticos dos intestinos, alterando o nível de fermentação, o que favorece a instalação de microrganismos maléficos, que podem promover distúrbios digestivos, causando elevado índice de mortalidade em animais jovens (GIDENNE, 1994). Quando o fornecimento de fibra ocorre

em níveis elevados, pode reduzir a digestibilidade dos demais nutrientes, piorando a conversão alimentar, reduzindo assim, o desempenho dos animais e a eficiência da ração (GIDENNE, CARABAÑO & GARCIA, 1998)

Os níveis recomendados de fibra nas dietas são entre 15 e 18% de fibra em detergente ácido (FDA), devendo-se considerar sua digestibilidade, capacidade de hidratação, capacidade tampão e outros, assim como seu grau de moagem (MELLO & SILVA, 2012). A fibra realiza o estímulo e facilita o trânsito digestivo dos alimentos, principalmente por sua fração indigestível, papel que não pode ser substituído satisfatoriamente por substâncias inertes (DE BLAS, 1992).

As fibras também influenciam o volume das fezes dos coelhos que realizam dois tipos de excreção, as fezes duras e os cecotrofos, estas últimas são novamente ingeridas e são fontes de nutrientes para o animal, nelas estão presentes nutrientes que não foram absorvidos e ao serem ingeridos novamente são absorvidos, sendo mais uma fonte nutritiva para os coelhos (FERREIRA, 2006).

O processo de fermentação dos polissacarídeos estruturais encontra-se relacionada com a natureza físico-química da fibra, à sua concentração na dieta, sua forma física, além do grau de moagem do alimento fibroso com o qual se está trabalhando. Todas essas características são relativas ao estado fisiológico do animal (SANTOMÁ et al., 1993). Aliás, realizar a quantificação do conteúdo de fibras dos alimentos nas dietas, seja de ruminantes quanto monogástricos, é importante devido à alta correlação negativa da fração fibrosa com a digestibilidade da matéria orgânica da dieta (GIDENNE, BELLIER & VAN EYS, 1998).

A questão da fibra para coelhos é estudada com muita cautela, visto que esses animais possuem capacidade limitada em digerir a fração mais lignificada dos alimentos volumosos, a qual determina em menores coeficientes de digestibilidade aparente (SANTOMÁ et al., 1993; FERREIRA, 1994).

O tipo de fibra utilizada nas dietas dos coelhos influencia a concentração e proporção molar de ácidos graxos voláteis no intestino, onde, a partir da absorção desses na porção do intestino grosso, faz com que ocorra a manutenção do pH do lúmen e contribua para a secreção de bicarbonato (DRUDE et al., 1971). De acordo com Bach Knudsen (2001), quando a fibra é insolúvel ocorre o aumento do bolo fecal no intestino grosso, ocasionando uma diminuição no tempo de trânsito e ineficiência no aproveitamento dos nutrientes. A fibra solúvel pode ser degradada por microrganismos presentes no ceco, fazendo com que haja produção de ácidos graxos de cadeia curta (FILLERY-TRAVIS et al., 1997).

2.5 Proteína e Energia na Nutrição de Coelhos

A proteína é o principal componente do tecido muscular, dos hormônios e das enzimas e é a responsável pela formação de anticorpos que defenderá os coelhos de doenças. A deficiência dela provoca retardo no crescimento, redução na capacidade de utilização de alimentos e queda na resistência orgânica dos animais (HERMIDA et al., 2006).

Como todos os animais monogástricos, o coelho necessita de determinados aminoácidos. Dois deles, a lisina e a metionina, que mais frequentemente estão em deficiência nas dietas, são considerados essenciais do ponto de vista nutricional, pois não podem ser sintetizados nos tecidos animais (FRAGA, 1998).

As dietas formuladas para coelhos apresentam formulação baseada nas exigências de concentração de proteína ideal para evitar assim deficiências de aminoácidos e garantir o máximo desempenho. O excesso de proteína presente nas rações promove o aumento de nitrogênio, o qual será eliminado na urina e fezes do animal (LE BELLEGO et al., 2001). O nitrogênio excretado pode ser transformado em nitrato e ser lixiviado para o lençol freático. A toxicidade dos nitratos é principalmente atribuível à sua redução a nitrito e o maior efeito biológico dos nitritos em humanos é o seu envolvimento na oxidação da hemoglobina, podendo provocar severos problemas fisiológicos (WHO, 2004).

Os coelhos aproveitam eficientemente as proteínas das forragens, utilizam diretamente os aminoácidos que são disponibilizados pela microbiota cecal. A exigência de proteína na ração de coelhos varia de 12 a 17%, de acordo com o estágio fisiológico do animal, mas circunstâncias comerciais e as poucas pesquisas sugerem que possuam de 16 a 17% de proteína bruta, com bom equilíbrio de aminoácidos essenciais, para atender às categorias mais exigentes (lactantes e crescimento), e controla-se o seu consumo nas demais categorias, que recebem forragens de boa qualidade como complemento (MELLO & SILVA, 2012). Segundo Lima (2016), quanto ao nível proteico, as recomendações internacionais de proteína bruta na ração, para animais em crescimento, são de 14,5 a 16,2% ou de 10,2 a 11,3% de proteína digestível, considerando uma dieta com 90% de matéria seca (MS), embora em pesquisas brasileiras valores entre 16 e 18% tenham sido indicados por Ferreira (2006).

Segundo Lebas et al. (1997) em sistemas eficientes de produção, o coelho consegue converter 20% das proteínas que ingere em proteína de origem animal que se destina para o consumo humano, ao passo que alguns ruminantes conseguem converter até 12%.

Vários estudos têm demonstrado claramente que a energia contida na dieta é o fator mais significativo no controle do consumo em coelhos (LEBAS, 1989). Os coelhos tentam

ajustar seu consumo voluntário de alimento em resposta à concentração energética da ração, interferindo diretamente no desempenho do animal tanto na fase de crescimento como na de reprodução (PASCUAL et al., 1999).

Os lipídios exercem funções essenciais no organismo animal, sendo fonte de energia, precursores de componentes biológicos (prostaglandinas, hormônios esteroides, sais biliares, ácidos graxos essenciais, etc), mantendo a integridade das membranas celulares e lipoproteínas e estando relacionados à redução do pó e aumento da palatabilidade da dieta (MAERTENS et al., 1998).

O amido compreende a maior reserva de polissacarídeos de plantas verdes e é, provavelmente, o segundo mais abundante carboidrato na natureza; é encontrado em grãos, raízes e tubérculos (BLAS & GIDENNE, 1998). Segundo Lui et al. (2006), as fontes normais de energia são os carboidratos e as gorduras. O amido, um carboidrato complexo, composto por moléculas de glicose, é a principal fonte de energia. O amido constitui a forma de armazenamento de açúcar pelas plantas, sendo de fácil digestão pelos animais.

As gorduras, além de fornecerem energia, são fontes de ácidos graxos essenciais e permitem o suprimento e a absorção das vitaminas lipossolúveis. O nível de gordura nas rações deve estar na faixa de até 2 a 4% (RETORE et al., 2012). A utilização de lipídios, até certo nível, melhora a palatabilidade e a digestibilidade de toda a dieta, diminuindo o índice de conversão alimentar, além de contribuir para a absorção de vitaminas lipossolúveis, estímulo para liberação de colecistoquinina e redução da velocidade de passagem, favorecendo a digestão e absorção (BERTECHINI, 2006). Segundo Klinger et al., (2013) em contrapartida, níveis elevados de lipídios nas dietas de coelhos podem inibir o consumo por estimular o centro da saciedade.

As exigências energéticas, de acordo com pesquisas, estão na faixa de 2.500 a 3.200 Kcal/kg de ração, de acordo com a categoria e a condição fisiológica do animal (MELLO & SILVA, 2012). De acordo com Ferreira et al. (2006), de uma forma geral, as recomendações internacionais para formulação de rações para esses animais, quando na fase de crescimento, são de 2.500 kcal de energia digestível (ED)/kg de ração com 90% de MS. Segundo Lima (2016) os valores mais elevados foram observados em pesquisas nacionais, sendo que, para as recomendações brasileiras, os estudos apontam para o valor de 2.600 kcal ED/kg de ração. Para regulação mínima do consumo, a quantidade de ED da ração deve ser superior a 2.200 kcal ED/kg de MS e estar balanceada com os demais nutrientes.

2.6 Descrição das Leguminosas

2.6.1 Alfafa (*Medicago sativa*)

A alfafa (*Medicago sativa*) é a forragem por excelência para coelhos, tanto para suplementar o alimento como fazendo parte da composição das dietas, sendo uma das forrageiras mais cultivadas no mundo. É uma espécie versátil, podendo ser fenada, ensilada e possui uma grande adaptação agrônômica, efetividade na fixação do nitrogênio e eficiência energética de crescimento (BARNES & SHEAFFER, 1995). Ela combina as virtudes de alta produção de MS e altos teores de proteína, energia, minerais e vitaminas com uma grande aceitação pelos animais (CARVALHO & VILELA, 1994). Trata-se também de uma leguminosa perene, com excelente composição em nutrientes e que permite vários cortes ao ano, mas que não se desenvolvem bem em solos ácidos.

Além disso, seu alto conteúdo em celulose permite alcançar facilmente os mínimos necessários para o bom funcionamento do trato digestivo dos coelhos. No entanto, seu valor energético é limitado, devendo sempre associá-lo a cereais para uma formulação de rações de elevado rendimento.

A alfafa é uma planta forrageira com potencial para altos rendimentos (20/ton MS/ha/ano) e de qualidade superior se comparada a outras forragens habitualmente utilizadas na pecuária Brasileira (VILELA, 1998), apresentando uma média de 20,4% de proteína (COSTA et al., 2006).

O feno de alfafa é a fonte preferencial de fibra para coelhos em países como a Espanha, normalmente apresenta cerca de 50% de fibra em detergente neutro total. Este feno tem uma taxa de passagem relativamente alta (GIDENNE, 1992) e é considerado um substrato adequado para a fermentação cecal (GARCÍA et al., 1995).

Em função da falta de oferta deste alimento no mercado, devido às altas exigências de crescimento da leguminosa, especialmente com relação às condições de fertilidade do solo, boa drenagem e pH próximo à neutralidade, sendo estas características encontradas em poucas unidades de mapeamento de solos brasileiros (SILVA et al., 1995). Neste contexto, as pesquisas estão concentradas na busca por alimentos alternativos ao feno de alfafa na formulação de rações completas, os quais devem garantir otimização econômica e atendimento das exigências nutricionais dos animais.

2.6.2 *Cratylia argentea*

A *Cratylia* é um gênero neotropical de leguminosas distribuído principalmente no Brasil, Peru, Bolívia e nordeste da Argentina (LASCANO et al., 2002). A *Cratylia argentea* é a espécie mais amplamente distribuída (QUEIROZ, 1991; LASCANO et al., 2002), ocorrendo no Brasil em ambientes diversos como: cerrado, floresta amazônica e caatinga (QUEIROZ, 1991). No Brasil é conhecida pelos nomes de: camaratuba, copada, cipó-prata (RAMOS, 2003) e cratília.

É caracterizada por sua ampla adaptação a zonas tropicais, com secas prolongadas e solos ácidos de baixa fertilidade e, nessas condições, possui um bom rendimento forrageiro e tem a capacidade de rebrotar durante o período seco, devido ao seu desenvolvido e vigoroso sistema radicular. Adicionalmente, produz sementes abundantemente e seu estabelecimento é relativamente rápido, quando as condições edafoclimáticas são adequadas (MAASS, 1995).

Segundo Mattar (2015), as sementes não apresentam características que favoreçam a dispersão, pois não apresentam estruturas que sirvam de alimento para animais e são mais densas que a água, ou seja, não flutuam. Considerando estes aspectos, a disseminação na espécie parece ser por deiscência dos frutos (autocórica).

Desse gênero são conhecidas cinco espécies diferentes: a *Cratylia bahiensis*, *C. hypargyrea*, *C. intermedia*, *C. mollis* e *C. argentea*. A taxonomia do gênero *Cratylia* está em processo de definição, porém, já se tem conhecimento que pertence à família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae*, tribo *Phaseoleae* e subtribo *Diocleinae*. Cresce em forma de arbusto de 1,5 a 3,0 m de altura, suas folhas são trifolioladas, com estípulas, os folíolos são membranosos ou coriáceos, com os das laterais ligeiramente assimétricos, a inflorescência é um pseudo rácimo nodoso, com seis a nove flores por nodosidade. As flores variam em tamanhos de 1,5 a 3,0 cm, com pétalas de cor lilás e o fruto é uma vagem que contém de quatro a oito sementes, em forma lenticular, circular ou elíptica (QUEIROZ & CORADÍN, 1995).

O valor nutritivo de *C. argentea* se destaca entre as leguminosas arbustivas adaptadas aos solos ácidos, apresenta apenas vestígios de tanino, possuindo faixa de proteína bruta entre 18 e 30% da MS em experimento onde somente as folhas eram trituradas, com máquina forrageira, e servidas aos animais, de acordo com o tratamento (SANTOS, 2007). É indicada tanto para pastagem em consórcio com gramíneas, como para banco de forragem durante estação seca (COOK et al., 2005), sendo que Argel et al. (2000) mencionaram a importância

de ensilado com folhas da espécie como suplemento para vacas leiteiras em propriedades familiares.

Não há relato de toxidez em animais (ANDERSSON, 2006). Como resultado do seu elevado conteúdo de proteína bruta e baixos níveis de taninos, a *C. argentea* é uma excelente fonte de nitrogênio fermentável no rúmen (WILSON & LASCANO, 1997). Observações de campo indicaram que vacas leiteiras recusavam a folhagem verde de *C. argentea*, quando eram oferecidas frescas, porém as consumiam quando secas, o consumo é maior quando expostas a radiação solar durante 24 horas que em estado fresco. Em ensaio com ovinos, em gaiola metabólica, foi oferecida folhagem (folhas + talos finos) imatura e madura de *C. argentea*, em estado fresco, seco e seco ao sol, o consumo de *C. argentea* imatura fresca foi baixo, mas aumentou, significativamente, quando seca por 24 a 48 horas, ou quando seca ao sol (RAAFLAUB & LASCANO, 1995).

Apesar de seu uso ser pouco difundido no Brasil, apresenta potencial para ser utilizada em propriedades familiares localizadas nas regiões tropicais com baixa disponibilidade de fontes de proteína para alimentação animal ou, também, como alternativa para redução de gastos com insumos externos.

A *C. argentea* se adapta bem a solos pobres, ácidos e com alta concentração de alumínio, mas responde a adubação, com maiores rendimentos de MS em trópicos úmidos com solos de fertilidade média (ARGEL & LASCANO, 1999). O rendimento de produção de MS da espécie é influenciado por: fertilidade do solo, densidade de plantio, idade do primeiro corte e idade da planta (ARGEL & LASCANO, 1999).

A lectina é uma proteína presente, em sua maioria, nas plantas da família *Fabaceae*. Segundo Vargas (2005), ela pode ser definida como uma proteína animal ou vegetal (usualmente uma glicoproteína) que se combina especificamente com um antígeno para produzir um fenômeno tal qual uma reação imunológica. Elas são partículas receptora-específicas capazes de aglutinar uma variedade de tipos celulares (TOMS, 1981).

O papel das lectinas nas plantas vivas tem sido motivo de muitas especulações. Uma possível função destas proteínas nas plantas seria a de proteção contra o ataque de herbívoros predadores e bactérias patogênicas (TOMS, 1981). Um trabalho utilizando lectina isolada de sementes de *C. argentea* mostrou que esta tem atividade inseticida contra *Callosobruchus macculatus*, espécie de larva que ataca sementes de *Vigna unguiculata* (OLIVEIRA et al., 2004).

3 Considerações Finais

Desta forma, a criação de coelhos é uma atividade zootécnica em expansão no Brasil, pelo fato do mercado interno consumidor de carne de coelhos ainda ser pouco expressivo. Porém medidas de divulgação dos benefícios da carne de coelho em comparação as demais devem ser feitas; o meio ambiente também é beneficiado por esta criação que demanda menor espaço físico e quantidade de água, as fezes servem de esterco de boa qualidade. Porém, devido aos altos custos com a nutrição animal, esta criação diminui sua viabilidade, uma alternativa para redução dos gastos na cunicultura é a *Cratylia argentea*, uma forrageira reginal, que pode ser útil em várias regiões do Brasil. Sendo o coelho um animal monogástrico de ceco funcional, que demanda altas quantidades de fibra para o bom funcionamento do organismo. A cecotrofia lhe permiti a ingestão de proteínas, enzimas, minerais e vitaminas provenientes da atividade microbiana cecal, com a soma destes fatores, o coelho tem-se mostrado um bom exemplo de produtividade sustentável.

4 REFERÊNCIAS

ANDERSSON, M. S. **Diversity in the tropical multipurpose shrub legumes *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze and *Flemingia macrophylla* (Willd.) Merrill.** 2006. 176 f. Dissertation ("Doktor der Agrarwissenschaften". Field: Biodiversity and Land Rehabilitation in the Tropics and Subtropics) - University of Hohenheim, Institute of Plant Production and Agroecology in the Tropics and Subtropics, 2006.

ARGEL, P. J.; LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: uma nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos em zonas subhúmedas tropicales. In: SÁNCHEZ, M. D; MÉNDEZ, R. M. **Agroforestería para La producción animal en América Latina.** Roma: FAO, 1999. p. 181 – 193.

ARGEL, P. J. et al. Silage of *Cratylia argentea* as dry-season feeding alternative in Costa Rica. In: FAO ELECTRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, 1999, Rome. **Proceedings..** Rome: FAO, 2000. p. 65-67.

Associação Científica Brasileira de Cunicultura. **Crise econômica afeta a cunicultura.** Out. 2016. Disponível em: <<http://www.acbc.org.br>> Acesso em 10 abr.2016.

BACH KNUDSEN, K. E. The nutritional significance of “dietary fibre” analysis. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 90, n. 1-2, p. 3-20, mar. 2001.

BARNES, D. K.; C. C. SHEAFFER. Alfafa. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A; NELSON, C.J. (Eds.) **Forages** : an Introduction to Grassland Agriculture. Ames-USA : Iowa State University Press, 1995. V.1; p. 205–216.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos.** Lavras: UFLA, 2006. 301p.

BLAS, E.; GIDENNE, T. Digestion of starch and sugars. In: De BLAS, C.; WISEMAN, J. (Eds.) **The nutrition of the rabbit.** Cambridge: CAB, 1998. p.17-38.

BONAMIGO, A. **Potencialidades e limitações na produção e consumo da carne cunícula em santa Catarina.** 2014. 132 f. Dissertação (Mestre em Administração)- Universidade do Oeste de Santa Catarina, Chapecó, 2014.

CARABAÑO, R.; PÍQUER, J. The digestive system of the rabbit. In: **The Nutrition of the Rabbit.** USA : CABI Publishing, 1998. p. 1-16.

CARVALHO, L. A.; VILELA, D. Produção artificial de feno de alfafa (*Medicago sativa L.*) e seu uso na alimentação animal. **In: Cultura da alfafa:** estabelecimento, fenação, custo de produção e construção de um secador estático. [S.l.] : EMBRAPA/CNPGL, 1994. p. 13 - 20.

COOK, B. G. et al. **Tropical Forages:** an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F, CIAT e ILRI, 2005. Disponível em: <<http://www.tropicalforages.info/>> Acesso em: 24 mar. 2017.

COSTA, C.; MEIRELES, P. R. L.; VIEIRA, M. E. Q. Produção de matéria seca e composição bromatológica de vinte oito cultivares de alfafa (*Medicago sativa L.*) em Botucatu-SP. **Revista Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.12, n.1, p. 42-51, 2006.

DE BLAS, J.C. The roles or fibre in rabbit nutrition. **Journal Applied of Rabbit Research**, Spain, v.15, n.2, p.1329-1343,1992.

DRUDE, R. E.; ESCANO, J. R.; RUSOFF, L. L. Value of complete feeds containing combinations of corn silage, alfalfa pellets, citrus pulp and cottonseed hulls for lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.54, p.773, 1971.

FABICHAK, F. **Coelho:** criação caseira. São Paulo: Nobel, 2004.

FAO. **FAOSTAT Agriculture.** Roma, 2013. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx#ancor.>> Acesso em 13 abr. 2017.

FAO. **Sources of Meat.** Roma, 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/backgr_sources.html>. Acesso em abr. 2017.

FERREIRA W.M. et al. Avanços na nutrição e alimentação de coelhos no Brasil. In: **ZOOTEC**, 2., 2006, Recife. Resumos... Recife: Zootec, 2006. CD-ROM.

FERREIRA, V. P. A; FERREIRA, W. M.; SALIBA, E. O. S. Digestibilidade, cecotrofia, desempenho e rendimento de carcaça de coelhos em crescimento alimentados com rações contendo óleo vegetal ou gordura animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, v.35, n.4, p.1696-1704, 2006. Suplemento.

FERREIRA, W.M. Os componentes da parede celular vegetal na nutrição de não-ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO RUMINANTES, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994, p. 85-113.

FILLERY-TRAVIS, A. J. et al. Soluble non-starch polysaccharides derived from complex food matrices do not increase average lipid droplet size during gastric lipid emulsification in rats. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 127, n. 11, p. 2246-2252, nov.1997.

FRAGA, M. J. **Protein digestion** : the nutrition of the rabbit. Wallingford Oxon: Cab International, 1998. p.39.

GARCIA, J. et al. Prediction of the nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. **Animal Feed Science and Technology**, v.54, n.1-4, p.33-44, aug.1995.

GIDENNE, T.; ARVEUX, P.; MADEC, O. The effect of the quality of dietary lignocellulose on digestion, zootechnical performance and health of growing rabbit. **Animal Science**, London, v. 73, n. 1, p. 97-104, aug. 2001.

GIDENNE, T.; BELLIER, R.; VAN EYS, J. Effect of dietary fibre origin on the digestion and on the caecal fermentation pattern of the growing rabbit. **Animal Science**, London, v. 66, n. 2, p. 509-517, apr. 1998.

GIDENNE, T. et al. Fibre digestion. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Eds.) **The nutrition of the rabbit**. Cambridge: CABI, 1998. p.69-88.

GIDENNE, T. Effets d'une reduction de la teneur en fibres alimentaires sur le transit digestif du lapin. Comparación et validation de modèles d'ajustement des cinétiques d'excrétion des marqueurs. **Reproduction, Nutrition and Development**, France, v.34, p.295-306, mar. 1994.

GIDENNE, T. Effect of fiber level, particle size and adaptation period on digestibility and rate of passage as measured at the ileum and in the faeces in the adult rabbit. **British Journal of Nutrition**, France, v.67, n.1, p.133-146, mar. 1992.

GIDENNE, T. In: WORL. Nutritional and ontogenic factors affecting rabbit caeco-colic digestive physiology. In: D RABBIT CONGRESS, 6., 1996, Toulouse. **Proceedings...** Toulouse, 1996. p.13-28.

GRIFFHS, M.; DAVIES, D. The role of the soft pellets in the production of lactic acid in the production of lactic acid in the rabbit stomach. **J.Nutr.**, Bethesda, v.80, n.2, p.171-180, 1963.

HERMIDA M. V. et al. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). **Meat Science**, Spain, v.73, n. 4, p. 635-639, aug. 2006.

HERRERA, A. P. N.; SANTIAGO, G. S.; MEDEIROS, S. L. S. Importância da fibra na nutrição de coelhos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.557-561, jul. 2001.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>> Acesso em: 13 abr. 2017.

KLINGER, A. C. K. et al. Bagaço de uva como ingrediente alternativo no arraçamento de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.9, p.1654-1659, set. 2013.

LANG, J. The nutrition of the comercial rabbit. Part 1. Phisiology, digestibility and nutrient requeriment. **Nutrition Abstract Review Serie B**, Farnhan Royal, v. 51, n. 4, p. 197-225, apr. 1981.

LASCANO, C. et al. **Cultivar Veranera (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze) – Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas com períodos prolongados de sequía em Colombia**. Cali: CIAT, 2002. 24 p.

LE BELLEGO, L. et al. Energy utilization of low-protein diets in growing pigs. **Journal of Animal Science**, France, v. 79, n. 5, p. 1259-1271, may 2001.

LEBAS, F. et al. **The rabbit: husbandry, health and production**. Roma : FAO, 1997. 205 p.

LEBAS, F. Nutrient requeriments of rabbits. **Cuniculture Science**, v.5, n.2, p.128, 1989.

LIMA, P. J. D. O. **Resíduo desidratado de cervejaria na ração de coelhos em crescimento**. 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

LUI, J. F. et al. Redução do amido dietético, utilizando óleo de soja, em dietas para coelhos em crescimento. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 129-132, jan./fev. 2006.

MAASS, B. L. Evaluación agronómica de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze en Colombia. In: PIZARRO, E.A.; CORADIN, L. (Ed.) **Potencial del Género *Cratylia* como Leguminosa Forrajera** : memorias Taller sobre *Cratylia* realizado del 19 al 20 de julio de 1995 em Brasilia : Brasília : EMBRAPA, CENARGEN, CPAC y CIAT, 1995. p. 62-74.

MACHADO, L. C. **Avaliação da parte aérea de cultivares de mandioca, desempenho e digestibilidade em dietas simplificadas e semi-simplificadas com ou sem suplementação**

enzimática para coelhos em crescimento. 2010. 140 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M. **A cunicultura como alternativa ao combate a fome,** 2012. Disponível em: <<http://www.acbc.org.br/>> Acesso em 12 abr. 2017.

MACHADO, L.C. et al. Avaliação da digestibilidade aparente de dietas simplificadas com base em forragens para coelhas em reprodução. **Vet Zootec.**, Belo Horizonte, v.14, n. 1, jun., p. 81-90, 2007.

MACHADO, L. C. et al. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos.** Bambuí : Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2011. 31 p.

MAERTENS, L. et al. Influence du rapport protéines/énergie et de la source énergétique de l'aliment sur les performances, l'excrétion azotée et les caractéristiques de la viande des lapins em finition. In: JOURNÉES DE LA RESEARCH, 7., 1998, Lyon. **Proceedings...** Lyon: WRSA, 1998. p. 163- 166.

MATTAR, E. P. L. **Respostas da espécie *Cratylia argentea* (desvaux) o. kuntze ao recobrimento de sementes com superfosfato triplo e à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium*.** 2015. 67 f. Dissertação (Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de Coelhos.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2012. 274p.

NETO, A. C. et al. Efeito da densidade populacional sobre o desempenho de coelhos em crescimento. **Biotemas**, Jaboticabal, v.20, n3, p. 75-79, set. 2007.

OLIVEIRA, J. T. A. et al. *Cratylia argentea*, a possible defensive protein against plant-eating organisms: effects on rat metabolism and gut histology. **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v.42, n. 11, p. 1737- 1747, nov. 2004.

PASCUAL, J.J. et al. Effect of diet with different digestible energy content on the performance of rabbit does. **Animal Feed Science and Technology**, Spain, v.81, n. 1-2, p.105-117, sept.1999.

PAULA, E. et al. Digestibilidade e contribuição da cecotrofia de coelhos alimentados com ou sem óleo vegetal na dieta. **PUPVET**, Belo Horizonte, v.11, n.3, p.298-305, mar. 2017.

PEREIRA, R. A. N. **Estratégias de avaliação nutricional da polpa cítrica seca em dietas para coelhos em crescimento.** 2003. 110 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PRUD'HON, M. et al. Evaluation de different niveaux de la croissance des caracteristiques de la consommation d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri and libitum. **Annales Zootechnie**, Paris, v. 24, n. 2, p. 289- 298, 1975.

QUEIROZ, L. P.; CORADIN, L. Biogeografia de *Cratylia* e áreas prioritárias para coleta. In: PIZZARO, E.A. ; CORALDIN, L. (Eds) **Potencial del Género Cratylia como Leguminosa Forrajera** : memorias Taller sobre *Cratylia* realizado del 19 al 20 de julio de 1995 em Brasilia. Brasília : EMBRAPA, CENARGEN, CPAC y CIAT, 1995. p. 1-28.

QUEIROZ, L. P. de. **O gênero *Cratylia* Mart. Ex Benth. (leguminosae: Papilionoideae: Phaseolae): revisão taxonômica e aspectos biológicos.** 1991. 75f. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

RAAFLAUB, M.; LASCANO, C.E. The effect of wilting and drying on intake rate and acceptability by sheep of the shrub legume *Cratylia argentea*. **Tropical Grasslands**, Colombia, v.29, p.97-101, 1995.

RAMOS, A. K. B.; SOUZA, M. A. DE; PIZARRO, E. A. **Algumas informações sobre a produção e o armazenamento de sementes de *Cratylia argentea*.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 4 p. (Embrapa Cerrados. Circular técnica, 25).

RETORE, M. et al. Glicerina semipurificada vegetal e mista na alimentação de coelhos em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Maringá, v.64, n.6, p.1723-1731, set. 2012.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos.** Viçosa: UFV, 2007. 283p. 12.

SANTOMÁ, G. **Nutrition of rabbits.** Madrid: Cyanamid Ibérica, 1993. 57p.

SANTOS, N. F. A. **Valor nutritivo de *Cratylia argentea* para suplementação de ruminantes na amazônia.** 2007. 68 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal)- Universidade Federal do Pará, Pará, 2007.

SILVA, R.M. et al. Produção e qualidade da matéria seca de sete leguminosas estivais em Eldorado do Sul, RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.113-115.

TAVARES, R. S. et al. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Oryctolagus cuniculus*). **Ciência Tecnologia e Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p. 633-636, jul/set. 2007.

TEJADA, M. A.; SOARES, G. J. D. Influência da idade de abate, sexo e músculo músculo na qualidade de gordura da carne de coelho (*Oryctolagus cuniculus*). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 137-144, set/dez. 1995.

TOMS, G. C. Lectins in Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. **Advances in legume systematics**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1981. p. 561- 577.

TORAL, F. L. B. et al. Digestibilidade de duas fontes de amido e atividade enzimática em coelhos de 35 e 45 dias de idade. **R. Bras. Zootec.**, Maringá, v.31, n.3, p.1434-1441, 2002.

VAN SOEST, P. J. Carbohydrates. In: **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. cap. 11, p. 156-176.

VARGAS, S. M. **Citogenética de acessos de *Cratylia sp.* (Fabaceae – papilionoideae)**. 2005. 58 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

VIEIRA, M. I. **A carne de coelho**. Disponível em: <http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=479>. Acesso 22 abr. 2017.

VILELA, H. **Formação e adubação de Pastagens**. Viçosa : CPT, 1998. 98p.

WHO. **Rolling Revision of the WHO Guidelines for Drinking-Water Quality, Draft for Review and Comments. Nitrates and Nitrites in Drinking-Water**. Genebra: WHO, 2004. Disponível em: www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/en/nitratesfull.pdf/ Acesso em 06 dez. 2017.

WILSON, Q.T.; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* como suplemento de um heno de gramínea de baixa calidad utilizado por ovinos. **Pasturas Tropicales**, Colombia, v.19, n.3, p.2-8, 1997.

5. Artigo Científico nas normas da revista *Pesquisa Agropecuária Brasileira*

Valor nutricional do feno das folhas de *Cratylia Argentea* na alimentação de coelhos em crescimento

Bárbara Romélia Batista¹, Adriano Pedreira Luciano¹, Luciana de Paula Naves¹ e Leonardo da Silva Fonseca¹.

¹Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), Campus de Alfenas, Rodovia MG 179, KM 0, CEP 37132-440 Alfenas, MG, Brasil. E-mail: barbarabatista1989@gmail.com, adrianopl.veterinario@gmail.com, luciana.naves@unifenas.br, leofonseca29.lsf@gmail.com.

Resumo

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o valor nutricional de dietas formuladas com feno das folhas de *Cratylia argentea* na alimentação de coelhos em crescimento. Foram utilizados 28 coelhos da raça Nova Zelândia Branco (14 por tratamento) com 55 dias de idade, de ambos os sexos, distribuídos em um delineamento experimental em blocos casualizados, sendo avaliadas duas dietas. A dieta referência foi formulada para atender às exigências dos animais e a dieta teste foi obtida substituindo-se 20% da ração referência pela farinha do feno de *Cratylia argentea*. O período experimental compreendeu 11 dias, sendo sete dias de adaptação e quatro dias de coleta total das fezes, por unidade experimental. Os resultados de desempenho (ganho de peso médio diário, consumo de ração diário, conversão alimentar e peso final) não foram influenciados pela adição do feno das folhas da *Cratylia*. O coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca foi melhor no grupo controle. O grupo controle apresentou maior consumo de proteína bruta, no entanto, o grupo que se alimentou da cratília apresentou maior excreção de proteína bruta nas fezes e menor porcentagem de proteína bruta retida. A *Cratylia argentea* apresenta valores de 1.400,67 kcal/kg de energia digestível de MS e 3,34% de proteína digestível/kg de MS.

Termos para indexação: alimentos alternativos, cunicultura, digestibilidade, leguminosas.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the nutritional value of diets formulated with hay from the leaves of *Cratylia argentea* in the feeding of growing rabbits. A total of 28 New Zealand White rabbits (14 per treatment) with 55 days of age, of both sexes, were distributed in a randomized complete block design and two diets were evaluated. The reference diet was formulated to meet the requirements of the animals and the test diet was obtained by replacing

20% of the reference diet with the *Cratylia argentea* hay meal. The experimental period comprised 11 days, being seven days of adaptation and four days of total collection of feces, per experimental unit. The performance results (average daily weight gain, daily feed intake, feed conversion and final weight) were not influenced by the addition of hay from the leaves of *Cratylia*. The coefficient of metabolizability of dry matter was better in the control group. The control group had higher consumption of crude protein, however, the group that fed the starch had higher excretion of crude protein in feces and lower percentage of crude protein retained. *Cratylia argentea* presents values of 1,400.67 kcal / kg of digestible energy of DM and 3.34% of digestible protein / kg of DM.

Keywords: alternatives foods, rabbit breeding, digestibility, leguminous.

Introdução

Considerando que a alimentação corresponde normalmente a 70% dos custos em uma criação animal (MACHADO et al., 2007), o produtor deve buscar por matérias-primas que sejam capazes de reduzir este custo, desde que mantenham ou melhorem o desempenho zootécnico da criação.

O coelho exige alto teor de fibra na ração (KLINGER et al., 2015), sendo que altos níveis de fibra reduzem a mortalidade, porém, simultaneamente, diminuem a ingestão de matéria seca e o ganho de peso (GIDENNE et al., 1998). Esta fibra cumpre funções físicas muito importantes, tais como: manter a consistência e o volume da digesta, assegurar o trânsito digestivo normal, distender a mucosa estimulando a motilidade intestinal, como substrato para microbiota presente no ceco (DE BLAS & MATEOS, 2010) e a digestibilidade das rações pode ser afetada pelos teores de fibras.

O feno de alfafa é considerado uma fonte balanceada de fibra, capaz de suprir as exigências nutricionais do coelho ao ser incluído em torno de 30% na dieta, porém, devido ao seu alto valor comercial, onera em até 40% o custo da dieta (SCAPINELLO et al., 2003). Devido ao elevado custo, esforços científicos têm sido direcionados para estudar fontes alternativas ao uso do feno de alfafa, que, além de reduzir o custo, também proporcione melhorias ou mantenha a mesma eficiência de conversão observada com os ingredientes tradicionais (RETORE et al., 2010b).

No Brasil, a leguminosa *Cratylia argentea* é conhecida popularmente pelos nomes de: camaratuba, copada, cipó-prata e cratília. Pode ser uma alternativa frente ao alto valor agregado do feno de alfafa. Segundo Galdino et al. (2010), esta é uma leguminosa arbustiva

nativa do cerrado, que ocorre na região central do Brasil, Norte e Nordeste, assim como na Bolívia e no Peru, selecionada como promissora para suplementação alimentar na estação seca, principalmente em regiões com solos ácidos e estiagem prolongada. Seu valor nutritivo é superior ao da maioria das leguminosas arbustivas adaptadas a solos ácidos e ela contém apenas vestígios de taninos, além de demonstrar vantagens como alta retenção foliar, principalmente de folhas jovens, e uma boa capacidade de rebrota durante a época de seca, uma das suas principais características. No entanto, as informações quanto ao uso desse ingrediente alternativo para coelhos ainda são escassas, motivando a condução do trabalho. Desta forma, o objetivo com o presente estudo foi avaliar o valor nutricional de dietas formuladas com feno da *Cratylia argentea* na alimentação de coelhos da raça Nova Zelândia Branco em crescimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) no período de novembro a outubro de 2016, totalizando 11 dias. Todos os procedimentos realizados durante o experimento foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso dos Animais da UNIFENAS, identificado pelo protocolo 12A/2016.

Foram utilizados 28 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, de ambos os sexos, os quais foram desmamados aos 35 dias de idade. O experimento de digestibilidade foi conduzido com coelhos em fase de crescimento para se avaliar o desempenho dos animais, bem como a digestibilidade de nutrientes e o valor energético da ração contendo feno da *Cratylia argentea*, utilizando-se o método de substituição (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007).

A *Cratylia argentea* utilizada no presente estudo foi colhida na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), unidade Milho e Sorgo, situada no município de Sete Lagoas – MG, no período de junho de 2016. Foram coletadas as folhas compostas da cratília, cada uma contendo três folíolos com suas respectivas hastes (pecíolos). Após coleta, foram secas em estufa a 65°C até atingir o peso constante. A análise química do feno das folhas da cratília foram analisadas no laboratório CBO (Campinas, SP), conforme resultados presente na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química e energética do feno da *Cratylia argentea*

<i>Ingredientes</i>	
Matéria Seca (%)	94,55
Proteína Bruta (%)	17,19
Fibra Bruta (%)	23,08
Matéria Mineral (%)	9,46
Extrato Etéreo (%)	3,14
Fibra detergente Ácido (%)	23,97
Energia Bruta (Kcal/kg)	4.124,00

Análises químicas realizadas pelo Laboratório de Análises CBO (Campinas, São Paulo, Brasil)

Após adquirir os demais alimentos presentes na ração formulada, foi realizada a moagem e estes foram encaminhados para a empresa Nutrimax, localizada no Distrito industrial de Alfenas, onde foram peletizadas, na espessura de 4 mm e comprimento de 5 mm pela prensa e peletizadeira Chavantes (modelo 125 C.V).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2, correspondendo a duas dietas, sendo uma dieta referência (Tabela 2) e uma dieta teste utilizando-se 14 repetições de um coelho cada, totalizando 28 animais da raça Nova Zelândia Branco, sendo 7 machos e 7 fêmeas em cada tratamento. Os coelhos foram adquiridos com 55 dias de idade de um fornecedor comercial (Coelhos e Cia Ltda, Itupeva, São Paulo, Brasil) e distribuídos individualmente num total de 28 gaiolas de arame galvanizado (unidade experimental, com dimensões de 60 x 80 x 45 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente). Cada gaiola foi equipada com um comedouro semiautomático e um bebedouro tipo nipple, as quais foram alocadas em galpão de alvenaria com paredes laterais de 50 cm de altura e o restante em tela, contendo também uma cortina utilizada para controle da temperatura interna. Foram coletados diariamente, pela manhã e tarde, dados de temperatura e umidade relativa para permitir o cálculo das médias com seus respectivos desvios padrão. Durante o período pré-experimental, de 55 a 59 dias de idade, os animais

foram alimentados com uma dieta padrão adequada para atender suas exigências nutricionais (DE BLAS & MATEOS, 2010).

Tabela 2. Composição nutricional das rações para coelhos em crescimento

<i>Ingredientes</i>	
Alfafa feno	41,68
Trigo farelo	22,71
Sorgo	17,22
Milho farelo	10,80
Soja farelo	3,73
Cana melaço pó	1,40
Óleo de soja	1,00
Sal comum	0,58
Calcário calcítico	0,09
Fosfato bicálcico	0,08
Cloreto de colina	0,06
L-Lisina 78%	0,17
DL-Metionina 99%	0,08
Premix mineral e vitamínico ¹	0,40
<i>Composição nutricional calculada</i>	
Matéria seca, %	88,14
Energia digestível, kcal/kg	2440,00
Proteína bruta, %	15,02
Proteína digestível, %	10,00
Fibra bruta, %	13,93
Fibra em detergente ácido, %	18,65
Amido, %	14,00
Cálcio, %	0,60
Fósforo total, %	0,42
Lisina, %	0,73
Metionina + Cistina, %	0,52

¹Fornecido por kg de dieta: Zn, 70,00 mg; Fe, 45,00 mg; Cu, 8,00 mg; Mn, 15,00 mg; I, 0,42 mg; Co, 0,10 mg; vit. B₂, 3,60 mg; vit. A, 6.000 UI; vit. D₃, 1.100 UI; vit. B₁, 1,60 mg; niacina, 35,10 mg; ácido fólico, 1,00 mg; ácido pantotênico, 10,00 mg; vit. E, 40 UI; antioxidantes, 0,80 mg.

No 59º dia de idade, os coelhos foram pesados individualmente, separados por faixas de peso e sexo, depois redistribuídos nas gaiolas de maneira que o peso médio dos animais fosse semelhante entre os tratamentos. A dieta referência foi formulada segundo as exigências nutricionais e composição química dos ingredientes descrita por De Blas & Mateos (2010) (Tabela 2), enquanto que a dieta teste foi obtida substituindo-se 20% da ração referência (RIBEIRO et al., 2013) pelo feno da *Cratylia argentea*.

As duas dietas experimentais, assim como a água foram fornecidas à vontade, sendo feito o arraçãoamento pela manhã e pela tarde, no período de 59 a 70 dias de idade dos coelhos. O período experimental compreendeu 11 dias, sendo sete dias de adaptação às instalações e às dietas seguidos de quatro dias de coleta total das fezes, por unidade experimental (RIBEIRO et al., 2013). Foram coletadas as fezes com auxílio de uma tela de náilon amarrada nas laterais e fundos das gaiolas, para permitir o escoamento da urina e retenção das fezes.

A coleta total de fezes foi realizada diariamente na parte da manhã, de modo que as fezes de uma mesma unidade experimental foram reunidas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer à temperatura -18°C até o último dia de coleta, quando foram pesadas, homogeneizadas, pré-secas em estufa a 55°C por 72 horas e moídas com peneira de 1 mm e, em seguida, foram acondicionadas em frascos para as análises. Posteriormente, as amostras foram utilizadas para a determinação em triplicata dos teores de proteína bruta (AOAC 2005; método 984.13 que preconiza a determinação do teor de nitrogênio total seguida pelo uso do fator de correção 6,25), energia bruta utilizando-se bomba calorimétrica (C500, IKA WORKS, Wilmington, North Carolina, USA) e matéria seca (AOAC, 2005; método 934.01). Paralelamente ambas as rações experimentais foram coletadas, moídas e armazenadas até a realização das mesmas análises químicas propostas para as fezes.

As rações e as sobras foram pesadas nos 59º, 66º e 70º dia de idade dos coelhos para os posteriores cálculos do consumo de ração médio diário (CRD) no período total e no período de coleta. Para os cálculos do ganho de peso médio diário (GPD), os animais foram pesados no 59º e 70º dia de idade. A conversão alimentar (CA) foi calculada dividindo-se o consumo de ração pelo ganho de peso dos animais.

Foram determinados os valores do coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca (CMMS), a determinação é importante, pois auxilia na compreensão da fração digestível, assimilável e metabolizável do alimento, uma vez que é na matéria seca que os nutrientes estão contidos (SILVA et al., 2009).

$$\text{CMMS} = \frac{\text{Consumo de ração (Kg de MS/coelho)} - \text{fezes (Kg de MS/coelho)}}{\text{Consumo de ração (Kg de MS/coelho)}} \times 100$$

Os coeficientes de digestibilidade aparente, ou seja, os valores de proteína digestível (PD) e energia digestível (ED) das dietas referência e teste foram calculados com base na matéria seca (MS), utilizando-se as equações descritas a seguir:

$$\text{PD (\% em MS)} = \frac{(\text{Consumo de ração em g} \times \% \text{ de PB na dieta}) - (\text{Total de fezes em g} \times \% \text{ de PB nas fezes}) \times 100}{\text{Consumo de ração em g}}$$

$$\text{ED (Kcal/kg de MS)} = \frac{(\text{Consumo de ração em g} \times \text{EB na dieta em kcal/kg}) - (\text{Total de fezes em g} \times \text{EB nas fezes em kcal}) \times 100}{\text{Consumo de ração em g}}$$

Posteriormente, os valores de PD e ED do feno da *Cratylia argentea* foram calculados utilizando-se a equação proposta por Matterson et al. (1965):

$$\text{PD (\% em MS)} = \text{PD da dieta referência} + \frac{\text{PD da dieta teste} - \text{PD da dieta referência}}{\text{Nível de inclusão da } Cratylia \text{ Argentea (g/kg)/1000}}$$

$$\text{ED (Kcal/kg de MS)} = \text{ED da dieta referência} + \frac{\text{ED da dieta teste} - \text{ED da dieta referência}}{\text{Nível de inclusão da } Cratylia \text{ Argentea (g/kg)/1000}}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o General Linear Model do software SAS versão 9.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Como o delineamento experimental contempla apenas duas dietas, qualquer diferença significativa foram determinadas pelo próprio teste de F, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As temperaturas médias mínimas e máximas e a umidade relativa do ar durante o experimento foram, respectivamente de: 16,2°C, 27 de umidade e 32,4°C, 88 de umidade, respectivamente, próximos da zona de conforto para coelhos de 15 a 25°C, segundo Mello & Silva (2012).

Os resultados de desempenho não foram influenciados ($P > 0,05$) pela substituição de 20% da ração referência pelo feno da *Cratylia argentea* (Tabela 3). Em relação ao consumo de ração diário (CRD), os resultados indicam que a *Cratylia argentea* apresenta palatabilidade aceitável pelos animais.

Também não houve diferença ($P > 0,05$) entre o peso vivo final dos animais aos 70 dias de idade. O peso médio foi de 1,754 kg com o uso da dieta referência e 1,719 kg para o uso da dieta teste. Valores encontrados neste trabalho estão próximos aos encontrados por

Brito et al. (2013) onde foram testados os níveis de inclusão do feno de maniçoba em coelhos Nova Zelândia aos 71 dias e também em Retore et al. (2010a) quando foi substituído a polpa citrus e a casca de soja separadamente por feno de alfafa em animais aos 68 dias.

Tabela 3. Desempenho de coelhos Nova Zelândia Branco de ambos os sexos, no período de 59 a 70 dias de idade, alimentados com dieta referência e dieta teste contendo feno da *Cratylia argentea*

Item	Dieta referência			Dieta teste			CV (%)	Valor de P	
	F	M	Média	F	M	Média		Trat	Sexo
Peso Inicial (Kg)	1,273	1,378	1,325	1,234	1,383	1,309	16,29	0,763	0,015
Peso Final (Kg)	1,674	1,834	1,754	1,631	1,806	1,719	14,47	0,581	0,014
GPD (kg/coelho)	0,036	0,041	0,039	0,039	0,038	0,038	19,19	0,845	0,496
CRD (kg/coelho)	0,118	0,126	0,122	0,119	0,122	0,121	10,15	0,831	0,108
CA (kg/kg)	3,33	3,14	3,24	3,17	3,28	3,23	17,28	0,964	0,857

CV: coeficiente de variação; GPD: ganho de peso médio diário; CRD: consumo de ração médio diário; CA: conversão alimentar; Trat: tratamento; F: fêmeas; M: machos.

Animais machos normalmente apresentam maior exigência nutricional do que as fêmeas (RETORE et al., 2012), o que pode levar ao maior consumo de ração pelos machos, sendo que houve efeito ($P < 0,05$) do sexo dos animais no peso inicial e peso final, os machos apresentaram melhores resultados, no entanto, o consumo entre machos e fêmeas no presente estudo não diferiu. Para GPD, CRD e CA não houve interação ($P > 0,05$) entre o tipo de dieta e o sexo dos coelhos para os parâmetros de desempenho avaliados durante o período de criação de 59 a 70 dias de idade (Tabela 3).

De maneira geral, o CRD registrado no presente experimento (120 g) foi semelhante aos valores médios encontrados por Michelan et al. (2007) e por Ribeiro et al. (2013), sendo 114,0 e 113,2 g respectivamente. Observa-se que o coelho é um animal que recebe dietas equilibradas com adição de ingredientes fibrosos alternativos, sem haver queda no desempenho, o que demonstra alta capacidade da espécie para aproveitamento de forragens alternativas, devido à alta demanda do organismo por fibras de boa qualidade (RIBEIRO et al., 2013).

Não houve diferença ($P > 0,05$) para o GPD no período experimental para os grupos alimentados com a ração controle e a cratília (média geral de 0,038 Kg). Este fato também foi observado por Machado et al. (2010), onde o feno de Tifton 85 não causou efeito significativo

sobre o ganho de peso (0,036 g) entre a ração comercial e a teste no período de 30 a 72 dias de idade dos coelhos.

Para CA não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos controle e cratília. De acordo com Klinger et al. (2013) a conversão alimentar não diferiu entre os tratamentos da ração controle com feno de alfafa e ração com substituição de 25% e 50% de feno de alfafa por bagaço de uva, sendo a média da CA de 3,41, e a CA do presente trabalho menor (3,24).

Os resultados referentes à digestibilidade se encontram na Tabela 4, sendo que não houve interação ($P > 0,05$) entre o tipo de dieta e o sexo dos coelhos para os parâmetros de digestibilidade, avaliados durante o período de criação de 59 a 70 dias de idade.

Para coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca (CMMS), houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), sendo que o grupo controle apresentou melhor resultado de CMMS se comparado ao grupo que se alimentou com cratília. A diminuição da digestibilidade da MS pode ser influenciada pelo teor de fibra e está diretamente relacionada ao aumento da velocidade de trânsito no trato digestório como um todo (ADERIBIGBE, 1992; GIDENNE et al., 1998). Gidenne et al. (2010) justificam que a digestibilidade da fibra geralmente não é afetada pela concentração da fibra dietética, cuja quantidade de fibra que entra no ceco não é um fator limitante para o processo de fermentação, como o tempo de retenção da digesta no ceco é relativamente curto, permitindo que ocorra predominantemente a degradação das frações mais facilmente digestíveis da fibra, como pectinas e hemiceluloses.

Tabela 4. Digestibilidade proteica do feno da *Cratylia argentea* para coelhos Nova Zelândia Branco de ambos os sexos, no período de 59 a 70 dias de idade.

Item	Dieta referência			Dieta teste			CV (%)	Valor de P	
	Fêmeas	Machos	Média	Fêmeas	Machos	Média		Trat	Sexo
CMMS, %	72,19	72,48	72,34	65,81	63,87	64,84	7,49	0,001	0,544
Consumo de PB na MS, g/dia/coelho	21,25	22,77	22,01	19,27	20,16	19,72	14,81	0,021	0,205
Excreção fecal de PB na MS, g/dia/coelho	4,34	4,72	4,53	5,63	5,85	5,74	22,04	0,003	0,400
PB retida, %	79,39	79,14	79,27	70,74	70,68	70,71	8,02	0,001	0,953

CV: coeficiente de variação; CMMS: coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca; PB: proteína bruta; MS: matéria seca; Trat: tratamento.

Considerando o consumo de proteína bruta, houve diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$), sendo que o grupo controle obteve maior consumo de proteína se comparado ao grupo que se alimentou da cratília. Dias et al. (2000) estudaram o efeito da redução do nível protéico

da dieta, com e sem suplementação enzimática, sobre o desempenho produtivo de coelhos em crescimento, sendo os valores médios encontrados 16,67 g/dia, mais baixos que o deste trabalho. De Blas & Mateos (2010) justificam que a regulação do consumo decorrente da qualidade da fibra ingerida, está relacionada a maior lignificação da parede celular, estimulando o aumento da motilidade ceco-cólica dos coelhos, reduzindo o tempo de retenção cecal e estimulando o consumo mais frequente de alimento.

Na análise da excreção fecal de proteína bruta, houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que o grupo alimentado com cratília excretou mais proteína pelas fezes se comparado aos alimentados com a dieta referência. Ribeiro et al. (2013) encontraram resultados elevados na quantidade de fezes excretadas na dieta teste, principalmente devido à elevação do conteúdo de fibra, proporcionada pela inclusão de casquinha de milho na alimentação de coelho em fase de crescimento.

Para porcentagem de proteína bruta retida, houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que os animais alimentados com a dieta referência conseguiram reter maior porcentagem de proteína no corpo se equiparado aos animais alimentados com a cratília. De Blas et al. (1986) observaram efeito negativo maior da fibra em detergente neutra (FDN) sobre a digestibilidade aparente da PB; todavia, nas rações testadas por estes autores, o teor de PB diminuiu à medida que aumentou o de FDN. Entretanto, esses autores parecem não ter considerado que, em várias espécies, a digestibilidade verdadeira da PB é constante, mas a aparente diminui conforme o teor deste nutriente diminui (FRAGA, 1998). Fekete & Bokori (1985) mostraram que, à medida que aumenta a diferença entre o teor de fibra e o teor de PB da dieta, o coelho consome maior proporção dos cecotrofos, o que lhe permitiria compensar, até certo ponto, o efeito deletério da fibra sobre a digestão da PB. Este fato ajudaria a explicar algumas discrepâncias encontradas na literatura sobre a digestão de PB.

Gidenne (1996) ressalta que as fibras insolúveis ou indigestíveis, apesar de possuir importante função na motilidade intestinal e adequação fisiológica à cecotrofia, estão negativamente correlacionadas com a concentração energética da dieta. A *Cratylia argentea* apresenta nível de 4.124,00 kcal/kg de MS de energia bruta, 1.400,67 kcal/kg de MS de energia digestível e 3,34% de proteína digestível/kg de MS, sendo estes valores confrontados ao feno de alfafa que apresenta nível de 3948,00 kcal/kg de MS de energia bruta, 1.897,57 kcal/kg de MS de energia digestível e 11,67% de proteína digestível/kg de MS, os valores do feno de alfafa foram propostos por Machado et al. (2011).

Conclusões

O feno da *Cratylia argentea* apresenta 1.400,67 kcal de energia digestível/kg de MS e 3,34% de proteína digestível/kg de MS para coelhos Nova Zelândia Branco em crescimento.

Agradecimentos

À Universidade José do Rosário do Vellano de Alfenas - MG, por todo auxílio técnico e pela oportunidade de realização deste trabalho. À Indústria de Rações Nutrimax, de Alfenas - MG, pela doação dos ingredientes necessários para a formulação das rações do experimento e por realizar o processo de peletização das mesmas.

Referências

- AOAC – Association of Official Analytical Chemist. **Official Methods of Analysis**. 18th edn. Maryland : AOAC, 2005. 1094p.
- DE BLAS, J.C; MATEOS, G.G. Feed formulation. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. 2. ed. Cambridge: CAB International, 2010. p. 222-232..
- BRITO,M.S. ; SILVA, J.H.V. COSTA, F.G.P. ; GIVISIEZ, P. E. N.; PASCOAL, L.A.F.; OLIVEIRA, E. R. A.; LIMA, R. B.; SILVA, T. R. G. ; SANTOS, J. G.; WATANABE, P. H. Estudo comparativo da proteína do feno de maniçoba em relação à proteína do feno de alfafa na ração de coelhos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, p.267-274, 2013.
- DE BLAS, J.C.; SANTOMÁ, G.; CARABAÑO, R.; FRAGA, M. J. Fiber and starch levels in fattening rabbits diets. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1897-1904, 1986.
- DIAS, J.C.C.A.; FERREIRA, W.M.; SANTIAGO, G.S.; VALENTE, S.S.; COLARES, F.A.P. Níveis decrescentes de proteína em dietas suplementadas com complexo enzimático para coelhos em crescimento. 1. Desempenho produtivo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., On-line version**, Belo Horizonte, v.52, n. 2, 2000.
- FEKETE, S.; BOKORI, J. The effect of the fiber and protein level of the ration upon the cecotrophy of rabbit. **Journal of Applied Rabbit Research**, v.8, p.68-71, 1985.
- FRAGA, M.J. Protein digestion. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Eds.). **The nutrition of the rabbit**. Cambridge: CABI, 1998. p.39-53.
- GALDINO, A. S; LIMA, J. P. M. S.; ANTUNES, R. S. P.; PRIOLI, J. A.; THIERS, P. R.; SILVA, G. P.; GRANGEIRO, T. B. Caracterização molecular de acessos de *Cratylia*

argentea e sua relação filogenética com outras leguminosas. **Pesq. agropec. bras.**, v.45, p.846-854, 2010.

GIDENNE, T.; CARABAÑO, R.; GARCIA, J.; DE BLAS, C. Fibre digestion. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Ed.) **The nutrition of the rabbit**. Cambridge: CABI International, 1998. V. 1, p.69-88.

GIDENNE, T.; CARABAÑO, R.; GARCIA, J.; DE BLAS, C. Fibre digestion. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Ed.). **The Nutrition of the Rabbit**. Cambridge: CABI International, 2010. v. 2, cap. 5, p. 66-82.

GIDENNE, T. Nutritional and ontogenic factors affecting rabbit caeco-colic digestive physiology. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6., 1996, Toulouse. **Invited Papers...** Toulouse: AFC/INRA, 1996. p.13-28.

KLINGER, A. C. K.; TOLEDO, G. S. P.; EGGERS, D. P. PRETTO, A.; CHIMAINSKI, M.; SILVA, L. P. Casca de soja em dietas para coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, p.98-103, 2015.

KLINGER, A. C. K.; TOLEDO, G. S. P.; SILVA, L. P.; MASCHKE, F.; CHIMAINSKI, M.; SIQUEIRA, L. Bagaço de uva como ingrediente alternativo no arraçamento de coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, p.1654-1659, 2013.

MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; FARIA, H.G.; SCAPINELLO, C.; OLIVEIRA, C.E.A. Avaliação da digestibilidade aparente de dietas simplificadas com base em forragens para coelhas em reprodução. **Vet Zootec.** , v.14, p. 81-90, 2007.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M.; OLIVEIRA, C. E. A.; EULER, A.C.C. Feno de Tyfton 85 (*Cynodon* sp.) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Vet e Zootec.** v. 17, p.113-122, 2010.

MACHADO, L. C.; FERREIRA, W. M.; SCAPINELLO, C.; PADILHA, M. T. S.; EULER, A. C. C. **Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos**. Bambuí: Associação Científica Brasileira de Cunicultura, 2011. 31 f.

MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, M.W.; SINGSEN, E.P. **The metabolizable energy of feed ingredients for chickens**. Storrs: University of Connecticut, Agricultural Experiment Station, 1965. 11p.

- MELLO, H.V.; SILVA, J.F. **Criação de Coelhos**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2012. 274p.
- MICHELAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; FARIA, H. G.; ANDREAZZI, M. A. Utilização da raspa de mandioca na alimentação de coelhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1347-1353, 2007.
- RETORE, M.; SILVA L. P.; TOLEDO G. S. P.; ARAÚJO, I. G. Efeito da fibra de coprodutos agroindustriais e sua avaliação nutricional para coelhos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.1232-1240, 2010a.
- RETORE, M.; SILVA, L. P.; TOLEDO, G. S. P.; ARAÚJO, I. G.; EGGERS, D. P. Fontes de fibra de coprodutos agroindustriais protéicos para coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v.40, p.963-969, 2010b.
- RETORE, M.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; ARAUJO, I. G.; PONCIANO, B. N.; STANQUEVIS, C. E.; OLIVEIRA, A. F. G. Glicerina semipurificada vegetal e mista na alimentação de coelhos em crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, p.1723-1731, 2012.
- RIBEIRO, B.P.V.B.; MACHADO, L.C.; GERALDO, A.; MEDEIROS, A.T.; MARTINS, M.G.; SANTOS, T.A. Avaliação nutricional da casquinha de milho em dietas para coelhos em crescimento. **Archives of veterinary Science**, v.18, p.20-24, 2013.
- SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Viçosa: UFV, 2007. 283p.
- SAS Institute. **Statistical Analysis System User's Guide** : version 9.1. Cary, NC, USA : SAS Institute Inc., 2004.
- SCAPINELLO C.; ANTUNES, E. B.; FURLAN. A. C.; JOBIM, C. C.; FARIA, H. G. Fenos de leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Acta Sci.** , v.25, p. 301-306, 2003.
- SILVA, E. P.; SILVA, D. A. T.; RABELLO, C. B. V.; LIMA, R. B.; LIMA, M. B. ; LUDKE, J. V. Composição físico-química e valores energéticos dos resíduos de goiaba e tomate para frangos de corte de crescimento lento. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.1051-1058, 2009.