

## Estudo comparativo da proteína do feno de maniçoba em relação à proteína do feno de alfafa na ração de coelhos

[Comparative study of maniçoba hay crude protein in relation to alfalfa hay crude protein in the diet of rabbits]

M.S. Brito<sup>1</sup>, J.H.V. Silva<sup>2,4</sup>, F.G.P. Costa<sup>2</sup>, P.E.N. Givisiez<sup>2</sup>, L.A.F. Pascoal<sup>2</sup>, E.R.A. Oliveira<sup>1</sup>,  
R.B. Lima<sup>1</sup>, T.R.G. Silva<sup>1</sup>, J.G. Santos<sup>3</sup>, P.H. Watanabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação – Universidade Federal da Paraíba – Areia, PB

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba – Areia, PB

<sup>3</sup>Laboratorista – UFPB – Bananeiras, PB)

<sup>4</sup>Bolsista de Produtividade do CNPq

### RESUMO

O presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a substituição parcial da proteína bruta (PB) do feno da alfafa (FA) pela PB do feno de maniçoba (FM) na alimentação de coelhos em crescimento, bem como o valor nutricional da proteína bruta do feno de maniçoba. Foram estudados os parâmetros de desempenho, digestibilidade, rendimento de carcaça e dos cortes nobres submetidos às dietas experimentais. Os tratamentos consistiram em quatro níveis de substituição (0, 25, 50 e 75%) da proteína do feno de alfafa pelo feno de maniçoba. A substituição crescente dos níveis de feno maniçoba resultou em um aumento linear no consumo de ração e no ganho de peso de forma quadrática aos 83 dias, mostrando que esse ingrediente pode ser utilizado como substituto ao feno de alfafa na dieta de coelhos. A proteína do feno da alfafa pode ser substituída parcialmente pela proteína do feno de maniçoba.

Palavras-chave: cunicultura, digestibilidade, *Manihot pseudoglaziovii*, valor nutricional

### ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the nutritional value and the partial substitution of crude protein (CP) of alfalfa hay (FA) with CP hay maniçoba (FM) in diets for growing rabbits. The performance, digestibility, carcass yield and prime cuts parameters submitted to experimental diets were studied. Treatments consisted of four levels (0, 25, 50 and 75%) of protein alfalfa hay and maniçoba hay. The increasing substitution levels of maniçoba hay resulted in a linear increase in feed intake and weight gain quadratically at 83 days, showing that this ingredient can be used as a substitute for alfalfa hay in the diet of rabbits. The protein of alfalfa hay can be partially replaced by the maniçoba protein hay.

Keywords: digestibility, *Manihot pseudoglaziovii*, nutritional value, rabbits

### INTRODUÇÃO

O custo da alimentação é o aspecto mais relevante na criação comercial de coelhos, de modo que as fontes proteicas assumem papel importante, tanto sob o ponto de vista nutricional quanto da economia da produção. A principal fonte de fibra utilizada na ração de coelhos é a alfafa (*Medicago sativa*). No entanto, esse volumoso tem impacto significativo no custo da ração. Neste sentido, a elaboração de dietas

compostas de forrageiras nativas como a maniçoba compõe a proposta de regionalização das fórmulas das rações por meio da substituição de ingredientes mais caros e importados de outras regiões por forrageiras locais, visando, sobretudo, à expansão da produção agroalimentar. Assim, a viabilização da criação comercial de coelhos em regiões com pouca disponibilidade de forragem pode representar, na pecuária familiar, importante atividade econômica e social.

Recebido em 3 de março de 2011

Aceito em 6 de novembro de 2012

E-mail: marianybrito@yahoo.com.br

No Nordeste brasileiro, a flora semiárida não apresenta plantas de grande destaque para a produção de grãos, mas é rica em espécies forrageiras resistentes à seca que garantem a produção de animais herbívoros durante oito a 10 meses do ano (Silva *et al.*, 2006). Em muitos casos, o grande inconveniente dessas forrageiras é a presença de fatores antinutricionais, como o tanino (Costa *et al.*, 2007), e, em geral, os menores valores energéticos dos alimentos. É comum nessas regiões utilizar-se a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax e Hoffman) na alimentação animal na forma de feno, devido à presença do ácido cianídrico no material fresco. Além disso, o feno da maniçoba apresenta teor de taninos semelhantes aos de alguns genótipos do sorgo alto tanino (Magalhães e Durães, 2003; Cruz *et al.*, 2007; França *et al.*, 2010). Mesmo assim, pesquisadores e nutricionistas têm investigado a viabilidade nutricional do feno da maniçoba para ruminantes e não ruminantes (Costa *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2007; Mendonça Júnior *et al.*, 2008;). Portanto, é razoável considerar que os coelhos provavelmente utilizem mais eficientemente o feno da maniçoba comparados a outros animais não ruminantes com resultados economicamente favoráveis. Os coelhos são animais que têm comportamento cecotrofágico; proporcionalmente, maiores quantidades de feno de maniçoba podem ser incluídas na dieta. Resta saber os níveis críticos de inclusão dietética na alimentação desses animais. Desta forma, objetivou-se avaliar os efeitos da substituição parcial da proteína do feno de alfafa pela proteína do feno de maniçoba na alimentação de coelhos na fase de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Cunicultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias no município de Bananeiras, Universidade Federal da Paraíba. As médias de temperatura e umidade do ar durante o ensaio de metabolismo foram  $23,4 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $88 \pm 8\%$  e  $25,3 \pm 5^\circ\text{C}$ ,  $82 \pm 30\%$  para o experimento de desempenho.

O ensaio de metabolismo foi realizado com 14 coelhos da raça Nova Zelândia Vermelho (machos e fêmeas) aos 50 dias de idade. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com dois tratamentos e

sete repetições de um animal. Os animais foram alojados em gaiolas de arame galvanizado, equipadas com comedouro, bebedouro e bandejas para a coleta total de fezes.

A ração-referência (Tab. 1) foi formulada de acordo com as recomendações do NRC National (1977) para coelhos em crescimento. A ração-teste foi composta por 70% da ração-referência e 30% de feno de maniçoba. Em seguida, as rações foram peletizadas a seco e fornecidas à vontade.

O período experimental durou 11 dias, sendo os sete primeiros para adaptação dos animais às gaiolas e às rações experimentais e os quatro últimos para as coletas de fezes. A determinação da digestibilidade da dieta seguiu a metodologia descrita por EGRAN (1995).

Os animais, as rações e as sobras foram pesadas no início e no final do período de coletas. As fezes foram pesadas, após retirada dos pelos, em seguida congeladas. As coletas foram realizadas pela manhã. Ao final do período de coleta, o material fecal coletado de cada animal foi descongelado e homogeneizado para retirada de uma amostra composta de 150g. As amostras foram pré-secas em estufa a  $55^\circ\text{C}$ , por 72 horas, moídas em moinho do tipo Willye, com peneira de 2,0mm. Os pelos remanescentes foram removidos. As amostras de ração foram moídas, seguindo os mesmos procedimentos adotados para as fezes.

As amostras das rações e fezes foram analisadas para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com as metodologias descritas em Silva e Queiroz (2002). A energia bruta (EB) das rações e das excretas foi medida em bomba calorimétrica PARR.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, EB do feno de maniçoba foram calculados tendo por base as equações propostas por Matterson *et al.* (1965) com 30% do ingrediente-teste.

No experimento de desempenho, foram utilizados 56 coelhos (28 machos e 28 fêmeas) da raça Nova Zelândia Vermelho, com média de peso inicial de  $0,749 \pm 0,07\text{kg}$ . Aos 50 dias de idade, os animais foram alojados em gaiolas

metálicas dotadas de comedouro e bebedouro de cerâmica. As gaiolas foram instaladas em galpão de alvenaria com piso de alvenaria e cobertura de telha francesa, com pé-direito de 3,0m. O período experimental teve duração de 33 dias.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e sete repetições de dois animais por unidade

experimental (um macho e uma fêmea). Os tratamentos consistiram de uma ração-testemunha e três níveis de substituição (25, 50 e 75%) da proteína do feno de alfafa pela proteína do feno de maniçoba (Tab. 1). As rações foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do NRC National (1977) para coelhos em crescimento. Após a formulação, as rações foram peletizadas.

Tabela 1. Composição centesimal e química das rações experimentais na matéria natural

Ingredientes	Nível de PB do feno de maniçoba (%)			
	0	25	50	75
Milho grão	56,42	52,16	47,92	43,67
Farelo de soja	14,70	15,01	15,32	15,63
Farelo de trigo	3,23	5,48	5,16	6,13
Feno de alfafa (17,38% PB)	21,08	15,81	10,53	5,29
Feno de maniçoba (14,38% PB)	---	6,18	12,29	18,47
Bagaço de cana	---	0,79	4,22	6,24
Óleo de soja	2,00	2,00	2,00	2,00
Fosfato bicálcico	1,34	1,33	1,33	1,33
Sal comum	0,43	0,43	0,43	0,43
Premix vitamínico-mineral <sup>1</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50
Metionina	0,19	0,20	0,20	0,21
Lisina	0,10	0,10	0,09	0,09
Hidroxitolueno butilado	0,01	0,01	0,01	0,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional				
Matéria seca (%) <sup>1</sup>	88,57	88,26	88,61	88,79
Matéria orgânica (%) <sup>1</sup>	84,28	84,28	83,95	83,71
Proteína bruta (%) <sup>1</sup>	15,31	15,44	15,20	15,15
Extrato etéreo (%) <sup>1</sup>	4,57	3,77	4,07	4,27
Fibra em detergente neutro (%) <sup>1</sup>	20,39	21,56	22,72	23,88
Fibra em detergente ácido (%) <sup>1</sup>	11,22	12,02	12,83	13,65
Matéria mineral (%) <sup>1</sup>	4,52	3,90	4,88	5,26
Energia digestível (kcal/kg)	2.500	2.500	2.500	2.500

<sup>1</sup>Composição por kg do produto: vit. A, 660.000UI; vit. D3, 60.00UI; vit. E, 4.000mg; vit. K<sub>3</sub>, 400mg; vit. B<sub>2</sub>, 400mg; vit. B<sub>12</sub>, 2.400µg; ac. pantotênico, 2.080mg; ac. nicotínico, 3.600mg; B.H.T., 6.000mg; ferro, 16.200mg; selênio, 60mg; olaquinox, 8.000mg; lisina, 50.000mg; cobre, 1.400mg; zinco, 20.200mg; manganês, 2.000mg. iodo, 48mg.

<sup>1</sup>Valores analisados.

Os animais e as sobras de ração foram pesados no início e no final do experimento para determinação do ganho de peso, do consumo de ração e da conversão alimentar. Aos 83 dias de idade, os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 12 horas. Em seguida, os animais foram insensibilizados, sacrificados e eviscerados. As carcaças foram pesadas sem patas e cabeça para obtenção dos pesos da carcaça. Foram realizadas pesagens da pele, do fígado, dos rins, da gordura e das patas. O comprimento do intestino delgado e do intestino grosso foi mensurado.

O rendimento da carcaça foi mensurado em relação ao peso vivo enquanto que o rendimento das paletas, do *Longissimus lumborum* e do *Biceps femoris* foram mensurados em relação ao peso da carcaça. Também foram observadas as médias de pH da carcaça, do *Biceps femoris* e da carcaça 24 horas após o abate.

Os cortes comerciais foram realizados de acordo com Blasco e Ouhayoun (1993). As coxas foram seccionadas na sétima vértebra, e posteriormente foram obtidos o *longissimus lumborum*, o *Biceps femoris* e as paletas.

A biometria do intestino delgado foi analisada pela retirada de fragmentos de 1cm de comprimento das porções médias do duodeno, jejuno e íleo de quatro animais por tratamento. As amostras foram lavadas, imersas em solução de Bouin por 48 horas e, em seguida, conservadas em álcool. Após serem fixadas em parafina e coradas, as amostras foram comparadas. Avaliaram-se a altura das vilosidades, a profundidade de criptas intestinais e a relação altura das vilosidades: profundidade de criptas. Para a avaliação morfológica, utilizou-se microscópio binocular equipado com câmara para a seleção de imagens com objetiva de 10X. As imagens foram analisadas utilizando-se o programa IMAGE J.® 4.1.

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando-se nível de significância até 5%. Quando houve significância da variável, foi aplicada a análise de regressão considerando-se o ajuste linear e quadrático dos dados conforme o melhor ajuste do modelo obtido para cada variável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores centesimais de feno de maniçoba estão descritos na Tab. 2.

Tab. 2. Valores médios para matéria seca, umidade, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, extrato etéreo e matéria mineral do feno de maniçoba na matéria natural

Nutriente	%
Matéria seca	86,98
Umidade	80,01
Proteína bruta	14,89
Fibra em detergente neutro	38,22
Fibra em detergente ácido	33,50
Hemicelulose	6,97
Extrato etéreo	4,70
Cinzas	4,97

As análises bromatológicas indicaram que o feno de maniçoba pode ser um alimento alternativo em potencial, que venha a ser utilizado em dietas de coelhos em manutenção ou crescimento. Destacam-se os teores de proteína bruta, fibra e NDT (National..., 1977) que se assemelham à silagem do sorgo (Furlan et al., 2006).

Os valores bromatológicos do feno da maniçoba correspondem aos encontrados por outros autores (Castro et al., 2007; Mendonça Júnior et al., 2008), com variações explicadas pela variabilidade genética da maniçoba, pela época do ano, pela fertilidade do solo, pelo estágio vegetativo e pela proporção de folhas:caules do material fenado.

O alto teor da FDA, composta principalmente por celulose e, em menor parte, pela lignina, provavelmente afetou negativamente os coeficientes de digestibilidade do feno da maniçoba. O estágio vegetativo da maniçoba tem implicações na digestibilidade devido ao grau de lignificação dos tecidos da planta bem como à baixa relação caule: folha presente na forrageira no momento do corte. Resultado semelhante foi descrito por França et al. (2010). Para ilustrar esses efeitos, os referidos autores disponibilizaram imagens histológicas das amostras degradadas de folhas e caules do feno da maniçoba com gradientes de lignificação celular. As imagens sinalizam a redução da digestibilidade dos nutrientes com o desenvolvimento da planta.

A coleta extrativista da maniçoba resultou em que a maioria das plantas utilizadas neste experimento havia frutificado. Logo, a maturidade da planta provavelmente reduziu os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, EE, EB, conforme demonstrado na Tab. 3.

A digestibilidade dos nutrientes do feno da maniçoba foi moderadamente baixa, mas não afetou o ganho de peso e o consumo de ração, demonstrado na Tab. 4.

A eficiência de utilização do feno da maniçoba pelos coelhos reduziu com o aumento da inclusão, mas não afetou da mesma forma o ganho de peso, que aumentou até o nível de 58% de substituição. Mais da metade da PB do feno da alfafa foi substituído pela PB do feno da maniçoba sem comprometer o peso dos animais aos 83 dias de vida.

O feno de alfafa possui em sua composição em torno de 1,64% de tanino (Cruz et al., 2007) e 0,82% de feno da alfafa (Vieira et al., 2001).

Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis e valores energéticos do feno de maniçoba na matéria natural

Nutriente	Coeficiente digestibilidade (%)	Nutrientes digestíveis (%) e Energia digestível (kcal/kg)
Matéria seca	67,40	58,63
Proteína bruta	35,05	5,22
Extrato etéreo	11,87	0,59
Energia bruta (kcal/kg)	29,71	709

Tabela 4. Consumo diário de ração (CDR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de substituição da proteína bruta (PB) do feno de alfafa pela PB do feno de maniçoba

Variável	Nível da PB do feno de maniçoba (%)				CV (%)
	0	25	50	75	
CR (g/dia) <sup>1</sup>	66,66	65,15	84,85	83,33	9,00
GP (g/dia) <sup>2</sup>	27,21	30,15	32,12	30,90	8,47
CA (kg/kg)	2,48	2,17	2,64	2,71	10,37

<sup>1</sup>Efeito linear (P<0,05).

<sup>2</sup>Efeito quadrático (P<0,05).

Pesquisas realizadas com maniçoba na alimentação animal sugerem que, em geral, os taninos condensados presentes no vegetal são responsáveis pela redução no consumo de alimento pelo animal e pela diminuição nos valores de digestibilidade da proteína bruta e do extrato etéreo (Getacgew *et al.*, 2000; Araújo e Cavalcanti, 2002; Cruz *et al.*, 2007). No entanto, observou-se que o consumo foi maior para os animais que receberam maiores quantidades de feno de maniçoba. Esses grupos também apresentaram maior ganho de peso comparados ao tratamento sem feno de maniçoba e ao tratamento com 25% de substituição da PB do feno da alfafa pela PB do feno de maniçoba. Assim, a diminuição da eficiência alimentar que resultou em piores valores de conversão alimentar pode ter resultado da maior quantidade de FDA das rações com maiores quantidades de feno de maniçoba e não apenas pelo teor de taninos. Como mencionado anteriormente, o alto teor da FDA que é composta pela celulose e lignina, influenciada pelo avançado estágio vegetativo das plantas de maniçoba utilizadas na produção do feno, alterou a digestibilidade devido ao elevado grau de lignificação dos tecidos da planta; fato semelhante ao observado no presente trabalho também foi constatado por França *et al.* (2010). Tais resultados explicariam a diminuição da eficiência alimentar mesmo quando os teores de proteína bruta e energia

digestível das dietas experimentais foram mantidos em níveis semelhantes.

O consumo dos grupos que receberam maiores quantidades de feno de maniçoba aumentou, os animais ganharam mais peso, sem alterar a quantidade de gordura na carcaça. Desta forma, as carcaças dos animais foram mais pesadas e com maiores teores absolutos de carne magra (Tab. 5). Os rendimentos das paletas, do *Longissimus lumborum* e do *Biceps femoris*, mensurados em relação ao peso da carcaça, não apresentaram diferença entre os tratamentos (P>0,05).

Apesar do aumento no comprimento do intestino delgado para os grupos de coelhos alimentados com os níveis 25 e 50% de substituição da PB do FA pela PB do FM em relação ao grupo-controle, os pesos relativos dos rins e fígado não foram influenciados pelo aumento do nível de substituição e pela maior proporção do feno de maniçoba na dieta como fonte de fibra. No entanto, a morfologia da mucosa intestinal foi afetada pelos tratamentos.

Observou-se que, com a inclusão do feno da maniçoba, houve encurtamento da vilosidade do duodeno, enquanto a altura da vilosidade no jejuno aumentou linearmente (Tab. 6).

Tabela 5. Médias dos pesos vivo (PV), de carcaça (PC), pele (PEL), fígado (FIG), rins (RIN), gordura (GOR) e patas (PTA), comprimentos do intestino delgado (CID) e do intestino grosso (CIG) em função dos níveis de substituição da PB do feno de alfafa pela PB do feno de maniçoba

Variável	Nível de PB do feno de maniçoba (%)				CV (%)
	0	25	50	75	
PV (kg) <sup>1</sup>	1,640	1,790	1,920	1,783	4,80
PC (kg) <sup>1</sup>	0,816	0,855	0,931	0,878	5,88
PEL (kg) <sup>1</sup>	0,149	0,207	0,210	0,196	8,93
FIG (kg)	0,067	0,073	0,065	0,058	18,45
RIN (kg)	0,010	0,011	0,011	0,010	21,24
GOR (kg)	0,032	0,051	0,051	0,040	28,48
PTA (kg)	0,057	0,058	0,060	0,058	7,10
CID (m)	2,087	2,234	2,170	2,063	12,66
CIG (m)	1,444	1,380	1,469	1,328	12,17

<sup>1</sup>Efeito quadrático (P<0,05).

Tabela 6. Análise morfométrica do epitélio intestinal em função dos níveis de substituição da proteína bruta (PB) do feno de alfafa pela PB do feno de maniçoba

Morfometria (µm)	Nível de feno de feno de maniçoba (%)				CV (%)
	0	25	50	75	
Altura vilosidade (AV)					
Duodeno <sup>a</sup>	1080,12	1079,00	1010,71	882,64	2,97
Jejuno <sup>b</sup>	884,13	958,55	1044,48	1097,06	2,69
Íleo <sup>a</sup>	519,24	956,97	1010,71	670,97	27,85
Profundidade cripta (PC)					
Duodeno <sup>a</sup>	63,49	84,15	76,12	83,36	10,67
Jejuno <sup>a</sup>	65,16	84,81	82,26	83,37	8,66
Íleo <sup>a</sup>	58,93	78,52	76,12	73,78	11,41
Relação AV:PC					
Duodeno <sup>a</sup>	17,01	12,82	13,28	10,59	11,91
Jejuno <sup>a</sup>	13,57	11,30	12,70	13,16	9,11
Íleo	8,81	12,19	13,28	9,09	20,68

<sup>a</sup>Efeito quadrático (P<0,05).

<sup>b</sup>Efeito linear (P<0,05).

Para justificar a importância do seu trabalho, Arruda *et al.* (2008) comentam os resultados alcançados por diversos autores de que a fibra da dieta de coelhos promove alterações morfológicas na mucosa intestinal, as quais modificam a altura das vilosidades e a profundidade das criptas. Apesar da variabilidade dos resultados, os dados histológicos da mucosa intestinal de coelhos obtidos por Arruda *et al.* (2008) resultaram em comportamento semelhante aos observados neste experimento com o aumento da FDA da dieta. Adicionalmente, a maior altura dos vilos tanto do jejuno quanto do íleo para o nível 50% de substituição da PB do FA pela PB do FM ajuda a explicar por que os animais desse grupo

apresentaram os melhores resultados de ganho de peso, em virtude de maiores alturas das vilosidades nessas regiões do intestino delgado se correlacionarem com o aumento na absorção de nutrientes. Contudo, a relação vilo: cripta variou pouco entre os tratamentos.

A substituição da proteína do feno da alfafa pela proteína do feno da maniçoba não alterou os parâmetros de pH da carcaça e do *Biceps femoris*.

A composição química e o teor de taninos do feno da maniçoba são semelhantes aos encontrados em alguns genótipos de sorgo alto tanino (Magalhães e Durães, 2003; Cruz *et al.*,

2007; França *et al.*, 2010), sugerindo que a inclusão do feno de maniçoba na ração pode causar efeitos semelhantes àqueles do sorgo de alto tanino. Genótipos de sorgo de alto tanino têm sido empregados na composição de dietas para não ruminantes sem comprometer os parâmetros de desempenho e de rendimento de carcaça (Garcia *et al.*, 2005), a exemplo do que ocorre com o sorgo, em que técnicas de baixo custo como a ensilagem podem diminuir os efeitos atribuídos aos taninos e melhorar a disponibilidade dos nutrientes para os animais não ruminantes (Borges, 1999; Furlan *et al.*, 2006). Outro aspecto a ser considerado é que, em ensaios de digestibilidade utilizando a metodologia tradicional de coleta total de fezes realizados com coelhos, os valores reais dos ingredientes alternativos são subestimados, uma vez que os cecotrofos não são considerados. Mas é razoável considerar que, após a cecotrofia, a contribuição nutricional dos volumosos, como o feno de maniçoba, passa a ser ainda maior.

A criação de coelhos pode representar uma alternativa para pequenas propriedades. Pesquisas que viabilizem alimentos não convencionais, de baixo custo e fácil manipulação como o feno de maniçoba, podem contribuir para a expansão da produção agroalimentar em regiões onde a variedade de alimentos disponíveis para os animais é bastante limitada por apresentarem limitações alto teor de fibras, baixo de proteína e a baixa relação folhas: caule da maioria das espécies. Assim, a sustentabilidade dos sistemas de produção animal nessas regiões depende da identificação e da caracterização nutricional dos recursos forrageiros nativos disponíveis, como a maniçoba, e do incentivo à inclusão dessas espécies na formulação das dietas animais. Portanto, a presente proposta visou difundir, com base em critérios biológicos, o uso do feno de maniçoba como volumoso fibroso em substituição ao feno de alfafa na alimentação de coelhos em crescimento.

### CONCLUSÕES

A proteína do feno de maniçoba pode substituir a proteína do feno de alfafa em até 58% na ração de coelhos em crescimento.

### REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G.G.L.; CAVALCANTI, J. Potencial de utilização da maniçoba. In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 3., 2002. Areia, PB. *Anais...* Areia, PB [UNITREINO] 2002. p.01-15.
- ARRUDA, A.M.V.; FERNANDES, R.T.V.; SILVA, J.M.; LOPES, D.C. Avaliação Morfo-Histológica da mucosa intestinal de coelhos alimentados com diferentes níveis e fontes de fibra. *Caatinga*, v.21, p.1-11, 2008.
- BORGES, A.L.C.C.; GONÇALVES, L.C.; NOGUEIRA, F.S. *et al.* Silagem de sorgo de porte baixo com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo. II - Alterações nos carboidratos durante a fermentação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.51, p.491-497, 1999.
- BLASCO, A.; OUHAYOUN, J. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *W. Rabbit Sci.*, v.4, p.93-99, 1993.
- CASTRO, J.M.C.A.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. *et al.* Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.674-680, 2007.
- COSTA, F.G.P.; OLIVEIRA, C.F.S.; BARROS, L.R. *et al.* Valores energéticos e composição bromatológica dos fenos de jureminha, feijão bravo e maniçoba para aves. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.813-817, 2007.
- CRUZ, S.E.S.B.S.; BEELEN, P.M.G.; SILVA, D.S. *et al.* Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1038-1044, 2007.
- EGRAN- European reference method for *in vivo* determination of diet digestibility in rabbits. *W. Rabbit Sci.*, v.3, p.41-43, 1995.
- FRANÇA, A.A.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V. *et al.* Anatomia e cinética de degradação do feno de *manihot glaziovii*. *Acta Sc. Anim. Sci.*, v.32, p.131-138, 2010.

- FURLAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MARTINS, E.N. Avaliação nutricional da silagem de grãos úmidos de sorgo de baixo ou de alto conteúdo de tanino para coelhos em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.775-784, 2006.
- GARCIA, R.G.; MENDES, A.A.; ANDRADE, C. *et al.* Avaliação do desempenho e de parâmetros gastrintestinais de frangos de corte alimentados com dietas formuladas com sorgo alto tanino e baixo tanino. *Cienc. Agrotec.*, v.29, p.1248-1257, 2005.
- GETACGEW, G.; MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Effect of polyethylene glycol on in vitro degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin-rich browse and herbaceous legumes. *Br. J. Nutr.*, v.84, p.73-83, 2000.
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES F.O.M. Tanino no grão de sorgo florada. Planaltina: Embrapa Cerrados – Comunicado Técnico 88, 2003. (Comunicado Técnico).
- MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, M.W. *et al.* The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Agric. Exper. Stat. Res. Report*, v.7, p.11-14, 1965.
- MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; CAMPOS, M.C.C. *et al.* Avaliação da composição química, consumo voluntário e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), fornecidas a ovinos. *Rev. Bio. Cienc. Terra*, v.8, p.32-41, 2008.
- NATIONAL research coucil – NRC. Nutrient requirements of rabbits. 2. ed., 1977. 30p.
- SILVA, D.S.; CASTRO, J.M.C.; MEDEIROS, A.N. *et al.* Feno de maniçoba em dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.1685-1690, 2007.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, M.R.; COSTA, S.M.V. *et al.* Avaliação do biofermentado a base de plantas nativas semi-áridas (BIONAT) na ração de frangos de corte. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006. Petrolina. *Anais...* Petrolina: [Gmosis] 2006. (Resumo).
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 165p.
- VIEIRA, M.E.Q.; COSTA, C.; SILVEIRA, A.C. Porcentagens de saponinas e taninos em vinte e oito cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) em duas épocas de corte - Botucatu – SP. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1432-1438, 2001.